



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

ÍNDICE

II.3 -	Descrição da	s Atividades	1/56
	II.3.1 -	Descrição Geral do Processo de Perfuração	1/56
	II.3.2 -	Critérios para a Aprovação dos Fluidos Previstos na Atividade de	
		Perfuração	43/56

ANEXOS

Anexo II.3-1 - Plantas Sovex

Anexo II.3-2 - Licenças Bases de Apoio

Anexo II.3-3 - Planilhas de Volumetria de Poços

Anexo II.3-4 - Planilhas de Fluidos

Anexo II.3-5 - Planilhas de Cimentação

Coordenador: Técnico:

Indice Geral 1/2

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - E/A

II.3 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

II.3.1 - Descrição Geral do Processo de Perfuração

A) Descrição do Processo de Perfuração e suas Etapas

A perfuração de poços petrolíferos é executada através de uma combinação de três fatores principais, a saber:

- ► Trituração mecânica obtida pela ação dos dentes da broca de perfuração sobre a rocha perfurada, através da aplicação de determinado valor de peso e rotação sobre a broca.
- Ação hidráulica sobre a rocha perfurada, obtida através do impacto de jatos de lama de perfuração bombeados por orifícios na broca.
- ▶ Limpeza do poço, incluindo a remoção dos fragmentos de rocha de sob a broca e carreamento dos mesmos para fora do poço.

Os valores associados ao peso sobre a broca, rotação, pressão e vazão de bombeio do fluido de perfuração, bem como o tipo de broca, incluindo dureza dos dentes e diâmetro de passagem dos orifícios (jatos da broca) por onde saem os jatos de lama, são função do tipo de rocha a ser perfurada. A operação de perfuração e o controle destes parâmetros aplicados sobre a broca requerem um elemento de ligação com a superfície, proporcionado pela coluna de perfuração. Para tanto, esta última é submetida a esforços de tração, compressão, torção, além da pressão exercida contra a parede da coluna durante o bombeio do fluido de perfuração.

Peso sobre a Broca

O peso aplicado na broca é fornecido pelo trecho de coluna de perfuração imediatamente acima desta, denominado *BHA* - *Bottom Hole Assembly* (conjunto de fundo de poço). Este trecho da coluna de perfuração consiste principalmente de tubos com parede de grande espessura, resistentes a esforços de compressão, conhecidos como *Drill Collars* (comandos de perfuração). O BHA inclui ainda outros acessórios como estabilizadores, conectores de redução e outros.

Acima dos comandos de perfuração, como elementos de transição, são conectados tubos de parede de espessuras intermediárias, também resistentes a esforços de compressão,

Coordenador: Técnico.

II.3 - Descrição das Atividades 1/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

denominados *HWDPs* (*Heavy Weight Drill Pipes*). Finalmente, posicionados acima dos *HWDP*, encontram-se os tubos de perfuração ou *DPs* (*Drill Pipes*). Estes últimos não possuem resistência a esforços de compressão, devendo assim trabalhar sempre tracionados, suportados pelo conjunto de suspensão (guincho de perfuração – bloco do coroamento, catarina e cabo de perfuração).

Assim, durante a perfuração do poço, o Sondador estará monitorando e controlando, constantemente, o torque aplicado no topo da coluna de perfuração, e mantendo sobre a broca um peso ideal para cada formação, garantindo a eficiência da operação. Conforme a perfuração avança, o cabo de perfuração, enrolado no tambor do guincho, vai sendo liberado ("pago") gradativamente, de forma que o peso sobre a broca permaneça constante. Ao se perfurar um trecho equivalente ao comprimento de um tubo ou uma seção de tubos, conforme o caso, o processo é paralisado, a coluna é suspensa do fundo e apoiada num sistema de cunhas na mesa rotativa, um novo tubo ou seção de tubos é adicionado ao topo da coluna de perfuração e o processo é reiniciado.

Durante a perfuração, o peso sobre a broca, bem como o valor da carga suspensa (parte da coluna tracionada ou carga no gancho), são continuamente indicados e registrados no painel do Sondador e nos painéis de acompanhamento remoto das operações.

Rotação da Broca

Para obter a rotação aplicada na broca, que é transmitida pela coluna de perfuração, esta é girada por uma unidade de acionamento independente, encaixada no tubo de perfuração superior, acionada hidraulicamente e denominada *Top Drive*, na mesa rotativa.

Como no caso do peso sobre a broca, durante a perfuração do poço, o Sondador estará monitorando/controlando constantemente a rotação aplicada na broca, mantendo um valor ideal para a eficiência da operação. A velocidade de rotação da coluna de perfuração e o torque associado são continuamente indicados e registrados nos painéis do sondador e de acompanhamento remoto das operações.

Circulação de Fluido

2/56

A circulação do fluido de perfuração é feita de forma contínua a partir das bombas de lama, a valores elevados de pressão e vazão. O circuito percorrido pelo fluido de perfuração inclui:

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- ► Tanques do sistema de lama, tubulações de sucção e descarga das bombas de pré-carga e admissão das bombas de lama;
- ► Tubulação de injeção na superfície, entre o conjunto formado pelas bombas de lama, seu *manifold* e o *manifold* de perfuração, indo daí para o *Top Drive*, enroscado no topo da coluna de perfuração;
- Interior da coluna de perfuração, passando pelos jatos instalados na broca e atingindo a rocha;
- ► Espaço anular, entre as paredes do poço (revestimento)/BOP (Blow Out Preventer)/ e o lado externo da coluna de perfuração;
- ► Flowline, calhas de escoamento, peneiras, equipamento de controle de sólidos, tratamento das propriedades físico-químicas e tanques de lama do sistema.

A passagem da lama pelos jatos da broca representa a maior parte da perda de carga em todo o circuito acima descrito. De fato, o diâmetro dos orifícios dos jatos é pré-dimensionado de forma que o percentual de perda de carga na broca atinja até 65% do total no circuito, para uma determinada pressão de bombeio, maximizando-se assim a potência hidráulica no fundo. Deste modo, a lama, ao sair pelos jatos, atinge a formação com elevada potência, representando importante contribuição no processo de desagregação da rocha durante a perfuração. Além disso, a lama contribui das seguintes formas:

- ▶ Removendo os cascalhos provenientes do corte da rocha sob a broca, contribuindo desta forma para a eficiência da broca e evitando que a mesma trabalhe sobre cascalhos já cortados da rocha;
- ▶ Limpando os dentes da broca, função especialmente importante durante a perfuração através de formações argilosas, onde o acúmulo de material preso à broca pode causar o fenômeno conhecido como enceramento, reduzindo sua performance;
- Lubrificando e resfriando a broca e a coluna de perfuração;
- ► Transportando os cascalhos até a superfície pelo espaço anular. Inclui-se aqui a propriedade de se gelificar, evitando o retorno dos cascalhos ao fundo do poço durante as paradas de circulação para a adição de novos tubos à coluna de perfuração;

Coordenador: Técnico:



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

- Mantendo estáveis as paredes do poço e dos horizontes reservatórios atravessados durante a perfuração. Incluem-se aí as propriedades de evitar o desmoronamento, inchamento ou desagregação das paredes do poço durante a perfuração, bem como o controle para que o fluido de perfuração não invada as formações de interesse. De maneira geral, a lama forma uma espécie de "reboco" nas paredes do poço, que evita a penetração de filtrado do fluido de perfuração, nas rochas porosas atravessadas. Além disto, dependendo das características da rocha perfurada, as propriedades físico-químicas da lama serão ajustadas de forma a evitar a reação desta com a formação (ex: dissolução de sal em formações salinas e inchamento de argilas e folhelhos);
- Controlando as pressões de subsuperfície ou pressões de formação, durante a perfuração. Neste caso, o peso específico a ser mantido na lama deve ser calculado de forma a que a pressão exercida por esta na parede do poço seja maior que a pressão dos fluidos contidos nas formações atravessadas. Evita-se com isso a entrada no poço dos fluidos existentes na formação (kicks), evento que poderia colocar em risco a operação (blowout).

Por outro lado, o peso específico da lama deve observar limites superiores de forma que a pressão hidrostática por ela exercida não ultrapasse a capacidade das rochas constituintes das paredes do poço em suportar tal pressão, considerado o ponto mais fraco. Este procedimento evita a possibilidade de invasão da rocha pela lama de perfuração, evento que pode causar danos aos reservatórios. Por prevenir a perda de fluido para a formação, este procedimento evita também um eventual decréscimo da coluna hidrostática no espaço anular, que, levando à diminuição da pressão de contenção dos fluidos da formação em algum ponto situado mais abaixo no poço, propiciaria condições para a ocorrência de um *kick*.

Durante a perfuração do poço, similarmente ao controle de peso e rotação, a pressão e a vazão de bombeio também serão constantemente monitoradas e controladas pelo sondador, mantidas em um valor ideal para a eficiência da operação. Além disso, o volume de lama nos tanques do sistema de circulação também será monitorado, atento a eventuais aumentos de volume - os quais indicam a invasão do poço por fluidos provenientes da formação geológica atravessada - ou, ao contrário, diminuições maiores do que aquela ocasionada pelo avanço da perfuração - as quais indicam perda de lama do poço para a formação.

A pressão e a vazão de injeção, a vazão de retorno e o volume de lama nos tanques do sistema são continuamente indicados e registrados nos painéis do Sondador e de acompanhamento remoto das operações.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - E/A

Na superfície, a lama e os cascalhos recebem tratamento, conforme descrito adiante no Subitem Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Fluidos, passando através de equipamentos de controle de sólidos que incluem: tanques de sedimentação, peneiras de lama (Shale shakers), desareiadores, dessiltadores e unidades centrífugas. Após este tratamento, o fluido de perfuração retorna aos tanques do sistema para ser utilizado até o final da fase onde o mesmo é necessário, e o cascalho será descartado na locação. No final da perfuração das fases, o fluido de perfuração base aquosa excedente também é descartado na locação.

A Perfuração Marítima nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70

Na Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, serão perfurados cinco poços em três fases exploratórias, sendo um poço por bloco. Na primeira fase será perfurado um poço (Pico do Jaraguá Leste), no Bloco BM-S-68, sendo este o poço que apresenta as informações mais precisas levantadas pela KAROON até o presente momento. A partir dos resultados obtidos nesta primeira fase, a KAROON desenvolverá estudos técnicos de avaliação que definirão a realização ou não da segunda e terceira fases de exploração. Na segunda fase está prevista a perfuração de dois poços sequencialmente (Pico do Jaraguá Oeste e Monte Roraima Sul), nos Blocos BM-S-69 e BM-S-70, respectivamente; e na terceira fase também é prevista a perfuração de dois poços seqüenciais (Morro da Igreja Leste e Morro da Igreja Oeste), nos Blocos BM-S-61 e BM-S-62, respectivamente. As informações de coordenadas geográficas, lâmina d' água, distância da costa e profundidade final de cada um destes poços foram apresentadas no Quadro II.2-3 no Item II.2 deste estudo.

Ao término de cada fase é introduzido no poço um revestimento de aço com diâmetro inferior ao da broca utilizada na perfuração, que é cimentado junto às paredes do furo, de forma a evitar o contato entre os diferentes horizontes das formações, bem como assegurar a estabilidade do poço.

As principais etapas do processo de perfuração são:

- Posicionamento da unidade de perfuração;
- Perfuração das fases;
- Revestimento e cimentação.

É apresentado a seguir o detalhamento de cada uma destas etapas.

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 5/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Posicionamento da Unidade de Perfuração

Durante as atividades de perfuração marítima na área geográfica dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 será utilizada uma unidade de perfuração do tipo semissubmersível ancorada, que é composta basicamente por uma estrutura com um ou mais conveses apoiada por colunas em flutuadores submersos.

Em razão de sofrer a ação das ondas e ventos, que podem danificar os equipamentos a serem descidos nos poços, torna-se necessário que a plataforma flutuante fique posicionada na superfície do mar, dentro de um círculo com raio de tolerância ditado pelos equipamentos de subsuperfície. O lastro é variado de modo a posicionar o calado da unidade longe da ação das ondas. Este tipo de plataforma pode operar em maiores lâminas d'água, sendo que a profundidade operacional é limitada principalmente pelos equipamentos do sistema de amarração e pelo sistema de *risers* (conduto que liga a plataforma ao fundo do mar).

As plataformas semissubmersíveis podem ou não ter propulsão própria, e para o seu posicionamento existem dois tipos de sistemas: o sistema de ancoragem e o sistema de posicionamento dinâmico.

O sistema de ancoragem é constituído de 8 a 12 âncoras e cabos e/ou correntes, fixadas no fundo do oceano que funcionam como molas que produzem esforços capazes de restaurar a posição do flutuante quando esta é modificada pela ação das ondas, ventos e correntes.

No sistema de posicionamento dinâmico, não existe ligação física da plataforma com o fundo do mar, exceto a dos equipamentos de perfuração. Sensores acústicos determinam a deriva, e propulsores no casco acionados por computador restauram a posição da plataforma.

Perfuração das Fases

Os poços de exploração são perfurados em fases, onde o número de fases depende das características geológicas e da profundidade final do poço. O processo de perfuração é formado por duas atividades que ocorrem concomitantemente durante o seu desenvolvimento: a perfuração propriamente dita do solo e das rochas formadoras, e a consolidação estrutural do furo para a formação do poço, através da montagem da coluna constituinte e sua fixação na rocha.

