ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E /OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Versão Original para demanda específica da MIS

	Rev 0	Rev A	Rev B	Rev C	Rev D	Rev E	Rev F
DATA	06/04/2021						
EXECUÇÃO	BTU4						
VERIFICAÇÃO	BF8U/DFDT						
APROVAÇÃO	YRO7						

ÍNDICE

1. OBJETIVO 3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3
3. TERMINOLOGIA 3
4. REQUISITOS GERAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 4
4.1 COM RELAÇÃO AO PLANEJAMENTO E À EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 4
4.2 COM RELAÇÃO AOS REGISTROS DOS SERVIÇOS 9
4.3 COM RELAÇÃO ÀS EQUIPES 10
4.4 COM RELAÇÃO À QUALIDADE E CONFORMIDADE NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 12
4.5 COM RELAÇÃO À PREPARAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 12
4.6 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS 13
5. DESCRIÇÕES 18
5.1 DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS SUBMARINOS A SEREM EXECUTADOS 18
5.2 DAS ATIVIDADES E TAREFAS ENVOLVIDAS NAS OPERAÇÕES 24
6. COMPROVAÇÃO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS TÉCNICOS 33
7. ANEXOS 34

1. OBJETIVO

Definir os requisitos mínimos aceitáveis para a prestação de serviços técnicos de inspeção, manutenção e instalação em sistemas submarinos com uso de embarcações tipo SDSV – SHALLOW DIVE SUPPORT VESSEL na modalidade "embarcação única" na SUB / SSUB / MIS.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos devem ser utilizados como referência para determinação de características específicas não mencionadas nesta Especificação Técnica.

a. **ET-0600.00-5510-760-PPT-542** – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB;

b. **ET-3000.00-1521-600-PEK-001** – PROJETO DE INTERFACES PARA OPERAÇÕES COM ROV;

c. **ET-3000.00-1521-690-PLL-008** – ROV CLASSE III – TIPO F;

d. **ET-2730.00-1500-91C-1EA-001** – REQUISITOS MÍNIMOS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MERGULHO RASO.

e. **ET-3000.00-1500-91C-P1J-013** – REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES DO TIPO SDSV (SHALLOW DIVING SUPPORT VESSEL);

3. TERMINOLOGIA

ABENDI	Associação Brasileira de Ensaios Não-Destrutivos e Inspeção;
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ACFM	*Alternating Current Field Measurement*
ANM	Árvore de Natal Molhada;
AST	Análise de Segurança da Tarefa;
ANP	Agência Nacional de Petróleo;
BAJA	Base de Jateamento;
BAP	Base Adaptadora de Produção;
BSR	Boia de Sustentação de *Risers*;
BOP	Blowout Preventer
DDS	Diálogo Diário de Segurança;
DP	*Dynamic Positioning*;
EPI	Equipamento de Proteção Individual;
ET	Especificação Técnica;
FAD	Fator de Amplificação Dinâmica;
FCHDL	Ferramenta de Conexão Horizontal de Dutos e Linhas;
HFL	*Hydraulic Flying Lead*
IMUX	*Inverse Multiplexer*;
LDA	Lâmina d'água;
LDB	Light Diving Boat;
LRTA	*Lower Riser Top Assembly;*
MCV	Módulo de Conexão Vertical;
MOBO	Módulo de Bombeio;
NR	Norma Regulamentadora;
OSRL	*Oil Spill Response Ltda;*
PIDF	Plano de Inspeção de Dutos Flexíveis;
PE	Procedimento Executivo
PIDR	Plano de Inspeção de Dutos Rígidos;
PLEM	*Pipeline Ending Manifold;*

PLET	*Pipeline Ending Terminal;*
RAO	*Response Amplitude Operator;*
RHAS	Riser Híbrido Auto Sustentado;
ROV	*Remote Operated Vehicle*;
RS	Relatório de Serviço;
RSV	*ROV Support Vessel*;
RTI	Recomendação Técnica de Inspeção;
SAS	Sistema de Aquisição de Sinais;
SAS MIC	Sistema de Aquisição de Sinais de Monitoramento Independente Compacto**;**
SCM	*Subsea Control Module;*
SDSV	Shallow Diving Support Vessel - EMBARCAÇÃO a partir da qual se realizarão as operações de mergulho;
SGO	Sistema de Gerenciamento de Obstáculos;
SGSS	Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos conforme Resolução nº 41 de 09.10.2015 da ANP;
SMS	Segurança, Meio ambiente e Saúde;
SWL	Safe Working Load - Carga máxima que um mecanismo de elevação pode suportar;
TDP	*Touch Down Point*;
TRA	*Top Riser Assembly***;**
UCR	Unidade de Conexão Remota;
UEP	Unidade Estacionária de Produção;
UM	Umbilical de Monitoramento;
URTA	*Upper Riser Top Assembly;*
VCP	Verificação de Conformidade com Procedimento;