O processo de perfuração consiste na ação repetitiva de girar a coluna de perfuração com a broca conectada em sua base, mantendo bombeio constante do fluido de perfuração, de

Coordenador: Técnico:

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

forma que ele percorra toda a coluna de perfuração até a broca, retornando pelo espaço anular do poço/coluna de perfuração, carregando os cascalhos gerados durante este processo.

A coluna de perfuração, composta de comandos e tubos, é rotacionada a partir da unidade de perfuração com o uso do *Top Drive*, que por sua vez gira toda a coluna de perfuração com a broca conectada na base da coluna.

O processo de perfuração de poços de exploração geralmente independe da unidade de perfuração marítima, dependendo apenas da tecnologia utilizada. No caso da tecnologia de perfuração rotativa a partir da unidade de perfuração, uma broca de perfuração conectada à coluna de perfuração é utilizada para cortar as formações geológicas.

A Figura II.3-1 mostra o exemplo de um esquema geral das fases de perfuração de um poço com revestimento.

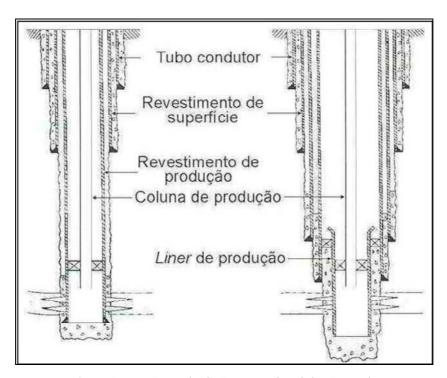


Figura II.3-1 - Exemplo de Esquema Geral das Fases de Perfuração de um Poço com o Revestimento Cimentado.

Revestimento e Cimentação

Cada fase de perfuração é concluída com a descida da coluna de revestimento e sua cimentação. O revestimento dos poços consiste na descida de uma tubulação de aço com diâmetro um pouco menor que a broca utilizada, até a profundidade definida no projeto. O comprimento das colunas de revestimento é determinado em função das pressões de poros e

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 7/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

de fraturas previstas, que indicam o risco de prisão da coluna por diferencial de pressão (ocorrência de *kicks*), desmoronamento das paredes do poço ou perda do fluido de perfuração para as formações.

A coluna de revestimento tem como funções: prevenir o desmoronamento das paredes do poço; permitir o retorno do fluido de perfuração à superfície; prover meios de controle de pressão dos fluidos; impedir a migração de fluidos para as formações; sustentar os equipamentos de segurança da cabeça de poço; sustentar outras colunas de revestimento; alojar os equipamentos de elevação artificial; e, confinar a produção ao interior do poço.

Após a descida da coluna de revestimento, o espaço anular, entre a tubulação de revestimento e as paredes dos poços, é preenchido com cimento, de modo a fixar a tubulação e evitar que haja migração de fluidos entre as diversas zonas permeáveis atravessadas pelos poços. A cimentação do espaço anular é realizada pelo bombeio de uma pasta de cimento e água, que é deslocada através da própria tubulação de revestimento. Após o endurecimento da pasta, o cimento deve ficar fortemente aderido à superfície externa do revestimento e à parede do poço (Thomas, 2001). A cimentação tem a função de promover a vedação hidráulica entre os diversos intervalos permeáveis, impedindo a migração de fluidos por trás do revestimento, além de fornecer suporte mecânico ao revestimento.

A cimentação é feita através de uma coluna de tubos de perfuração instalada dentro do revestimento e conectada na base da *running tool*. Acima da cabeça de poço, é instalado o conjunto do *Blow Out Preventer* (BOP) e o *riser*. O BOP consiste de um conjunto de válvulas de gaveta e anular, que controlam o poço no caso de erupções de fluidos das formações perfuradas (Figura II.3-2). O *riser* é uma tubulação flexível que permite o retorno do fluido de perfuração até a superfície. Esse conjunto de BOP e *riser* permanece conectado no *housing* até a finalização do poço.

Os poços devem ser condicionados, antes da descida dos revestimentos. O condicionamento dos poços consiste em adequar as características do fluido de perfuração para uma melhor limpeza do poço, e manter a broca circulando no fundo por um tempo suficiente para um ciclo completo. Isto significa que todo o fluido que está dentro do poço deverá ser circulado, para ser limpo dos cascalhos.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA



Figura II.3-2 - Blow Out Preventer (BOP).

Perfuração dos Poços nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70

Os poços Pico do Jaraguá Leste, Pico do Jaraguá Oeste, Monte Roraima Sul, Morro da Igreja Leste e Morro da Igreja Oeste serão perfurados em locais com lâmina d'água que variam de 295 a 434 metros. Todas as fases de perfuração dos cinco poços a serem perfurados serão realizadas utilizando-se fluido de base aquosa. A Fase I de perfuração será perfurada, utilizando fluido base água sem retorno para a unidade de perfuração, com o descarte no fundo do mar junto com o cascalho. Após a perfuração da abertura de 36", será descido o condutor de 30" juntamente com a Base Guia Permanente (BGP). O conjunto formado pela BGP, alojador e condutor de 30", será montado na plataforma de perfuração e descerá simultaneamente na abertura de 36". Em seguida, será cimentado o condutor de 30" em toda a sua extensão.

Logo após, será iniciada a perfuração da Fase II, com broca de 26", utilizando o mesmo procedimento da fase anterior, até a profundidade de 800 m. Em seguida será descido, assentado e cimentado o revestimento de superfície de 20". Concluída essa cimentação, inicia-se a descida do *blowout preventer* (BOP) e da coluna de *risers*.

Coordenador: Técnico.

II.3 - Descrição das Atividades 9/56



10/56

Ecology Brasil

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Após assentamento e teste do BOP, das linhas de *choke* e *kill* e de outros equipamentos de segurança, será dado início à Fase III, com broca de diâmetro de 17 ½", até a profundidade de 1.800 m. Dando continuidade a essa fase, será descido assentado e cimentado o revestimento intermediário de 13 3/8". O fluido e o cascalho retornam à unidade de perfuração e passam por um processo de separação, para posterior descarte, na própria locação do poço, do cascalho contendo apenas um pequeno percentual de fluido aderido.

Após novo teste de BOP será iniciada a Fase IV, perfurada com broca de diâmetro 12 ¼" até a profundidade final de 3.200 m no poço Pico do Jaraguá Leste, 3.500 m nos poços Pico do Jaraguá Oeste e Monte Roraima Sul, e 3.900 m, nos poços Morro da Igreja Leste e Morro da Igreja Oeste, em relação ao nível do mar. O fluido e o cascalho provenientes desta fase de perfuração retornam à unidade e passam por um processo de separação, para posterior descarte, na própria locação do poço, do cascalho contendo apenas um pequeno percentual de fluido aderido.

Concluída a perfuração da Fase IV, o intervalo de poço aberto será perfilado. Em se confirmando a presença de intervalos contendo hidrocarbonetos, será descida, assentada e cimentada a coluna de revestimento de 9 5/8".

Os esquemas de perfuração dos poços Pico do Jaraguá Leste, Pico do Jaraguá Oeste, Monte Roraima Sul, Morro da Igreja Leste e Morro da Igreja Oeste, são apresentados na Figura II.3-2 a Figura II.3-6. As fases de perfuração, seus diâmetros e profundidades iniciais e finais de cada seção para cada um dos poços a serem perfurados nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, bem como cada tipo de fluido a ser utilizado por fase encontram-se no Quadro II.3-1 ao Quadro II.3-5.

As planilhas de composição das pastas de cimentação a ser utilizadas são apresentadas no **Anexo II.3-5** deste Item.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

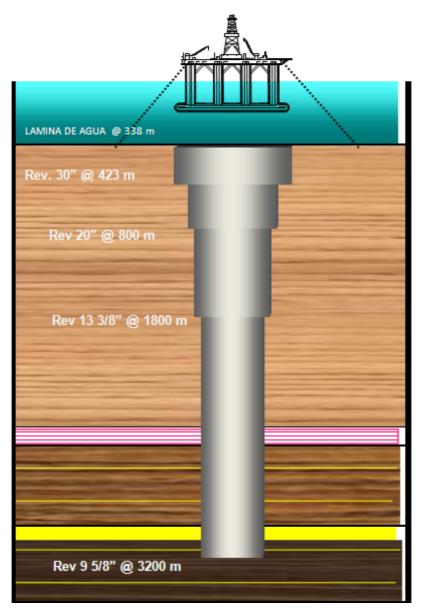


Figura II.3-3 - Esquema de perfuração do poço Pico do Jaraguá Leste.

Coordenador: Técnico:





2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

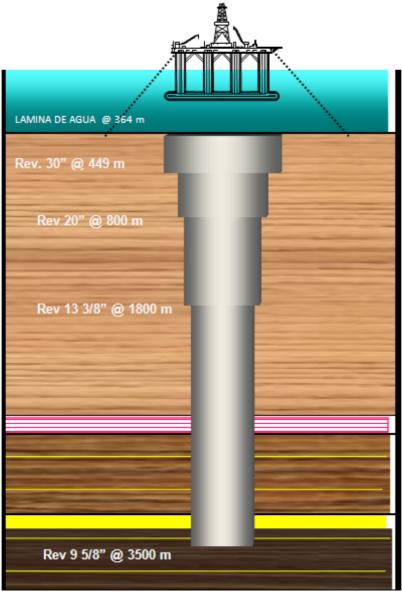


Figura II.3-4 - Esquema de perfuração do poço Pico do Jaraguá Oeste.

Coordenador: Técnico:



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

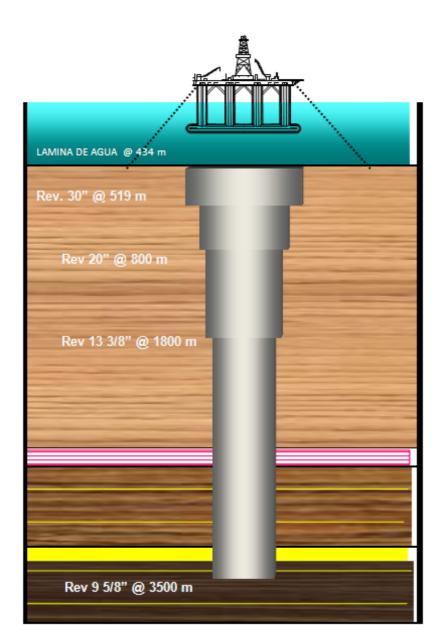


Figura II.3-5 - Esquema de perfuração do poço Monte Roraima Sul.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 13/56





2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

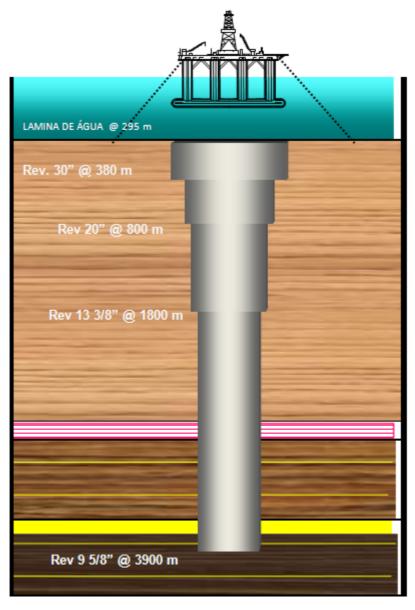


Figura II.3-6 - Esquema de perfuração do poço Morro da Igreja Leste.

Coordenador: Técnico:

14/56 II.3 - Descrição das Atividades



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

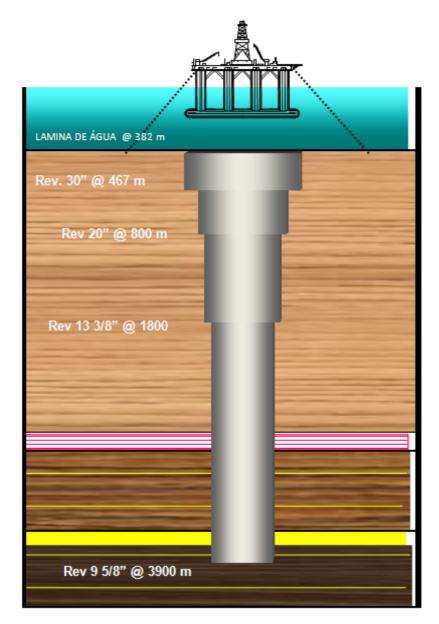


Figura II.3-7 - Esquema de perfuração do poço Morro da Igreja Oeste.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 15/56



2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Quadro II.3-1 - Diâmetros, revestimentos e profundidades do poço Pico do Jaraguá Leste

Fase	Fluido	Base	Diâmetro com fator de alargamento	Intervalo (m)	
газе	Fluido		(pol)	Inicio	Final
I	Gel <i>Sweeps</i>	Aquoso	38,61	338	423
П	Gel <i>Sweeps</i> + PAD MUD	Aquoso	27,88	423	800
Ш	Kla-Gard	Aquoso	18,77	800	1.800
IV	Kla-Gard	Aquoso	12,85	1.800	3.200

Quadro II.3-2 - Diâmetros, revestimentos e profundidades do poço Pico do Jaraguá Oeste

Fase	Fluido	Base	Diâmetro com fator de alargamento	Intervalo (m)	
rase Fluido		base	(pol)	Inicio	Final
1	Gel <i>Sweeps</i>	Aquoso	38,61	364	449
П	Gel <i>Sweeps</i> + PAD MUD	Aquoso	27,88	449	800
Ш	Kla-Gard	Aquoso	18,77	800	1.800
IV	Kla-Gard	Aquoso	12,85	1.800	3.500

Quadro II.3-3 - Diâmetros, revestimentos e profundidades do poço Monte Roraima Sul

Fase	Fluido	Base	Diâmetro com fator de alargamento	Intervalo (m)	
газе	Fluido	разе	(pol)	Inicio	Final
I	Gel <i>Sweeps</i>	Aquoso	38,61	434	519
П	Gel <i>Sweeps</i> + PAD MUD	Aquoso	27,88	519	800
Ш	Kla-Gard	Aquoso	18,77	800	1.800
IV	Kla-Gard	Aquoso	12,85	1.800	3.500

Quadro II.3-4 - Diâmetros, revestimentos e profundidades do poço Morro da Igreja Leste

Eaco	Fluido	Base	Diâmetro com fator de alargamento	Intervalo (m)	
Fase Fluido		Dase	(pol)	Inicio	Final
1	Gel <i>Sweeps</i>	Aquoso	38,61	295	380
Ш	Gel <i>Sweeps</i> + PAD MUD	Aquoso	27,88	380	800
Ш	Kla-Gard	Aquoso	18,77	800	1.800
IV	HT Kla-Gard	Aquoso	12,85	1.800	3.900

Quadro II.3-5 - Diâmetros, revestimentos e profundidades do poço Morro da Igreja Oeste

Eaco	Fluido	Door	Diâmetro com fator de alargamento	Intervalo (m)	
Fase Fluido		Base	(pol)	Inicio	Final
I	Gel <i>Sweeps</i>	Aquoso	38,61	382	467
II	Gel Sweeps + PAD MUD	Aquoso	27,88	467	800
Ш	Kla-Gard	Aquoso	18,77	800	1.800
IV	HT Kla-Gard	Aquoso	12,85	1.800	3.900

Coordenador: Técnico:

16/56 II.3 - Descrição das Atividades

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

B) Descrição da Unidade de Perfuração e das Embarcações de Apoio

Unidade de Perfuração Sovereign Explorer (SOVEX)

A unidade marítima de perfuração que será utilizada nas atividades é do tipo semissubmersível (*Sovereign Explorer* - SOVEX) e foi construída em 1982 no estaleiro *Cammell Laird Shipbuilders* Ltd., em Birkenhead, Reino Unido (**Figura II.3-8**). A proprietária da unidade é a *Transocean Inc*, sendo o seu porto de registro a Libéria, com certificação emitida pela *DET NORSK VERITAS* (DNV).

As últimas alterações sofridas por esta unidade ocorreram em março de 2000, quando foi realizada uma atualização para aumentar sua capacidade operacional de perfuração de poços com profundidade máxima de poço de até 7.620 m, em locações com lâminas d'água de 80 até 1.370 m (4.500 pés) de profundidade.



Figura II.3-8 - Plataforma de perfuração semissubmersível *Sovereign Explorer* (SOVEX)

A *Sovereign Explorer* é suportada sobre dois submarinos (*pontoons*), onde se apóiam quatro colunas. Os *pontoons* e as colunas são compostos por compartimentos estanques e possuem tanques de lastro, de água doce, de água de perfuração, de óleo diesel e de óleo combustível,

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 17/56





2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

sala de bombas (lastro, incêndio, circulação, etc.), sala dos guinchos e sala da unidade hidráulica dos *thrusters*.

A seguir apresentam-se as principais características e sistemas desta plataforma. As plantas desta unidade são apresentadas no Anexo II.3-1.

Descrição da Unidade de Perfuração			
Nome da unidade	SOVEREIGN EXPLORER		
Identificação	SOVEX		
Proprietário	Cammell Laird Shipbuilders Ltd., Birkenhead, UK		
Tipo	Semissubmersível, auto-propulsora. Enhanced GVA 4000		
Bandeira	Libéria		
Ano de construção	1982		
Sociedade classificadora	DET NORSK VERITAS (DNV)		

Estruturas e Características Gerais					
Item	Dimensão	Unidade			
Comprimento total	91,7	m			
Largura	78,2	m			
Altura	41	m			
Calado de operação	24	m			
Calado de trânsito	11	m			
Carga variável máxima	3.516	t			

Parâmetros Ambientais de Operação					
Item	Dimensão	Unidade			
Lâmina d'água máxima	1.372	m			
Profundidade máxima de perfuração	7.620	m			
Air Gap mínimo recomendado	12,5	m			
Velocidade máxima do vento	60	nós			
Altura de onda máxima	14	m			

Parâmetros Condições para Flutuar e Navegar					
Item Dimensão Unidade					
Máxima altura de onda	6	m			
Deslocamento máximo		t			

Tração mínima requerida para rebocadores (<i>Bollard Pull</i>) para navegação					
Item Capacidade Unidad					
2 rebocadores		2 x 80	t		
3 rebocadores		3 x 60	t		
	Coordenador:	Técnico:			

18/56 II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Velocidade máxima de reboque	4,0	nós
------------------------------	-----	-----

Armazenamento			
Produto estocado	Quantidade	Capacidade Total	Unidade
Tanque de óleo diesel	9	2.578	m³
Tanque de água potável	2	394	m³
Tanque de água industrial	6	2.842	m³
Tanques do sistema de fluidos de perfuração	7	361	m³
Silo para cimento	1	214	m³
Silo para bentonita/ baritina	1	465	m³
Outros Tanques e Com	partimentos		
Tanque de óleo sujo	1	2	m³
Tanque de óleo BOP	2	10,5	m³
Tanque de óleo lubrificante	1	8	m³
Compartimento de sacos (sacaria)	1	7.500	sacos

Heliponto

O heliponto localiza-se na proa da unidade com dimensões de 25,2 x 25,2 metros, projetado para receber helicópteros SIKORSKY S61-N, possuindo sistema de emergência com duas estações de combate dotadas de sistema de espuma. O sistema de abastecimento é do tipo *Newmar Double Pump* com capacidade de 7.571 litros.

Acomodações		
Item	Quantidade	Unidade
Total de leitos disponíveis	134	Pessoas
Enfermaria (nº de leitos)	03	Pessoas
Refeitório (capacidade)	40	Pessoas

Guindastes			
Item	Quantidade	Capacidade	Unidade
Guindaste eletro-hidráulicos Fabricante Wolffkran HDK 1100 HM. Comprimento da lança: 40 metros (131 pés).	02	55	ton

Sistema de Geração de Energia

O sistema de geração principal é composto por 4 geradores ABB modelo HSG710LR com potência contínua de 2.625 kW, acionados por 4 motores a diesel WARTSILA modelo NOHAB 12V5, de 3.698 hp e velocidade de rotação de 900 rpm;

O sistema de transmissão de energia é composto por 7 sistemas SCR (retificadores controladores de silício), que tem a função de controlar o fornecimento de potência para os equipamentos de acordo com suas capacidades específicas. Para isso, a unidade também possui um sistema com 8 transformadores de energia que garantem voltagens entre 110 e 660 V para alimentar os diversos tipos de equipamentos que operam a bordo.

Gerador de Emergência - A unidade também é provida de um gerador de emergência de 440 Volts com potência nominal de 650 kVA.

II.3 - Descrição das Atividades 19/56

Técnico:

Coordenador:





2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Sistema de Geração de Energia

A atuação do gerador de emergência pode se dar através de partida automática ou manual. A partida automática ocorre em situação de blackout, onde um conjunto de baterias dá partida no motor Cummins por acionamento elétrico. Até o limite de energia do grupo gerador, o painel de distribuição do gerador de emergência fornece energia elétrica ao Centro de Controle Principal da plataforma, alimentando os sistemas vitais da Unidade.

A unidade ainda é provida de vários bancos de baterias (No Break's estáticos) que garantem por um período determinado o funcionamento do sistema de comunicação interna e externa.

Item	Quantidade	Capacidade	Unidade
Motores a diesel WARTSILA modelo NOHAB 12V5, de 3.698 hp e velocidade de rotação de 900 rpm	04	3.698	Нр
Geradores (Corrente Alternada) ABB modelo HSG710LR com potência contínua de 2.625 kW	04	2.625	kW
Sistemas SCR, sendo 6 <i>Hill Graham</i> e 1 <i>Ross Hill</i> , todos com potência contínua de 900 kW e saída de 750 V	07	-	-
Motor a diesel Cummins modelo KT 2300, de 650 hp para o sistema de emergência. Os motores são acionados automaticamente em caso de falha dos geradores principais através de baterias;	01	650	Нр
Gerador Electric Construction Limited modelo MPM 500/33 com potência continua de 650 kVA.	01	650	KVA

Sistema de Ancoragem

A Plataforma SOVEX possui 8 âncoras primárias do tipo *Stevpris MarK V* com 26.455 lbs. Possui também 2 âncoras reservas do tipo Balt LWT com 21.410 lbs. As âncoras são servidas por 8 correntes de aço, do tipo ORQ, com 76 mm de espessura.

A SOVEX também possui 8 guinchos hidráulicos da marca HEPBURN, com um motor por guincho da marca Hagglunds Type UB84 de 750 HP de potência.

Equipamentos de Salvatagem		
Item	Quantidade	Unidade
A plataforma SOVEX possui 3 Baleeiras (<i>Lifeboats</i>) WATERCRAFT-HARDING, rígidas, fechadas, a prova de fogo e com motorização própria, com capacidade para 50 pessoas cada.	03	unidade
A plataforma SOVEX possui 5 balsas infláveis (<i>Liferafts</i>) VIKING /25 KF com capacidade para 25 pessoas cada.	05	unidade
Bote de resgate NORSAFE, propelido por um motor de 56 hp de potência.	01	unidade
Coletes salva-vidas (Classe I)	260	unidade
Bóias salva-vidas com dispositivo de sinalização diurno/ noturno (<i>Life Buoys</i>)	11	unidade

Equipamentos de Combate a Incêndio		
Item	Quantidade	Unidade
Sistema de detecção de incêndio com detectores óticos para fumaça, iônicos para chama e térmicos para calor localizados em todos os camarotes, cozinha, refeitório, sala de máquinas, sala de compressores, sala de recreação, sala de controle e escritórios do casario.	01	sistema

 Coordenador:
 Técnico:

 20/56
 II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Equipamentos de Combate a Incêndio		
Item	Quantidade	Unidade
Sistema de hidrantes posicionados ao longo de diversos pontos da plataforma, perfazendo um total de 75 hidrantes. No Heliponto existem 2 canhões fixos com esguicho gerador de espuma, 1 linha de mangueira com esguicho gerador de espuma (já montado) e mais dois hidrantes para montagem de linhas adicionais para geração de espuma mecânica.	01	Sistema
3 bombas de incêndio Hamworthy modelo Dolphin C6 capazes de suprir todo o sistema de combate a incêndio.	03	Bombas
Na unidade existem 30 extintores do tipo CO_2 (com capacidades de 2, 5, 5.4, 6.8, 45 ou 50 kg), 60 extintores de pó químico (com capacidades de 2, 8, 12, 23 ou 50 kg) e 7 extintores de espuma (com capacidades de 8, 9,5 e 12 kg), instalados em todas as áreas da plataforma.	97	Unidade
Conjuntos autônomos de respiração.	16	Unidade

Equipamento de Controle de Poço (BOP)

O BOP é um conjunto de equipamentos e válvulas de segurança, de atuação integrada, montados na cabeça do poço, projetados para permitir seu fechamento em caso de descontrole operacional da atividade de perfuração (kick), permitindo a tomada de ações para a retomada do controle antes da ocorrência de um blowout (erupção descontrolada de poço). O sistema é alimentado por acumuladores hidráulicos que permitem seu acionamento independente de força elétrica da unidade, podendo ser acionado do convés de perfuração ou remotamente.

Item	Quantidade	Unidade	
ВОР			
BOP SIMPLES Conector Hidráulico de Cabeça de Poço VETCO tipo H4HD de 18 ¾" x 15000 psi.	01	Unidade	
BOP DUPLO CAMERON tipo T 18 ¾" x 15000psi. (<i>Preventers</i>)	01	Unidade	
LMRP Anular Preventer Cameron de 18 ¾" com pressão de trabalho de 10000 psi	01	Unidade	
LMRP Anular Preventer Cameron de 18 ¾" com pressão de trabalho de 5000 psi	01	Unidade	
Linhas de Kill e Choke			
Válvula hidráulica SHAFFER HCR 3 1/16" X 15000 psi, tipo HB, extremidades hub	02	Unidade	
Válvula de retenção CAMERON, tipo MS, 3 1/16" x 10000 psi hub	01	Unidade	
Válvula de retenção CAMERON, tipo MS, 3 1/16" x 5000 psi hub	01	Unidade	
Choke Manifold			
Choke CAMERON ajustável com tamanho 3 1/16" X 15000 psi wp	02	unidade	
Choke CAMERON ajustável com tamanho 2 1/16" X 15000 psi wp	01	unidade	
Unidade Hidráulica de Acionamento do BOP			
Bomba <i>triplex</i> CAT acionada por motor elétrico de 60 hp pressão de operação de 5.000 psi	03	unidade	
Garrafas acumuladoras de 13,8 gal, pressão de operação de 5000 psi	56	unidade	
Unidade de controle CAMERON MULTIPLEX	01	unidade	
Unidade de Teste do BOP			
Bomba hidráulica PARTEK Modelo L-74 Triplex, com pressão de 20000 psi com registro gráfico das pressões	01	unidade	
BOP VETCO 18 ¾" Modelo H4 com pressão de operação de 15000 psi.	01	unidade	

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 21/56





2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Sistema de Detecção de Gases

Os sistemas de detecção foram projetados para o monitoramento contínuo da atmosfera ambiente quanto à presença de gases e vapores combustíveis e gás sulfídrico.