4. REQUISITOS GERAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 COM RELAÇÃO AO PLANEJAMENTO E À EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

a. Prestar os serviços em águas jurisdicionais brasileiras, delimitadas pelas coordenadas geográficas de acordo com Contratos de Concessão, Cessão Onerosa ou Contratos de Partilha de Produção assinados pela PETROBRAS com a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) ou, a depender do caso, com a União, para suporte às operações objeto do contrato.

b. Prestar os serviços de forma ininterrupta, 24 horas por dia e 7 dias por semana, em LDAs entre 0 e 2.000 metros, utilizando sistema de ROV conforme a **ET-3000.00-1521-690-PLL-008** (ROV CLASSE III – TIPO F);

c. Prestar os serviços na Plataforma Continental Brasileira, em profundidades de até 50 (cinquenta) metros, de forma ininterrupta, 12 horas por dia e 7 dias por semana, usando sistema de mergulho conforme esta Especificação Técnica;

d. Executar as atividades descritas a seguir, com segurança, dentro do envelope de condições ambientais de altura significativa de onda (Hs) e período de pico (Tp) definidos na Tabela 1:

- Lançar o ROV do convés para a água (overboarding).
- Descer o veículo através da ZVM até LDA de operação.
- Desacoplar / acoplar o ROV junto ao TMS (para TMS Top Hat)
- Sair / entrar com o ROV da Gaiola (para TMS tipo gaiola).
- Subir o veículo desde a profundidade de operação até a superfície.
- Recolher o ROV da água para o convés (inboarding).

Tabela 1 – Condições ambientais para lançamento e recolhimento do ROV.

Hs [m]	Tp [s]
2,1 ≤ Hs ≤ 2,5	5 ≤ Tp ≤ 20
Hs ≤ 2,0	Qualquer Tp

Nota 1: as informações relativas às condições ambientais de altura significativa de onda (Hs) e período de pico (Tp) serão fornecidas pela PETROBRAS, através do seu sistema de coleta e monitoração de dados oceanográficos.

Nota 2 : os envelopes de condições ambientais para execução de inboarding e overboarding consideram a faixa de aproamentos ótimos, geralmente entre 10° e 30°. Porém as análises de risco de operações que ocorrem nas proximidades de UEPs, Sondas ou outras embarcações, podem impedir a utilização desta faixa de aproamentos por questões de segurança. Nestes casos a CONTRATADA deve avaliar a possibilidade de executar o inboarding e overboarding nos aproamentos disponíveis, sem a necessidade de reposicionar a embarcação. Havendo insucesso nesta avaliação, a embarcação deve ser movimentada até o limite de 500 metros e posicionada em locação segura e livre de restrições para o seu aproamento.

Nota 3 : cabe a CONTRATADA especificar, dimensionar e implementar facilidades que permitam ao sistema de ROV ser lançado e recolhido nas condições especificadas. Para tal, a CONTRATADA poderá utilizar, caso entenda como necessário, técnicas reconhecidas na indústria, tais como, mas não limitadas à: utilização de embarcações mais estáveis, rebaixamento do ponto de lançamento do ROV; implementação de dispositivos de redução de roll; lançamento por moon pool; utilização de compensadores de heave mais robustos e cursor retrátil para condução do ROV através da região splash zone.

Nota 4: deve ser entregue no ato da proposta técnica, análise hidrodinâmica comprovando que o ROV instalado é capaz de executar com segurança as operações supramencionadas, nas condições ambientais definidas na Tabela 1. A análise deve ser constituída por análise no domínio do tempo. A CONTRATADA poderá utilizar-se de análise no domínio da frequência com o intuito de corroborar com a análise feita no domínio do tempo.