A operação do sistema de detecção de gases ou vapores combustíveis é montada em sistema à prova de explosão e transmite um sinal analógico à unidade de controle, proporcional à concentração de gás na atmosfera monitorada.

O sistema de detecção de gás sulfídrico funciona por princípio eletroquímico. Opera pelo mesmo princípio de uma bateria onde, através de uma reação de óxido-redução, é gerada uma corrente elétrica proporcional à concentração de H₂S na amostra.

Os sensores dos sistemas de detecção enviam sinal elétrico para o painel situado na sala de rádio da unidade, onde se encontra a central, que envia um sinal de alarme sonoro (sirene) e outro para alarme visual (painel de sinalização e alarme posicionado na área de perfuração lateralmente ao painel do sondador). O alarme é acionado em dois níveis de set-point:

- H₂S: 10 ppm e 50 ppm de gás;
- CH₄: 20% LIE e 60% LIE.

A plataforma é dotada de um sistema fixo para detecção de gases, mod. System 57 da Sieger, dotado de 38 sensores, sendo 14 sensores de H₂S e 24 sensores de CH₄ distribuídos nas seguintes áreas:

- Convés de perfuração;
- Peneiras de lama;
- · Tanques de lama;
- Sala de bombas de lama;
- Captação dos compressores de ar;
- Captação dos condicionadores de ar dos alojamentos;
- Captação de ar dos motores dos geradores.

Para aumentar a confiabilidade do sistema os sensores são instalados com redundância. A equipe de segurança da unidade possui ainda diversos equipamentos portáteis para utilização em áreas não cobertas pelo sistema fixo como também em complementação ao mesmo.

Equipamentos e Materiais para Resposta a Derramamentos a Bordo da Sonda		
A unidade, segundo o MODU, contém a seguinte lista de equipamentos:		
Item	Quantidade	Unidade
Tanque de plástico	2	unidade
Pá para recolhimento	6	unidade
Baldes de plástico	6	unidade
Balde para armazenar material absorvente (tipo Serragem)	4	unidade
Material absorvente (Tipo Serragem).	4	unidade
Rodo	2	par
Funis com 12" de diâmetro ou maior	2	unidade
Bombas de tambor, operada manualmente	2	unidade
Bomba Manual para Recolhimento de Água com Resíduo Oleoso	2	unidade
Bombas portáveis, operadas manualmente, Wilden M ²	1	unidade
50' mangueira de ar, para a bomba Wilden	1	unidade
50' mangueira de sucção, para a bomba Wilden	1	unidade
50' mangueira de descarte para a bomba Wilden	1	unidade
Lâmpada de Trabalho de halogênio, portável com 50' de corda	1	unidade
Tampas para orifícios de drenagem	11	unidade
Fita de isolamento de área	4	unidade
1	•	

22/56 II.3 - Descrição das Atividades

Técnico

Coordenador:





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Equipamentos e Materiais para Resposta a Derramamentos a Bordo da Sonda		
Macacão	5	unidade
Botas de borracha	5	pares
Óculos protetor	5	unidade
Respiradores	5	unidade
Luvas de borracha	10	pares
Luvas de couro	10	pares
25' barreira absorvente	4	unidade
Material absorvente	8	bolsas
18" mantas absorventes	8	caixas
Sacolas para lixo (grandes)	24	unidade
Pá de lixo	5	unidade
Protetor Facial	5	unidade

Caracterização e Disposição dos Resíduos Sólidos

Os resíduos gerados na SOVEX serão segregados a bordo, através da sua disposição em coletores apropriados, seguindo o disposto na Resolução CONAMA nº 275/01. Os coletores estão distribuídos por toda a unidade marítima.

Após a segregação os resíduos são encaminhados por via marítima para o Porto de Apoio, onde são transportados de acordo com o descrito no Projeto de Controle da Poluição, garantindo-se a rastreabilidade desde a sua geração até a disposição final em empresa certificada.

Não haverá incineração a bordo, em atendimento as diretrizes do órgão ambiental competente.

Os restos de alimentos produzidos na SOVEX são triturados a um tamanho máximo de 25 mm em triturador industrial modelo Hobart FD 500 e descartados ao mar (quando aplicável) conforme MARPOL 73/78 - Anexo V regra 4(2).

Sistema de Coleta e Descarte de Águas Oleosas

Os efluentes oleosos gerados no convés de perfuração são direcionados através de válvulas e mangueiras para um tanque skimmer com capacidade de 35 m³, de onde seguem para o Separador de Água e Óleo - SAO, modelo Jowa Triosep.

A função do tanque skimmer é promover a decantação de possíveis sólidos provenientes da área suja, encaminhando, assim, somente água oleosa para ser separada pelo SAO.

Os eventuais efluentes coletados nos pocetos do convés de máquina são enviados diretamente para o SAO através de manobras de válvulas.

No SAO a fase oleosa é separada e enviada para o tanque de óleo sujo (35 m³) e a fase aquosa descartada para o mar, o equipamento é dotado de dispositivo (sensor de TOG) que monitora o teor de óleo na água descartada, sendo o limite máximo permitido de 15 ppm. Caso o teor de óleo ultrapasse o índice de 15 ppm, o sensor de TOG envia um sinal elétrico à válvula de três vias, e essa reverte o fluxo direcionando-o de volta ao Tanque Skimmer.

Periodicamente o óleo contido no Tanque de Óleo Sujo será bombeado para tambores de 200 litros, dispostos no convés principal, sendo posteriormente encaminhados para destinação final, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Projeto de Controle da Poluição.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 23/56





2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário

A Unidade de tratamento sanitário OMNIPURE MX 15, é uma unidade compacta de tratamento de Esgoto Sanitário. O esgoto *in natura* é coletado de vasos sanitários, pias, chuveiros, mictórios e outros sistemas sanitários e levados para o tanque de coleta, onde finamente triturado ou macerado. A partir daí, o esgoto é misturado com água salgada e direcionado para a câmara da célula eletrolítica. A reação eletroquímica e a resultante da produção de hipoclorito de sódio matam os coliformes fecais e as bactérias, além de oxidar os componentes orgânicos do esgoto.

Sua capacidade de tratamento é de 56 m³/d, com uma vazão média de 37,9 litros/min.

Existem Ordens e Manutenção que são executadas periodicamente para garantir o bom Desempenho do equipamento. Os efluentes descartados pela unidade são periodicamente analisados verificando-se o atendimento aos requisitos legais.

Sistema de Fluido de Perfuração

O sistema de fluidos de perfuração é um circuito fechado, de modo a proporcionar a circulação do fluido durante todo o processo de perfuração, visando, também, a manutenção de suas propriedades físico-químicas. Essencialmente, o sistema de circulação do fluido de perfuração envolve as seguintes etapas:

- o fluido de perfuração preparado nos tanques é injetado no poço pelas bombas de lama;
- ao sair do poço, o fluido passa pelas peneiras para que sejam retirados os fragmentos mais grosseiros das rochas perfuradas (frações maiores que areia grossa);
- em seguida, o fluido segue para os desareadores e dessiltadores, onde são retirados fragmentos mais finos:
- caso ainda haja sólidos finos no fluido, em uma proporção que possa comprometer suas propriedades físico-químicas, parte do fluido é direcionada para uma centrífuga, onde são retiradas essas partículas finas;
- após a passagem por todos esses equipamentos para a retirada de sólidos do fluido, este volta aos tanques de lama onde suas propriedades são verificadas e, havendo necessidade, recondicionadas, para que o fluido volte a ser injetado no poço.

No caso de perfurações com fluidos de base não aquosa, os cascalhos retirados do fluido ao longo do processo são direcionados para um secador de cascalho. Esse equipamento é, essencialmente, uma centrífuga vertical, onde o processo de retirada de fluido dos cascalhos é potencializado.

Equipamentos e Sistemas do Fluido de Perfuração		
Item	Quantidade	Unidade
Desareador com 12 cones de 6' Modelo T-12-6, com vazão de processo de 1.500 gpm.	01	sistema
Dessiltador marca Pioneer com 10 cones de 4" modelo T-10-4, com vazão de processo de 500 gpm.	01	sistema
Centrífuga Secadora de Cascalho Vert-G (SWACO)		
De acordo com o fabricante, este sistema apresenta uma capacidade de processamento de 100% de sólidos com eficiência na faixa de 95 a 97,5%, sendo monitorado 24 horas por dia.	01	unidade
Centrífuga		
Bomba centrífuga MISSION / MAGNUN com motores de 360 HP para equipamentos de separação de sólidos	01	unidade
Centrífuga		
Bomba centrífuga BROOK HANSEN Modelo AEF 250 MN com motores de 100 HP para mistura de lama	01	unidade
Mud Cleaner - Duas baterias com 8 cones de 4", totalizando 16 cones, com vazão de processo de 800 gpm por bateria.	02	baterias
A recuperação do fluido é feita através da captação na saída dos bicos dos cones, evitando que o fluido seja descartado.	02	Datellas

Coordenador: Técnico:

24/56 II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Equipamentos e Sistemas do Fluido de Perfuração			
Item	Quantidade	Unidade	
Peneiras de lama			
Fabricante DERRICK			
Modelo FLOW LINE CLEANER PLUS	06	unidade	
Capacidade de processamento - 100% do fluido/cascalho circulante.			
Cascalho separado com 20% de umidade			
Bombas de Lama - Fabricante National Modelo 12-P-160 Triplex	03	unidade	
Tanques de Lama			
Tanque 1 - 70,9 m ³			
Tanque 2 - 64,7 m ³			
Tanque 3 - 65 m ³	07	unidade	
Tanque 4 - 72,3 m ³	07	uniuaue	
Tanque 5 - 73,4 m ³			
Tanque pulmão - 7,6 m³			
Tanque Químicos - 7,3 m ³			
Degaseificador - Fabricante WELLCO / Tipo 5200	01	unidade	
Separador de Gás de Lama - WELLCO	01	unidade	

Sistema de Circulação de Óleo Diesel/ Óleo Combustível

O óleo diesel é fornecido através de rebocadores que bombeiam o mesmo para dois tanques de recebimento de diesel. Após o recebimento, o diesel é transferido para o tanque de decantação com o auxílio de 02 bombas, 01 principal e 01 reserva. A partir daí, o diesel é centrifugado e abastece o tanque diário para alimentação dos motores de geração, principal e reserva.

Sistema de Comunicação			
Item	Quantidade	Unidade	
EPIRB's - Jotron 2L 305	2	unidade	
VHF - Sailors RT-204C, VHF	1	unidade	
VHF - Sailors C 402 - VHF	2	unidade	
VHF - SKANTI VHF 3000	2	unidade	
SSB SKANTI TRP 7203 (GMD SS)	1	unidade	
Radio Beacon Transmissor - Southern Avionics	1	unidade	
Transmissor VHF - Walter Dittrel	2	unidade	
Comunicador por satélite ABB Saturn B Inmarsat	1	unidade	

Coordenador: II.3 - Descrição das Atividades

Técnico:

25/56

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Embarcações de Apoio

Durante as operações de perfuração exploratória da KAROON nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 serão utilizadas duas embarcações de apoio do tipo AHTS (*Anchor handling Tug Supply*) para fornecer suporte às atividades de perfuração da plataforma semissubmersível *Sovereign Explorer*. As embarcações escolhidas são a *Puncher* (Figura II.3-9) e *Mariner* (Figura II.3-10), de propriedade da empresa MAERSK.

Além destas, também será utilizada uma embarcação do tipo PSV (*Platform Supply Vessel*), com o intuito de auxiliar temporariamente as atividades de mobilização da unidade de perfuração.



Figura II.3-9 - Embarcação de apoio AHTS (Puncher)



Figura II.3-10 - Embarcação de apoio AHTS (Mariner)

Coordenador: Técnico:

26/56 II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - E/A

C) Descrição das Operações Complementares

Durante a perfuração dos poços nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, as formações perfuradas serão verificadas por uma série de métodos de monitoramento, quanto à existência de hidrocarbonetos. Estas verificações destinam-se a confirmar prognósticos resultantes das fases anteriores de exploração da área. Os métodos de monitoramento previstos são discriminados a seguir.

Acompanhamento Geológico com Análise dos Cascalhos e do Fluido de Perfuração, efetuada continuamente ao Longo da Perfuração (Mud Logging).

As atividades de acompanhamento geológico compreendem a descrição e análise de amostras de calha, fluido de perfuração e parâmetros de perfuração. Amostras de calha são os fragmentos gerados pelo ato da perfuração. Esses fragmentos são carreados pelo fluido de perfuração até a superfície, quando então são peneirados e disponibilizados para descrição e análise de indícios. A descrição é realizada com uma pequena porção dos fragmentos com uma lupa binocular de 40 vezes de aumento. A análise de indícios de hidrocarboneto se faz observando os fragmentos de rocha sob luz ultravioleta, o óleo tem característica fluorescente quando exposto a esse tipo de luz. As amostras de calha se prestam também a estudos de geoquímica e de paleontologia e que normalmente não são realizados na sonda.

A análise de fluido de perfuração compreende a extração de gases e análise visual. Por agitação, gases incorporados durante a perfuração de horizontes portadores de hidrocarbonetos são conduzidos até um aparelho que analisa seus componentes. Visualmente, a presença de manchas e/ou borras de óleo, indica que algum horizonte de interesse foi atravessado.

Através da instalação de sensores, os diversos parâmetros de perfuração são monitorados. Estes incluem: peso sobre a broca, taxa de penetração, vazão das bombas de fluido de perfuração, torque e rotação da coluna de perfuração, temperatura e resistividade de entrada e saída (da "flow line"), e volume dos tanques de fluido de perfuração. Esta atividade é realizada por companhias de acompanhamento conhecidas por "mud logging".

Por exigência contratual, cabe às empresas envolvidas fornecer todos os dados relativos ao acompanhamento geológico, principalmente quando estes venham a impactar, de alguma forma, as atividades de perfuração e avaliação do poço. O programa de acompanhamento geológico será executado conforme abaixo:

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 27/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Amostragem de Calha

Coleta de amostras em sacos de pano em quantidade suficiente para análises de paleontologia e geoquímica, conforme os quadros de previsão geológica dos poços a serem perfurados.

Amostras Especiais para a Geoquímica

Coleta em sacos de pano, de amostras adicionais, a intervalos pré-determinados, nas zonas de interesse, condicionadas a indícios de hidrocarbonetos, para extração geoquímica, objetivando análise de cromatografia gasosa e determinação do grau API. Caso a zona de interesse seja maior que 20 metros, deverão ser enviadas duas amostras do topo, duas do meio e duas da base.

Monitoramento Bioestratigráfico

Coleta de amostras compostas em intervalos pré-estabelecidos ao longo da perfuração.

Amostra de Óleo no Fluido de Perfuração

Coleta de amostras de óleo, caso o fluido de perfuração contenha indícios do mesmo.

Além do interesse geológico, este acompanhamento contínuo reforça naturalmente a segurança das operações, no que diz respeito à detecção e controle de eventuais invasões de fluidos da formação para dentro dos poços ou perdas de fluido do poço para a formação (perdas de circulação), o que poderia acarretar a diminuição da coluna hidrostática de fluido de perfuração no anular, propiciando a ocorrência de um *kick*.

Testemunhagem

28/56

A testemunhagem é uma operação comum em poços exploratórios e é realizada em objetivos pré-definidos ou definidos durante a perfuração, com o objetivo de se obter as mais diversas informações sobre um determinado intervalo. É o processo de obtenção de uma amostra real de rocha de subsuperfície, em seções cilíndricas do núcleo do reservatório, chamado testemunho, com alterações mínimas nas propriedades naturais da rocha. Com a análise deste testemunho obtêm-se informações referentes à geologia, engenharia de reservatórios, completação e perfuração, tais como litologia, textura, porosidade, permeabilidade, saturação de óleo e água, etc. Estas informações são fundamentais para a preparação de bons modelos geológicos que podem ser usados para estudos de desenvolvimento do campo.

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades



KAROON

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quando o geólogo quer obter uma amostra da formação que está sendo perfurada, a equipe de sonda coloca uma coroa de testemunhagem no barrilete. A coroa de testemunhagem é uma broca com um furo no meio que permite que a broca corte o testemunho. O barrilete de testemunhagem é um tubo especial que geralmente mede 9, 18 ou 27 metros. O barrilete, que é onde irá se alojar o testemunho, é colocado na parte interna da coluna de perfuração. Durante a operação, à medida que a coroa avança, o cilindro de rocha não perfurado é encamisado pelo barrilete interno e posteriormente trazido à superfície. Os testemunhos permitem que os geólogos analisem uma amostra real do reservatório. A partir dessa amostra eles muitas vezes podem saber se o poço será produtivo ou não. Na testemunhagem com barrilete convencional, ao final de cada corte de um testemunho é necessário trazer a coluna à superfície através de uma manobra, o que aumenta o tempo e o custo da operação. Assim, foi desenvolvida a testemunhagem a cabo, onde o barrilete interno pode ser removido até à superfície sem a necessidade de se retirar a coluna [Thomas, 2001].

Algumas vezes pode haver a necessidade de se testemunhar alguma formação já perfurada. Nestes casos, emprega-se o método de testemunhagem lateral. Neste caso, cilindros ocos, presos por cabos de aço a um canhão, são arremessados contra a parede da formação para retirar amostras da rocha. Ao se retirar o canhão até a superfície, são arrastados os cilindros contendo as amostras retiradas da formação [Thomas, 2001].

Perfilagens

O perfil de um poço é um gráfico da profundidade versus as propriedades elétrica, acústica ou radioativa da rocha. As propriedades das rochas são verificadas por instrumentos e ferramentas especiais descidas no poço através de um cabo. Os dados obtidos permitem cálculos volumétricos como a estimativa da porosidade e a quantidade de hidrocarbonetos existentes no reservatório.

A perfilagem geofísica de poços visa fornecer parâmetros para a avaliação econômica de uma locação. Estes parâmetros podem ser adquiridos durante a perfuração ou ao final da mesma. O conjunto de perfis utilizados na perfilagem durante a perfuração é conhecida como LWD (logging while drilling).

Para obtenção dos perfis, as ferramentas de medição são descidas no poço através de um cabo elétrico. À medida que a ferramenta passa em frente às rochas do intervalo, suas características são medidas e a informação é enviada à superfície, onde é registrada digital e analogicamente.

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 29/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Estão disponíveis nestes conjuntos, perfis de raios gama, resistividade, sônico, de densidade e neutrão, como segue:

- Raios Gama: O perfil de raios gama mede a radioatividade natural das formações. Aplicase na identificação litológica, como indicador de argilosidade, na análise sedimentológica e na correlação geológica;
- Resistividade: o perfil de resistividade identifica, principalmente, o tipo de fluido presente no espaço poroso do reservatório. Permite estimar a saturação de água/óleo do reservatório;
- ▶ Sônico: mede o tempo gasto por uma onda acústica para percorrer uma distância de 1 pé (0,33 m) de formação. Essa medida dá uma estimativa da densidade da rocha e sua porosidade;
- ▶ Densidade: mede a densidade aparente das rochas. Permite estimar a porosidade das rochas dos reservatórios; e
- ▶ Neutrão: mede o índice de hidrogênio nas rochas. A grande quantidade de hidrogênio encontra-se no espaço poroso, onde se tem petróleo, gás ou água. Assim, o neutrão mede um perfil de porosidade.

Na perfilagem convencional, temos ainda perfis de ressonância magnética, de imageamento resistivo e acústico, de teste de formação a cabo, amostragem lateral e sísmica de poço.

No programa de perfuração proposto, serão efetuadas operações de perfilagem durante a perfuração, com a coluna de perfuração (LWD) e a cabo. Estes perfis fornecerão informações a respeito das características da rocha perfurada e do poço, incluindo o seu calibre, a sua inclinação, pressões no anular, porosidade e permeabilidade da rocha e a presença de hidrocarbonetos.

 Zoordenador:
 Técnico:

 30/56
 II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

As ferramentas a serem utilizadas no programa de perfilagem são relacionadas aos parâmetros monitorados no quadro a seguir.

Método	Objetivo
LWD	Antecipar aquisição de informações e tomada de decisões. Reduzir tempo de sonda e riscos operacionais no caso da não identificação de zonas de interesse
Sônico (onda compressional)	Cálculo de velocidades intervalares, correção da seção sísmica, correlação estratigráfica/litológica.
Sônico dipolar (ondas compressional e cisalhante)	Analise de AVO, cálculo de velocidades intervalares, correção da seção sísmica, obtenção de propriedades mecânicas
GR	Correlação estratigráfica/litológica e argilosidade dos reservatórios
Resistividade / micro-resistividade	Identificar reservatórios com óleo, cálculo de saturações e reservas. Microesférico para correção da RT e apoio aos perfis de Ressonância Magnética e Pré-Testes / Amostragem (avaliação do diâmetro de invasão).
Densidade / neutron	Identificação litológica, reservatórios com características porosas e marcos regionais, cálculo de saturações, reservas e análise de AVO
Ressonância magnética	Caracterização permoporosa ou de fluidos, visualização de camadas delgadas, comparação com os perfis de densidade/neutrão
Perfis de imagem	Caracterização de ambientes deposicionais, faciológica, correlação com testemunhos, etc
Pré-testes e amostragem de fluido	Dados de pressão, gradiente de fluidos, analise PVT de hidrocarbonetos. Dados preliminares de permeabilidade e produtividade. Tomadas de pressão - estudos de reservatórios e apoio a projetos de perfuração (peso de fluido). Amostragem - determinação das características da água da formação e dos hidrocarbonetos
Amostragem lateral	Complementação de informações litológicas e/ou bioestratigráficas
VSP/Check shot	Análise de velocidades sísmicas, ajuste da seção sísmica, visualização e amarração de horizontes sísmicos mais profundos.

Teste de Formação

O teste de formação é realizado para avaliar a potencialidade de produção do reservatório. O teste é a operação pela qual, com a utilização de ferramentas especiais, recuperam-se na superfície os fluidos das formações, ao mesmo tempo em que se registram as pressões de fluxo e estática dos reservatórios. Para sua realização, uma coluna de testes é descida no poço, conforme esquematizado na Figura II.3-11.

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 31/56



2399-00-FIA-RI -0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

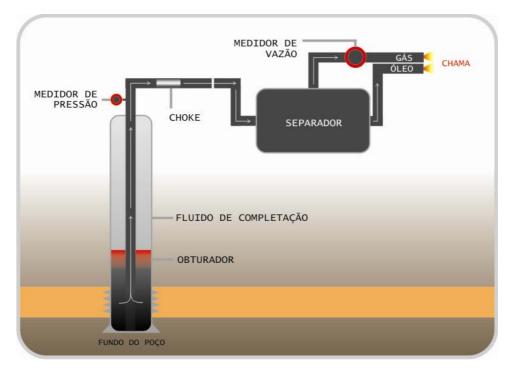


Figura II.3-11 - Esquema de realização do teste de formação

Os elementos essenciais dessa coluna são:

- Válvula testadora que permite abrir e fechar o fluxo do poço;
- Obturador, que alivia a pressão hidrostática do fluido de perfuração no reservatório e permite ao óleo fluir para dentro da coluna de teste;
- Registradores de pressão e temperatura.

Na superfície, os equipamentos da plataforma incluem o choke manifold, o separador gás/óleo, dispositivos para medição de vazão e pressão e os queimadores. Esses equipamentos visam manter a estabilidade do poço e da operação do teste de formação, de forma a impedir qualquer vazamento, minimizando os riscos de acidentes ambientais.

O teste pode ou não ser realizado. Sua realização será definida baseando-se no resultado do poço. Sua execução será realizada de acordo com padrões e procedimentos, comumente, empregados pela KAROON, seguindo as diretrizes estabelecidas nas Normas de Segurança em Testes de Formação e de Produção na Presença de Gás Sulfídrico, além das Normas de Segurança em Testes de Formação e de Produção.

32/56 II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - E/A

Completação

Não são previstas operações de completação no presente programa de perfuração, sendo todos os poços abandonados de forma provisória ou definitiva, conforme resultados obtidos no acompanhamento geológico, perfilagens e testes de formação.

D) Descrição dos Procedimentos a Serem Adotados no Caso da Descoberta de Hidrocarbonetos em Escala Comercial

Caso alguns dos poços a serem perfurados na Área Geográfica dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, apresentem potencial econômico, será elaborado um Plano de Avaliação de Descoberta de Petróleo ou Gás Natural. Esse plano será submetido à aprovação da ANP, e caso aprovado, será integralmente cumprido.

O Plano de Avaliação da Descoberta conterá todos os dados e informações disponíveis a respeito dos poços, a descrição das atividades a serem realizadas para a avaliação da descoberta, além de um cronograma das atividades e a indicação dos investimentos necessários.

Depois de executado o plano, poderá ser declarada a comercialidade da descoberta, acompanhada de um relatório técnico detalhado. Após a declaração de comercialidade, será submetido à ANP um Plano de Desenvolvimento da Área.

A KAROON considera em seu planejamento a perfuração de poços de delimitação (extensão) em eventuais Planos de Avaliação de Descoberta. O número de poços de extensão nesta futura fase dependerá das características da acumulação, como extensão e distribuição dos reservatórios, por exemplo. É provável que sejam efetuadas novas testemunhagens e perfilagens a cabo, antes da descida de cada revestimento, e, de acordo com a necessidade. Testes de formação também poderão ser realizados com a finalidade de caracterizar as propriedades dos reservatórios, fluidos e hidrocarbonetos presentes na acumulação.

E) Procedimentos de Tamponamento e Abandono de Poços

A depender dos resultados obtidos após a conclusão das operações de perfuração, perfilagem e testes, o poço poderá ser abandonado definitiva ou temporariamente para uso futuro como poço produtor.