Nota 5: a análise hidrodinâmica deve minimamente considerar os seguintes fatores: relação peso/área do ROV, RAO da embarcação (pitch; heave e roll), braço de alavanca do ponto de lançamento do veículo em relação ao centro de gravidade da embarcação, altura significativa de onda e período de pico do espectro de onda. As direções de incidência de onda contempladas na análise devem ser, pelo menos, de -45° (inclusive) até 45° (inclusive), com incremento máximo de 15°, resultando em no mínimo 7 aproamentos distintos. Os períodos de onda regular contemplados na análise devem ser de 4 segundos (inclusive) até 20 segundos (inclusive), com incremento máximo de ½ segundo. A faixa de períodos de 15 a 20 segundos poderá ter incremento de 1 segundo. Deverá ser apresentada tabela (referente ao melhor aproamento) indicando em quais estados de mar (representado pelo par Hs e Tp) o lançamento e recolhimento do ROV ocorre de maneira segura. Deverá ser considerado e modelado o efeito de *shielding* desempenhado pelo casco, pois tal efeito atenua as ondas no bordo a jusante (também conhecido como bordo favorável).

e. Operar o ROV na execução dos serviços, atividades e tarefas previstas nos itens 5.1 e 5.2 desta especificação técnica, até os limites de condições ambientais descritas na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 - Condições ambientais para Operação do ROV.

LDA [m]	Corrente [nó]
0m ≤ LDA < 10m	Corrente ≤ 1,5 nó
10m ≤ LDA ≤ 2000m	Corrente ≤ 2,0 nós

Nota 1: A corrente de superfície deve ser medida pela embarcação *in loco* ;

Nota 2: Os valores de corrente são valores médios, para um intervalo de 10 (dez) minutos, medidos na LDA de operação do ROV. Não podem ser considerados os picos observados durante medição;

Nota 3: em nenhuma circunstância a velocidade da corrente indicada no sistema de DP da embarcação poderá ser usada para definir limites operacionais. Para este fim, deve ser utilizado correntômetro com certificado de calibração e aferição válido.

Nota 4: deve ser entregue no ato da proposta técnica, análise hidrodinâmica comprovando que o ROV instalado é capaz de executar as operações até o limite de condições ambientais definidas na Tabela 2. Esta análise deve considerar minimamente os seguintes aspectos: a geometria e características hidrodinâmicas do ROV, o efeito do tether ou cabo armado sobre o ROV; as propriedades de inércia do ROV e o escoamento hidrodinâmico sobre o veículo.

Nota 5: cabe a CONTRATADA especificar, dimensionar e implementar facilidades que permitam ao sistema operar nas condições especificadas. Para tal, a CONTRATADA poderá utilizar, caso entenda como necessário, técnicas reconhecidas na indústria, tais como, mas não limitadas à: aumento/diminuição do arrasto, otimização de área vélica, design adaptável, modulação de componentes, estabilização de flutuabiliade ativa.

f. Executar as atividades descritas a seguir, com segurança, dentro do envelope de condições ambientais de altura significativa de onda (Hs), período de pico (Tp), definidos na Tabela 3:

- Lançamento de sistema de mergulho (overboarding)
- Descer o lastro (caso aplicável)
- Descer sino e/ou sinete até a profundidade de trabalho
- Recolher o sistema de mergulho (inboarding)

Tabela 3 - Condições ambientais para lançamento, recolhimento do sistema de mergulho.

Hs [m]	Tp [s]
2,0 < Hs ≤ 2,5	6 ≤ Tp ≤ 20
Hs ≤ 2,0	Qualquer Tp

Nota 1: as informações relativas às condições ambientais de altura significativa de onda (Hs) e período de pico (Tp) serão fornecidas pela PETROBRAS, através do seu sistema de coleta e monitoração de dados oceanográficos;

Nota 2: cabe a CONTRATADA especificar, dimensionar e implementar facilidades que permitam ao sistema de mergulho ser lançado e recolhido nas condições especificadas. Para tal, a CONTRATADA poderá utilizar, caso entenda como necessário, técnicas seguras para o

mergulho reconhecidas na indústria, tais como, mas não limitadas à: utilização de embarcações mais estáveis, rebaixamento do ponto de lançamento; implementação de dispositivos de redução de *roll*; utilização de compensadores de *heave* mais robustos, lançamento por *moon pool*.

Nota 3 deve ser entregue no ato da proposta técnica, análise hidrodinâmica comprovando que o sistema de mergulho instalado é capaz de executar com segurança as operações supramencionadas, nas condições ambientais definidas na Tabela 3. A análise deve ser constituída por análise no domínio do tempo. A CONTRATADA poderá utilizar-se de análise no domínio da frequência com o intuito de corroborar com a análise feita no domínio do tempo.