Em ambos os casos, serão aplicados procedimentos específicos de tamponamento e abandono dos poços temporário ou definitivo, conforme a Portaria nº 25/2002 da ANP (Agência Nacional

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 33/56



2399-00-FIA-RI -0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). Esses procedimentos visam proteger o meio ambiente, de forma a impedir a ocorrência de vazamentos e a mistura de fluidos no fundo do mar, bem como garantir que não sejam deixados objetos estranhos ao ambiente na área da atividade.

No caso do abandono temporário, a programação considerará a possibilidade de uma futura reentrada. As coordenadas do poço serão registradas nos boletins da KAROON e documentos regulamentados pela ANP, com a finalidade de facilitar a reentrada no poço, o monitoramento ambiental e o lançamento de linhas e dutos de produção.

F) Descrição dos Sistemas de Segurança e de Proteção Ambiental da Unidade de Perfuração

Sistema de Posicionamento (Ancoragem)

A Plataforma Sovereign Explorer possui sistema de posicionamento por ancoragem. Este sistema é composto por 8 âncoras primárias do tipo Stevpris Mark V com 26.455 lbs. Possui também 2 âncoras reservas do tipo Balt LWT, com 21.410 lbs. As âncoras são servidas por 8 correntes de aço, do tipo ORQ, com 76 mm de espessura.

A Sovereign Explorer também possui 8 quinchos hidráulicos da marca HEPBURN, com um motor por guincho da marca Hagglunds Type UB84 de 750 HP de potência.

Sistemas de Detecção de Vazamentos

Os sistemas de detecção de vazamentos foram projetados para o monitoramento contínuo da atmosfera ambiente quanto à presença de gases e vapores combustíveis e gás sulfídrico.

A operação do sistema de detecção de gases ou vapores combustíveis é montada em sistema à prova de explosão e transmite um sinal analógico à unidade de controle, proporcional à concentração de gás na atmosfera monitorada.

O sistema de detecção de gás sulfídrico funciona por princípio eletroquímico. Opera pelo mesmo princípio de uma bateria onde, através de uma reação de óxido-redução, é gerada uma corrente elétrica proporcional à concentração de H₂S na amostra.

Os sensores dos sistemas de detecção enviam um sinal elétrico para o painel situado na sala de rádio da unidade, onde se encontra a central, que envia um sinal de alarme sonoro (sirene) e outro para alarme visual (painel de sinalização e alarme posicionado na área de perfuração

Coordenador Técnico





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

lateralmente ao painel do sondador). O alarme é acionado em dois níveis de concentração de *set-point* para o H₂S e CH₄:

- ► H₂S: 10 ppm e 50 ppm de gás;
- ► CH₄: 20% LIE e 60% LIE.

A plataforma é dotada de um sistema fixo para detecção de gases, modelo System 57 da *Sieger*, dotado de 38 sensores, sendo 14 sensores de H₂S e 24 sensores de CH₄ distribuídos nas seguintes áreas e compartimentos:

- Convés de perfuração;
- Peneiras de lama;
- Tanques de lama;
- ► Sala de bombas de lama;
- Na captação dos compressores de ar;
- Na captação dos condicionadores de ar dos alojamentos;
- Na captação de ar dos motores dos geradores.

Para aumentar a confiabilidade do sistema os sensores são instalados com redundância. A equipe de segurança da unidade possui ainda diversos equipamentos portáteis para utilização em áreas não cobertas pelo sistema fixo como também em complementação ao mesmo.

Sistema de Geração de Energia de Emergência

O sistema de geração principal é composto por quatro geradores ABB modelo HSG710LR, com potência contínua de 2.625 kW, acionados por quatro motores a diesel WARTSILA, modelo NOHAB 12V5, de 3.698 hp e velocidade de rotação de 900 rpm.

O sistema de transmissão de energia é composto por sete sistemas SCR (retificadores controladores de silício), que tem a função de controlar o fornecimento de potência para os equipamentos, de acordo com suas capacidades específicas. Para isso, a unidade também possui um sistema com oito transformadores de energia que garantem voltagens entre 110 e 660 V para alimentar os diversos tipos de equipamentos que operam a bordo.

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 35/56



36/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

A unidade também é provida de um gerador de emergência de 440 Volts, com potência nominal de 650 kVA.

A atuação do gerador de emergência pode ser através de partida automática ou manual. A partida automática ocorre em situação de *blackout*, onde um conjunto de baterias dá partida no motor Cummins por acionamento elétrico. Até o limite de energia do grupo gerador, o painel de distribuição do gerador de emergência fornece energia elétrica ao Centro de Controle Principal da plataforma, alimentando os sistemas vitais da unidade.

A unidade ainda é provida de vários bancos de baterias (*No Break's* estáticos) que garantem por um período determinado o funcionamento do sistema de comunicação interna e externa.

Sistema de Controle de Poço (BOP)

O "BOP" é um conjunto de válvulas e equipamentos de segurança de ação integrada, montado na cabeça de poço e projetado para permitir o fechamento de um poço, em caso de perda do controle operacional da atividade de perfuração (*kick*), permitindo que ações sejam tomadas para se retomar o controle antes que um *blowout* (erupção descontrolada do poço) ocorra.

O sistema é ativado por acumuladores hidráulicos, o que permite a sua operação independente da energia elétrica da unidade; e pode ser operado do convés de perfuração ou por controle remoto. A seguir apresentam-se os equipamentos que compõem o sistema BOP.

Item	Quantidade	Unidade
ВОР		
BOP SIMPLES Conector Hidráulico de Cabeça de Poço VETCO tipo H4HD de 18 ¾" x 15000 psi.	01	Unidade
BOP DUPLO CAMERON tipo T 18 ¾" x 15000psi. (Preventers)	01	Unidade
LMRP Anular Preventer Cameron de 18 ¾" com pressão de trabalho de 10000 psi	01	Unidade
LMRP Anular Preventer Cameron de 18 ¾" com pressão de trabalho de 5000 psi	01	Unidade
Linhas de Kill e Choke		
Válvula hidráulica SHAFFER HCR 3 1/16" X 15000 psi, tipo HB, extremidades hub	02	Unidade
Válvula de retenção CAMERON, tipo MS, 3 1/16" x 10000 psi hub	01	Unidade
Válvula de retenção CAMERON, tipo MS, 3 1/16" x 5000 psi hub	01	Unidade
Choke Manifold		
Choke CAMERON ajustável com tamanho 3 1/16" X 15000 psi wp	02	unidade
Choke CAMERON ajustável com tamanho 2 1/16" X 15000 psi wp	01	unidade
Unidade Hidráulica de Acionamento do BOP		
Bomba triplex CAT acionada por motor elétrico de 60 hp pressão de operação de 5.000 psi	03	unidade
Garrafas acumuladoras de 13,8 gal, pressão de operação de 5000 psi	56	unidade
Unidade de controle CAMERON MULTIPLEX	01	unidade

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Item	Quantidade	Unidade
ВОР		
Unidade de Teste do BOP		
Bomba hidráulica PARTEK Modelo L-74 Triplex, com pressão de 20000 psi com registro gráfico das pressões	01	unidade
BOP VETCO 18 ¾" Modelo H4 com pressão de operação de 15000 psi.	01	unidade

Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Fluidos

Sistema de Efluentes Sanitários

A Unidade de tratamento sanitário OMNIPURE MX 15, é uma unidade compacta de tratamento de Esgoto Sanitário. O esgoto *in natura* é coletado de vasos sanitários, pias, chuveiros, mictórios, resíduos de cozinha e outros sistemas (sanitários e de cozinha) e levado para o tanque de coleta, onde é triturado ou macerado. A partir daí, o esgoto é misturado com água salgada e direcionado para a câmara da célula eletrolítica. A reação eletroquímica e a resultante da produção de hipoclorito de sódio matam os coliformes fecais e as bactérias, além de oxidar os componentes orgânicos do esgoto.

A capacidade de tratamento deste sistema é de 56 m³/d, com uma vazão média de 37,9 litros/min.

Os efluentes descartados pela unidade são periodicamente analisados verificando-se o atendimento aos requisitos legais.

Sistema de Efluentes Oleosos

Os efluentes oleosos gerados no convés de perfuração são direcionados através de válvulas e mangueiras para um tanque *skimmer* com capacidade de 35 m³, de onde seguem para o Separador de Água e Óleo (SAO), modelo *Jowa Triosep*.

A função do tanque *skimmer* é promover a decantação de possíveis sólidos provenientes da área suja, encaminhando, assim, somente água oleosa para ser separada pelo SAO.

Os eventuais efluentes coletados nos pocetos do convés de máquina são enviados diretamente para o SAO através de manobras de válvulas.

No SAO a fase oleosa é separada e enviada para o tanque de óleo sujo (com capacidade de 35 m³) e a fase aquosa descartada para o mar. O equipamento é dotado de dispositivo (sensor de TOG) que monitora o teor de óleo na água descartada, sendo o limite máximo permitido de

Coordenador: Técnico:

11.3 - Descrição das Atividades 37/56



Ecology Brasil

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

15 ppm. Caso o teor de óleo ultrapasse o índice de 15 ppm, o sensor de TOG envia um sinal elétrico à válvula de três vias, e essa reverte o fluxo direcionando-o de volta ao Tanque *Skimmer*.

Periodicamente o óleo contido no tanque de óleo sujo será bombeado para tambores de 200 litros, dispostos no convés principal, sendo posteriormente encaminhados para destinação final, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Projeto de Controle da Poluição.

Triturador de Alimentos

Os restos de alimentos das unidade de perfuração são triturados a um tamanho máximo de 25 mm em um triturador industrial (Modelo - FD500, Fabricante HOBART) e posteriormente descartados ao mar conforme estabelecido pela MARPOL 73/78 - Anexo V regra 4(2).

Antes de seu descarte no mar, os alimentos serão pesados. Em caso de falha no triturador, os restos orgânicos seguirão para descarte em terra conforme os procedimentos adequados de descarte de resíduos (em *big bags*, através das embarcações de apoio, com documentação própria de resíduos).

Sistema de Fluido de Perfuração

O sistema de fluidos de perfuração pode ser aberto (fases *riserless*) ou fechado. No sistema fechado, a circulação do fluido durante o processo de perfuração permite a manutenção de suas propriedades físico-químicas. Neste sistema, o fluido de perfuração preparado nos tanques é injetado no poço pelas bombas de lama. Ao sair do poço, o fluido retorna à plataforma para o sistema de separação de sólidos. Neste, o fluido passa por peneiras para que sejam retirados os fragmentos mais grosseiros das rochas perfuradas, e em seguida o fluido segue para os desareadores e dessiltadores, onde são retirados fragmentos mais finos. Após este processo, caso ainda haja sólidos finos no fluido, em uma proporção que possa comprometer suas propriedades físico-químicas, parte do fluido é direcionada para uma centrífuga, onde são retiradas essas partículas finas.

Após essa separação, o fluido retorna aos tanques de lama onde suas propriedades são verificadas e, havendo necessidade, recondicionadas, para que o fluido volte a ser injetado no poço.

No caso de perfurações com fluidos de base não aquosa, os cascalhos separados do fluido ao longo do processo são direcionados para um secador de cascalho para posterior descarte no

Zoordenador: Técnico:

38/56

II.3 - Descrição das Atividades





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

mar. Esse equipamento é, essencialmente, uma centrífuga vertical, onde o processo de retirada de fluido dos cascalhos é potencializado.

Seguem alguns exemplos de equipamentos típicos que fazem parte do sistema de controle de sólidos:

- ▶ 01 Desareador com 12 cones de 6' Modelo T-12-6, com vazão de processo de 1.500 gpm.;
- ▶ 01 Dessiltador marca Pioneer com 10 cones de 4" modelo T-10-4, com vazão de processo de 500 gpm;
- ▶ 01 Centrífuga Secadora de Cascalho Vert-G (SWACO). De acordo com o fabricante, este sistema apresenta uma capacidade de processamento de 100% de sólidos com eficiência na faixa de 95 a 97,5%, sendo monitorado 24 horas por dia;
- ▶ 01 Bomba centrífuga MISSION / MAGNUN com motores de 360 HP para equipamentos de separação de sólidos;
- ▶ 01 Bomba centrífuga BROOK HANSEN, Modelo AEF 250 MN, com motores de 100 HP para mistura de lama;
- ▶ 02 *Mud Cleaner* Duas baterias com 8 cones de 4", totalizando 16 cones, com vazão de processo de 800 gpm por bateria;
- ▶ 06 Peneiras de lama Fabricante DERRICK e Modelo FLOW-LINE CLEANER PLUS (Capacidade de processamento - 100% do fluido/cascalho circulante e cascalho separado com 20% de umidade);
- 03 Bombas de Lama National Modelo 12-P-160 Triplex;
- O7 Tanques de Lama;
- ▶ 01 Degaseificador Fabricante WELLCO / Tipo 5200;
- ▶ 01 Separador de Gás de Lama WELLCO.



Ecology Brasil

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

G) Identificação da Infraestrutura de Apoio

Base de Apoio Terrestre

Para atividade de perfuração marítima a ser realizada nos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, na Bacia de Santos, será utilizada como base de apoio a BRASCO Logística *Offshore* (LO nº FE002751 e LO nº FE013175 - apresentadas, respectivamente, no **Anexo II.3-2a** e **Anexo II.3-2b**), localizada na Ilha da Conceição, em Niterói, no Rio de Janeiro (**Figura II.3-12**).