Nota 4: a análise hidrodinâmica deve minimamente considerar os seguintes fatores: relação peso/área do sinete, RAO da embarcação (*pitch; heave e roll*), braço de alavanca do ponto de lançamento do sinete em relação ao centro de gravidade da embarcação, altura significativa de onda e período de pico do espectro de onda. As direções de incidência de onda contempladas na análise devem ser, pelo menos, de -45° (inclusive) até 45° (inclusive), com incremento máximo de 15°, resultando em no mínimo 7 aproamentos distintos. Os períodos de onda regular contemplados na análise devem ser de 4 segundos (inclusive) até 20 segundos (inclusive), com incremento máximo de ½ segundo. A faixa de períodos de 15 a 20 segundos poderá ter incremento de 1 segundo. Deverá ser apresentada tabela (referente ao melhor aproamento) indicando em quais estados de mar (representado pelo par Hs e Tp) o lançamento e recolhimento do sistema de mergulho ocorre de maneira segura. Deverá ser considerado e modelado o efeito de *shielding* desempenhado pelo casco, pois tal efeito atenua as ondas no bordo a jusante (também conhecido como bordo favorável).

Nota 5: A embarcação deverá ser comissionada com sistema de lançamento/recolhimento do(s) mergulhador (res), através de frame hidráulico, obrigatoriamente mobilizado à popa da embarcação, sem utilização de cabo de sustentação.

Nota 6: Deverá haver engenharia alternativa para recolhimento do mergulhador, na eventualidade de inoperância do sistema hidráulico principal citado acima, como, por exemplo, uma escada.

Nota 7: A borda livre da embarcação deverá permitir mergulhos via salto direto nos dois bordos nos termos da legislação vigente.

g. Operar o mergulho na execução dos serviços, atividades e tarefas previstas nos itens 5.1 e 5.2 desta especificação técnica, minimamente até os limites de condições ambientais descritas na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4 - Condições ambientais para Operação de mergulho na lâmina d'água de trabalho.

LDA [m]	Corrente [nó] e Hs [m]
0m ≤ LDA < 10m	Corrente ≤ 1,5 nó e Hs ≤ 2,5 m
LDA ≥ 10m	Corrente ≤ 1,5 nó

h. Elaborar PE próprio para cada operação, com base nas informações recebidas da PETROBRAS, bem como emitir a respectiva AST. O prazo para entrega do PE será de até 24 horas para operações convencionais e até 7 dias para operações não convencionais, contados a partir da data de entrega de todos os insumos necessários por parte da PETROBRAS. Poderá se concedido um prazo maior para elaboração, desde que autorizado pela PETROBRAS.

Nota 1: entende-se como operação convencional, aquela que possui protocolo estabelecido para planejamento e execução, e que não necessita de análises computacionais complexas ou simulações visuais tridimensionais dos cenários de operação para a conclusão do seu detalhamento técnico.

Nota 2: entende-se como operação não convencional, aquela que não possui protocolo estabelecido de planejamento e execução, ou que necessita de análises computacionais complexas ou simulações visuais tridimensionais dos cenários de operação para a conclusão do seu detalhamento técnico.

Nota 3: a contagem do prazo para a disponibilidade do procedimento executivo de que trata este item deve ser paralisada quando for identificada a necessidade de informações ou documentos complementares que impedem a conclusão do PE. A contagem do prazo deve ser retomada no momento em que os insumos necessários forem disponibilizados à CONTRATADA.

Nota 4: A CONTRATADA deverá manter suporte onshore dedicado ao planejamento das operações da embarcação para elaboração de procedimentos operacionais, análise de Risco e demais documentações pertinentes a operação. Conforme necessidade operacional, este suporte onshore poderá ser mobilizado em uma das instalações da PETROBRAS nas cidades de Macaé, Rio de Janeiro e Vitória.

i. Comparecer, sempre que convocado pela PETROBRAS em um local indicado por esta, a fim de participar de reuniões com objetivo de realizar planejamento de serviços de alta complexidade, planejamento de testes de novas ferramentas providas pela PETROBRAS ou por empresas a seu serviço, análise preliminar dos riscos de operações com grande potencial para causar acidentes pessoais, materiais, danos ao meio ambiente ou à imagem da PETROBRAS e por demais motivos em que se faça necessária à presença da CONTRATADA. As convocações para essas reuniões se farão com antecedência mínima de 72 horas corridas;

Nota : as reuniões poderão ocorrer nas cidades do Rio de Janeiro, Macaé e Vitória, ou, a critério da PETROBRAS, por videoconferência.

j. Comparecer à base da PETROBRAS em terra, sempre que solicitado, com antecedência mínima de 24 horas à troca de turma da embarcação no porto, a fim de receber documentação e/ou materiais a serem entregues à Fiscalização a bordo durante as trocas de turma;

k. Assim que receber da PETROBRAS a confirmação de programação da ordem de serviço, realizar contato com as unidades operacionais envolvidas (UEP, Sonda ou Embarcação), e iniciar o diligenciamento de forma a obter todas as autorizações e informações necessárias para garantir o início da execução dos serviços sem atrasos;