Esta base possui as seguintes instalações:

- Armazém fechado com 1.500 m²;
- Área de armazenagem aberta com 30.000 m², para o abastecimento de navios, fornecimento de fluidos de perfuração, cimento, água potável, serviço de movimentação de carga pesada e de troca de tripulação.

Esta base será responsável pelo recebimento, armazenamento temporário e destinação correta dos resíduos gerados nas plataformas e nas embarcações de apoio. Todo resíduo recebido será devidamente identificado de acordo com a classificação NBR 10.004 e armazenado de maneira correta para que não haja contaminação do solo nem mistura de diferentes resíduos ou geradores. O gerenciamento executado pela BRASCO permitirá a rastreabilidade dos resíduos durante as operações de perfuração.

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA



Figura II.3-12 - Vista aérea da base de apoio BRASCO Logística Offshore.

Terminal de Apoio Aéreo

Como terminal aéreo de apoio para embarque e desembarque dos trabalhadores será utilizado o Aeroporto estadual de Itanhaém, localizado no litoral do estado de São Paulo (Figura II.3.13). Este aeroporto localiza-se na Avenida José Batista Campos, s/nº - Itanhaém (SP), a uma distância de 3 km do centro da cidade.





Figura II.3-13 - Terminal de Apoio Aéreo - Aeroporto de Itanhaém (SP).

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 41/56



Ecology Brasil

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

H) Descrição da Operação dos Barcos de Apoio

Conforme descrito no **Subitem B** desta seção, durante as operações de perfuração marítima na área geográfica dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70 serão utilizadas duas embarcações do tipo AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*) para fornecer suporte às atividades de perfuração da plataforma semissubmersível *Sovereign Explorer*. Estas embarcações desenvolverão as atividades de transporte de insumos da base de apoio até a unidade de perfuração, transporte de peças e equipamentos para a plataforma, transporte de resíduos da plataforma para a base de apoio e transporte de equipamentos e produtos assim como auxílio nas operações de emergência.

Além destas, também será utilizada uma embarcação do tipo PSV (*Platform Supply Vessel*), com o intuito de auxiliar temporariamente as atividades de mobilização da unidade de perfuração.

As embarcações de apoio previstas para cada fase exploratória se revezarão, sendo previstas 2 viagens de ida e volta por semana. A rota a ser realizada por estas embarcações no seu deslocamento da base de apoio até a unidade de perfuração é apresentada no Mapa 2399-00-EIA-DE-1002 (Mapa da Área de Influência).





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

II.3.2 - Critérios para a Aprovação dos Fluidos Previstos na Atividade de Perfuração

A) Estimativa dos volumes de fluidos de perfuração e de cascalhos

Para as perfurações dos poços, estão previstas a utilização de fluidos de base aquosa em todos os poços. As informações detalhadas relacionadas à volumetria dos poços (fluidos de perfuração e cascalhos) são apresentadas do Quadro II.3-6 ao Quadro II.3-10. Conforme solicitado no Termo de Referência deste estudo, as mesmas planilhas são apresentadas também em meio eletrônico, em formato Excel, no Anexo II.3-3.

II.3 - Descrição das Atividades 43/56

Coordenador:

Técnico:





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Quadro II.3-6 - Informações do poço Pico do Jaraguá Leste

Dados do Poço									
Nome do Poço	Pico o	do Jara	guá Leste						
Latitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	26	07	18,88						
Longitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	46	10	50,88						
Lâmina d'água (m)		338	3						
Lâmina d'água para descarte de fluido base aquosa e cascalhos (m)		338	3						

Quadro II.3-7 - Poço Aberto e Revestimento do poço Pico do Jaraguá Leste

			Poço	Aberto					Revestir	nento	
Fase	Diâmetro broca	Inter (m		Extensão da fase	Capacidade	Volume nominal	Diâmetro	Inter (m		Capacidade	Volume estimado
	(pol)	Inicial	Final	(m)	(m³/m)	(m³)	(pol)	Inicial	Final	(m³/m)	(m³)
0	Lâmina d'água	0,0	338	338	-	-	Riser	0	338	0,188	63,46
1	36	338	423	85	0,7552	64,2	30	338	423	0,569	48,33
II	26	423	800	377	0,3939	148,5	20	423	800	0,178	82,12
Ш	17 ½	800	1800	1000	0,1785	178,5	13 3/8	800	1800	0,077	112,93
IV	12 1⁄4	1800	3200	1400	0,0836	117,1	9 5/8	1800	3200	0,038	109,28

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro II.3-8 - Volumetria de Cascalhos do poço Pico do Jaraguá Leste

Fase	Diâmetro broca	Diâmetro com fator de alargamento	Profundidade	Extensão da fase	Inclinação	Volume de cascalho gerado	Volume de cascalho descartado
	(pol)	(pol)	(m)	(m)	(°)	(m³)	(m³)
0	Lâm	ina d'água	338	338	0,0	NA	NA
- 1	36	38,61	423	85	0,0	64,2	64,2
П	26	27,88	800	377	0,0	148,5	148,5
III	17 1/2	18,77	1800	1000	0,0	178,5	151,7
IV	12 1/4	12,85	3200	1400	0,0	117,1	96,0

Quadro II.3-9 - Volumetria do Fluido de Perfuração do poço Pico do Jaraguá Leste

		Diâmetro com	Inter	rvalo				Volu	metria Estimad	la (m³)				
	Fase/Fluido	fator de alargamento	(m)		Eshataada	Per	dida	Recebida			Total	descartada	Aderida ao Cascalho (8)	
		(pol)	Inicio	Final	Fabricada (1)	Formação (2)	Superfície (3)	Fase anterior	Tq da embarcação (4)	Formação (5)	Mar (6)	Embarcação (7)	(m³)	%
0		Lâmina d'água												
FLU	JIDO AQUOSO (WBM) - TO	DAS AS FASES												
Ι	Gel Sweeps	38,61	338	423	105,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0	0,0	105,0	100%
Ш	Gel Sweeps + PAD MUD	27,88	423	800	436,3	0,0	0,0	0,0	436,3	0,0	0	0,0	436,3	100%
Ш	Kla-gard	18,77	800	1800	891,7	50,0	439,9	0,0	891,7	0,0	0	0,0	439,9	49%
IV	Kla-gard	12,85	1800	3200	669,1	50,0	619,1	401,8	267,3	0,0	340,7	0,0	278,5	42%

⁽¹⁾ Volume total fabricado, não considerando o volume recebido da fase anterior; (2) Volume perdido no poço ao final da perfuração; (3) Volume perdido na superficie durante a perfuração; (4) Volume fabricado para cada fase; (5) Volume de fluido recebido na formação; (6) Volume total descartado no mar após perfuração de cada fase; (7) Volume total armazenado na embarcação para cada fase; (8) Volume total de fluido aderido ao cascalho.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 45/56





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Quadro II.3-10 - Informações do poço Pico do Jaraguá Oeste

Dados do Poço			
Nome do Poço	Pico d	do Jara	guá Oeste
Latitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	26	09	52,56
Longitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	46	12	10,08
Lâmina d'água (m)		364	
Lâmina d'água para descarte de fluido base aquosa e cascalhos (m)		364	ļ

Quadro II.3-11 - Poço Aberto e Revestimento do poço Pico do Jaraguá Oeste

			Poço	Aberto				I	Revestir	nento	
Fase	Diâmetro broca	Inter (m		Extensão da fase	Capacidade	Volume nominal	Diâmetro	Inter (m		Capacidade	Volume estimado
	(pol)	Inicial	Final	(m)	(m³/m)	(m³)	(pol)	Inicial	Final	(m³/m)	(m³)
0	Lâmina d'água	0,0	364	364	-	-	Riser	0	364	0,188	63,35
1	36	364	449	85	0,7552	64,2	30	364	449	0,569	48,33
П	26	449	800	351	0,3939	138,3	20	364	800	0,178	77,50
III	17 1/2	800	1800	1000	0,1785	178,5	13 3/8	364	1800	0,077	110,92
IV	12 1/4	1800	3500	1700	0,0836	142,2	9 5/8	364	3500	0,038	119,75

KAROON Petroles & Gas Link

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro II.3-12 - Volumetria de Cascalhos do poço Pico do Jaraguá Oeste

Fase	Diâmetro broca	Diâmetro com fator de alargamento	Profundidade	Extensão da fase	Inclinação	Volume de cascalho gerado	Volume de cascalho descartado
	(pol)	(pol)	(m)	(m)	(°)	(m³)	(m³)
0	Lâm	ina d'água	364	364	0,0	NA	NA
- 1	36	38,61	449	85	0,0	64,2	64,2
П	26	27,88	800	351	0,0	138,3	138,3
Ш	17 1/2	18,77	1800	1000	0,0	178,5	151,7
IV	12 1/4	12,85	3500	1700	0,0	142,2	116,6

Quadro II.3-13 - Volumetria do Fluido de Perfuração do poço Pico do Jaraguá Oeste

		Diâmetro com	Inter	rvalo				Volu	metria Estimad	a (m³)				
	Fase/Fluido	fator de alargamento	ento (m)		Eshalla ada	Perdida			Recebida		Total	descartada	Aderida ao Cascalho (8)	
		(pol)	(pol) Inicio		Fab1icada (2)	Formação (2)	Superfície (3)	Fase anterior	Tq da embarcação (4)	Formação (5)	Mar (6)	Embarcação (7)	(m³)	%
0		Lâmina d'água	0	364										
FL	JIDO AQUOSO (WBM) - TO	DAS AS FASES					•							
T	Gel Sweeps	38,61	364	449	105,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0	0,0	105,0	100%
Ш	Gel Sweeps + PAD MUD	27,88	449	800	407,9	0,0	0,0	0,0	407,9	0,0	0	0,0	407,9	100%
Ш	Kla-gard	18,77	800	1800	892,0	50,0	439,9	0,0	892,0	0,0	0	0,0	439,9	49%
IV	Kla-gard	12,85	1800	3500	734,7	50,0	684,7	402,1	332,6	0,0	346,6	0,0	338,1	46%

⁽¹⁾ Volume total fabricado, não considerando o volume recebido da fase anterior; (2) Volume perdido no poço ao final da perfuração; (3) Volume perdido na superficie durante a perfuração; (4) Volume fabricado para cada fase; (5) Volume de fluido recebido na formação; (6) Volume total descartado no mar após perfuração de cada fase; (7) Volume total armazenado na embarcação para cada fase; (8) Volume total de fluido aderido ao cascalho.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 47/56





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Quadro II.3-14 - Informações do poço Monte Roraima Sul

Dados do Poço									
Nome do Poço	Mont	e Rora	ima Sul						
Latitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	26	13	8,4						
Longitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	46	4	0,12						
Lâmina d'água (m)		434							
Lâmina d'água para descarte de fluido base aquosa e cascalhos (m)		434							

Quadro II.3-15 - Poço Aberto e Revestimento do poço Monte Roraima Sul

			Poço	Aberto					Revestir	mento	
Fase	Diâmetro broca	Inter (m		Extensão da fase	Capacidade	Volume nominal	Diâmetro	Inter (m		Capacidade	Volume estimado
	(pol)	Inicial Final		(m)	(m³/m)	(m³)	(pol)	Inicial	Final	(m³/m)	(m³)
0	Lâmina d'água	0,0	434	434	-	-	Riser	0	434	0,188	81,49
I	36	434	519	85	0,7552	64,2	30	434	519	0,569	48,33
Ш	26	519	800	281	0,3939	110,7	20	519	800	0,178	65,06
Ш	17 1/2	800	1800	1000	0,1785	178,5	13 3/8	800	1800	0,077	105,52
IV	12 1/4	1800	3500	1700	0,0836	142,2	9 5/8	1800	3500	0,038	117,07

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Quadro II.3-16 - Volumetria de Cascalhos do poço Monte Roraima Sul

Fase	Diâmetro broca	Diâmetro com fator de alargamento	Profundidade	Extensão da fase	Inclinação	Volume de cascalho gerado	Volume de cascalho descartado
	(pol)	(pol)	(m)	(m)	(°)	(m³)	(m³)
0	Lâm	ina d'água	434	434	0,0	NA	NA
I	36	38,61	519	85	0,0	64,2	64,2
Ш	26	27,88	800	281	0,0	110,7	110,7
Ш	17 1/2	18,77	1800	1000	0,0	178,5	151,7
IV	12 1/4	12,85	3500	1700	0,0	142,2	116,6

Quadro II.3-17 - Volumetria do Fluido de Perfuração do poço Monte Roraima Sul

		Diâmetro com	Inter	valo		Volumetria Estimada (m³)											
	Fase/Fluido	fator de alargamento	(m)			Per	Perdida		Recebida			Total descartada		da ao no (8)			
		(pol) (1)	Inicio	Final	Fabricada (1)	Formação (2)	Superfície (3)	Fase anterior	Tq da embarcação (4)	Formação (5)	Mar (6)	Embarcação (7)	(m³)	%			
0		Lâmina d'água															
FLU	JIDO AQUOSO (WBM) - TO	DAS AS FASES				-											
I	Gel Sweeps	38,61	434	519	105,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0	0,0	105,0	100%			
II	Gel Sweeps + PAD MUD	27,88	519	800	331,5	0,0	0,0	0,0	331,5	0,0	0	0,0	331,5	100%			
Ш	Kla-gard	18,77	800	1800	892,7	50,0	439,9	0,0	892,7	0,0	0	0,0	439,9	49%			
IV	Kla-gard	12,85	1800	3500	742,5	50,0	692,5	402,8	339,7	0,0	354,4	0,0	338,1	46%			

⁽¹⁾ Volume total fabricado, não considerando o volume recebido da fase anterior; (2) Volume perdido no poço ao final da perfuração; (3) Volume perdido na superfície durante a perfuração; (4) Volume fabricado para cada fase; (5) Volume total descartado no mar após perfuração de cada fase; (7) Volume total armazenado na embarcação para cada fase; (8) Volume total de fluido aderido ao cascalho.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 49/56





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Quadro II.3-18 - Informações do poço Morro da Igreja Leste

Dados do Poço				
Nome do Poço	Morro	da Igr	eja Leste	
Latitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	25	59	52,44	
Longitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	46	01	8,04	
Lâmina d'água (m)	295			
Lâmina d'água para descarte de fluido base aquosa e cascalhos (m)		295	j	

Quadro II.3-19 - Poço Aberto e Revestimento do poço Morro da Igreja Leste

			Poço	Aberto			Revestimento							
Fase	Diâmetro broca	Inter (m		Extensão da fase	Capacidade	Volume nominal	Diâmetro	Inter (m		Capacidade	Volume estimado			
	(pol)	Inicial	Final	(m)	(m³/m)	(m³)	(pol)	Inicial	Final	(m³/m)	(m³)			
0	Lâmina d'água	0,0	295	295	-	-	Riser	0	295	0,188	55,39			
- 1	36	295	380	85	0,7552	64,2	30	295	380	0,569	48,33			
П	26	380	800	420	0,3939	165,4	20	380	800	0,178	89,77			
III	17 1/2	800	1800	1000	0,1785	178,5	13 3/8	800	1800	0,077	116,25			
IV	12 1/4	1800	3900 2100 (0,0836	175,6	9 5/8	1800	3900	0,038	137,65			

KAROON Furdes & Gal La

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro II.3-20 - Volumetria de Cascalhos do poço Morro da Igreja Leste

Fase	Diâmetro broca	Diâmetro com fator de alargamento	Profundidade	Extensão da fase	Inclinação	Volume de cascalho gerado	Volume de cascalho descartado
	(pol)	(pol)	(m)	(m)	(°)	(m³)	(m³)
0	Lâm	ina d'água	295	295	0,0	NA	NA
- 1	36	38,61	380	85	0,0	64,2	64,2
П	26	27,88	800	420	0,0	165,4	165,4
III	17 1/2	18,77	1800	1000	0,0	178,5	151,7
IV	12 1/4	12,85	3900	2100	0,0	175,6	144,0

Quadro II.3-21 - Volumetria do Fluido de Perfuração do poço Morro da Igreja Leste

		Diâmetro com	Intervalo (m)					Volu	metria Estimad	a (m³)				
	Fase/Fluido	fator de alargamento				Per	Perdida		Recebida			l descartada	Aderio Cascall	
		(pol)	Inicio	Final	Fabricada (1)	Formação (2)	Superfície (3)	Fase anterior	Tq da embarcação (4)	Formação (5)	Mar (6)	Embarcação (7)	(m³)	%
0		Lâmina d'água												
FLU	JIDO AQUOSO (WBM) - TO	DAS AS FASES				-						-		
I	Gel Sweeps	38,61	295	380	105,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0	0,0	105,0	100%
П	Gel Sweeps + PAD MUD	27,88	380	800	483,2	0,0	0,0	0,0	483,2	0,0	0	0,0	483,2	100%
Ш	Kla-gard	18,77	800	1800	891,7	50,0	439,9	0,0	891,7	0,0	0	0,0	439,9	49%
IV	Kla-gard	12,85	1800	3900	810,7	50,0	760,7	401,4	409,3	0,0	343,1	0,0	417,7	52%

⁽¹⁾ Volume total fabricado, não considerando o volume recebido da fase anterior; (2) Volume perdido no poço ao final da perfuração; (3) Volume perdido na superficie durante a perfuração; (4) Volume fabricado para cada fase; (5) Volume de fluido recebido na formação; (6) Volume total descartado no mar após perfuração de cada fase; (7) Volume total armazenado na embarcação para cada fase; (8) Volume total de fluido aderido ao cascalho.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 51/56





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro II.3-22 - Informações do poço Morro da Igreja Oeste

Dados do Poço				
Nome do Poço	Morro	da Igr	eja Oeste	
Latitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	26	05	51	
Longitude SAD 69 (graus/minutos/segundos)	46	05	12,48	
Lâmina d'água (m)	382			
Lâmina d'água para descarte de fluido base aquosa e cascalhos (m)		382	2	

Quadro II.3-23 - Poço Aberto e Revestimento do poço Morro da Igreja Oeste

			Poço	Aberto			Revestimento							
Fase	Diâmetro broca	Inter (m		Extensão da fase	Capacidade	Volume nominal	Diâmetro	Inter (m		Capacidade	Volume estimado			
	(pol)	Inicial	cial Final (m)		(m³/m)	(m³)	(pol)	Inicial	Final	(m³/m)	(m³)			
0	Lâmina d'água	0,0	382	382	-	-	Riser	0	382	0,188	71,72			
ı	36	382	467	85	0,7552	64,2	30	382	467	0,569	48,33			
П	26	467	800	333	0,3939	131,2	20	467	800	0,178	74,30			
Ш	17 1/2	800	1800	1000	0,1785	178,5	13 3/8	800	1800	0,077	109,53			
IV	12 1/4	1800			0,0836	175,6	9 5/8	1800	3900	0,038	134,33			

KAROON Priroles & Gas Lies

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro II.3-24 - Volumetria de Cascalhos do poço Morro da Igreja Oeste

Fase	Diâmetro broca	Diâmetro com fator de alargamento	Profundidade	Extensão da fase	Inclinação	Volume de cascalho gerado	Volume de cascalho descartado
	(pol)	(pol)	(m)	(m)	(°)	(m³)	(m³)
0	Lâm	ina d'água	382	382	0,0	NA	NA
- 1	36	38,61	467	85	0,0	64,2	64,2
П	26	27,88	800	333	0,0	131,2	131,2
III	17 1/2	18,77	1800	1000	0,0	178,5	151,7
IV	12 1/4	12,85	3900	2100	0,0	175,6	144,0

Quadro II.3-25 - Volumetria do Fluido de Perfuração do poço Morro da Igreja Oeste

		Diâmetro com	Intervalo (m)					Volu	metria Estimad	la (m³)				
	Fase/Fluido	fator de alargamento				Per	Perdida		Recebida			descartada	Aderio Cascall	
		(pol) (1)	Inicio	Final	Fabricada (2)	Formação (3)	Superfície (4)	Fase anterior	Tq da embarcação (5)	Formação	Mar (6)	Embarcação (7)	(m³)	%
0		Lâmina d'água												
FLU	JIDO AQUOSO (WBM) - TO	DAS AS FASES				-			-					
I	Gel Sweeps	38,61	382	467	105,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0	0,0	105,0	100%
П	Gel Sweeps + PAD MUD	27,88	467	800	388,3	0,0	0,0	0,0	388,3	0,0	0	0,0	388,3	100%
Ш	Kla-gard	18,77	800	1800	892,2	50,0	439,9	0,0	892,2	0,0	0	0,0	439,9	49%
IV	Kla-gard	12,85	1800	3900	820,4	50,0	770,4	402,3	418,1	0,0	352,7	0,0	417,7	51%

⁽¹⁾ Volume total fabricado, não considerando o volume recebido da fase anterior; (2) Volume perdido no poço ao final da perfuração; (3) Volume perdido na superficie durante a perfuração; (4) Volume fabricado para cada fase; (5) Volume de fluido recebido na formação; (6) Volume total descartado no mar após perfuração de cada fase; (7) Volume total armazenado na embarcação para cada fase; (8) Volume total de fluido aderido ao cascalho.

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades 53/56



Ecology Brasil

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

B) Processo de Aprovação de Fluidos de Perfuração

De acordo com determinação desta coordenação no TR CGPEG/DILIC/IBAMA nº 03/2009, os fluidos de perfuração, bem como outros fluidos complementares a serem utilizados pela KAROON durante as atividades de perfuração na Área Geográfica dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, são apresentados em processo administrativo em separado ao presente processo de licenciamento.

As informações sobre as características físico-químicas dos fluidos de perfuração a serem utilizados nesta atividade são apresentadas no item a seguir. Demais informações sobre os fluidos encontram-se apresentadas no processo administrativo de fluidos encaminhado à CGPEG/IBAMA em 23/03/2010, conforme consta na carta de encaminhamento apresentada no Anexo II.10-3.

C) Caracterização Físico-Química dos Fluidos de Perfuração

Os fluidos de perfuração possuem as seguintes finalidades: carrear os fragmentos da rocha perfurada (cascalho) até a superfície, sustentar esses detritos nas paradas de circulação, resfriar e lubrificar a broca, sustentar as paredes do poço, e conter os fluidos (óleo, gás ou água) no reservatório.

O componente básico deste sistema é a argila, conhecida comercialmente como bentonita. A formulação dos fluidos de perfuração é composta por diversos produtos químicos que possuem finalidades específicas, em função das características de cada poço a ser perfurado.

No intuito de minimizar os impactos decorrentes dos descartes destes fluidos serão utilizados somente fluidos aprovados pela EPA (*Environmental Protection Agency*), dos Estados Unidos. É importante lembrar ainda que a KAROON pretende utilizar somente fluidos aquosos durante a perfuração dos blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, fluidos estes que representam um impacto significativamente menor ao meio ambiente se comparados aos fluidos sintéticos.

As propriedades físico-químicas, os resultados dos testes de toxicidade aguda e crônica, bem como a formulação dos fluidos a serem utilizados estão apresentados na Planilha de composição dos fluidos, elaborada conforme solicitado no TR n° 03/09. Esta planilha é apresentada no Anexo II.3-4.





ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70

Estudo de Impacto Ambiental - E/A

D) Descrição do Tratamento e Descarte dos Fluidos de Perfuração e Cascalho

Durante as atividades de perfuração dos poços na Área geográfica dos Blocos BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 e BM-S-70, estão previstas a utilização apenas de fluidos de base aquosa.

Os poços serão perfurados em quatro fases, sendo as duas primeiras sem *riser*. Nas duas primeiras fases (sem *riser*) os cascalhos e os fluidos base água são descartados na locação, junto à cabeça do poço. Já nas demais fases (com *riser*) haverá o retorno dos cascalhos e fluidos para a plataforma para separação do fluido e do cascalho e posterior descarte no mar dos cascalhos, na própria locação, com um pequeno percentual de fluido aderido.

A unidade de perfuração semissubmersível que será utilizada na atividade (*Sovereign Explorer*) possui um sistema de extração de sólidos composto por peneiras, degaseificador, desareador, dessiltador, centrífuga e tanques. Os equipamentos que compõem os diferentes sistemas de tratamento desta unidade de perfuração estão detalhados no **Subitem b** do **Item II.3.1**.

O tratamento dos fluidos de perfuração consiste na eliminação de sólidos e/ou gás que são incorporados durante a fase de perfuração. Para os fluidos de perfuração de base aquosa, em linhas gerais, o sistema de circulação de sólidos e fluido de perfuração envolve as seguintes etapas:

- ▶ o fluido de perfuração preparado nos tanques é injetado no poço pelas bombas de lama;
- ▶ ao sair do poço, o fluido e o cascalho aderido passam pelas peneiras para que sejam retirados os fragmentos mais grosseiros das rochas perfuradas;
- em seguida, o fluido segue para os desareadores e dessiltadores, onde são retirados fragmentos mais finos;
- caso ainda haja sólidos finos no fluido, em uma proporção que possa comprometer suas propriedades físico-químicas, parte do fluido é direcionada para uma centrífuga, onde são retiradas essas partículas finas;
- ▶ após a passagem por todos esses equipamentos para a retirada de sólidos do fluido, este volta aos tanques de lama, onde suas propriedades são verificadas e, havendo necessidade, recondicionadas, para que o fluido volte a ser injetado no poço.

56/56



ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO MARÍTIMA NOS BLOCOS BM-S-61, BM-S-62, BM-S-68, BM-S-69 E BM-S-70 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

2399-00-EIA-RL-0001-00 Abril de 2010 - Rev. nº 00

A Figura II.3-14 apresenta o fluxograma do processo de tratamento e circulação de sólidos e fluidos de perfuração.

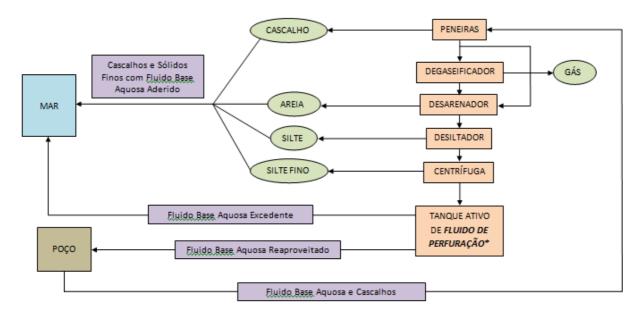


Figura II.3-14 - Fluxograma de Tratamento e Circulação dos Fluidos de Perfuração

Coordenador: Técnico:

II.3 - Descrição das Atividades