Nota: caso ocorram atrasos que não sejam imputáveis a omissão da CONTRATADA no cumprimento deste item, a mesma não deverá ser responsabilizada.

l. Minimizar os tempos dispendidos com subidas e descidas do ROV para equipagem. Para isso, a CONTRATADA deverá fazer uso do *tooling skid* montado sob o ROV e descer com todas as ferramentas necessárias para execução do serviço que couberem na gaveta;

Nota: o *tooling skid* será considerada parte integrante do ROV e só será desconectado da estrutura do ROV caso seja necessária a instalação de outro *skid*, em operações que possuam restrição de espaço, que requeiram melhoria de desempenho hidrodinâmico, ou em outro caso que a PETROBRAS julgue necessário. Compensar a flutuabilidade para facilitar a operação com *tooling skid* em água rasa, para o ROV trabalhar aproximadamente neutro. Será dada preferência para a execução da instalação e desinstalação da *tooling skid* em áreas abrigadas (fundeio ou Porto). Porém havendo a necessidade, e para estados de mar com altura significativa de onda Hs<2m, esta instalação / desinstalação poderá ser executada offshore. O tempo previsto para conclusão desta atividade é de até 6 horas.

m. Iniciar a navegação ou movimentação em DP para o local do serviço subsequente em, no máximo, 20 minutos após a saída do ROV da água;

n. Mergulhar o ROV na água num prazo máximo de 20 minutos contados a partir do posicionamento da embarcação em DP nas coordenadas de início do serviço e após a execução do checklist de DP.

o. Planejar, supervisionar, executar e realizar registros dos serviços listados no item 5 desta ET, mas não limitados a estes, usando equipes técnicas multidisciplinares, especializadas e devidamente capacitadas a operar a embarcação, seus equipamentos e sistemas além de suas ferramentas e instrumentos;

p. Planejar as operações com foco na minimização dos tempos dispendidos nos intervalos entre mergulhos.

4.2 COM RELAÇÃO AOS REGISTROS DOS SERVIÇOS

a. Elaborar os Relatórios de Serviço em conformidade com as orientações recebidas e os padrões emitidos pela PETROBRAS e em formulários aprovados por esta;

b. Gravar os vídeos das operações em qualidade HD (resolução mínima de 1080p), com formato MPEG4 e padrão de compressão H.264 ou superior;

c. Executar *upload* via internet dos arquivos de vídeos, imagens e relatórios das operações, em sistema de armazenamento de arquivos em nuvem disponibilizado pela PETROBRAS.

Nota 1: as seguintes informações deverão estar presentes em todas as imagens geradas pelo ROV: data (no formato dd/mm/aaaa), hora (no formato hh:mm:ss – 24h), aproamento, LDA, coordenadas do ROV, número e título da ordem de serviço.

Nota 2: os sistemas de gravação, edição, compressão, inclusão de vídeo overlay, distribuição, comutação, etc, não devem provocar alteração perceptível na qualidade de imagens. Não deve haver degradação dos vídeos e imagens durante o processo de upload dos arquivos em nuvem.

Nota 3: a CONTRATADA dispõe de 120 horas corridas após a conclusão da Ordem de Serviço para concluir o upload na nuvem da PETROBRAS dos arquivos de vídeos, imagens, dados e relatórios gerados. A estrutura das pastas de armazenamento será informada pela PETROBRAS.

Nota 4: é responsabilidade da CONTRATADA implementar toda a estrutura e serviços de internet necessários para atender os requisitos estabelecidos neste item, considerando que o volume médio de dados gerados é de 50 Gigabytes por ordem de serviço.

d. Anexar ao Relatório de Serviço o formulário de aferição do medidor de potencial para todos os serviços onde for realizada medição de potencial eletroquímico, conforme formulário padrão fornecido pela PETROBRAS;

e. Anexar aos Relatórios de Serviço que envolvam manuseios de válvulas com o uso de ferramentas de torque *(torque tool)* um gráfico pressão x torque, evidenciando a aferição de torques na ferramenta com o uso do analisador de torques *(torque analyser)*;

f. Para os serviços que envolvam a instalação de cabeça de tração e flanges cegos deverão ser anexados aos relatórios de serviço, os certificados dos acessórios utilizados (manilhas, *masterlink***,** etc) e as informações técnicas sobre a cabeça de tração ou flange cego instalados;

g. Comparecer à base da PETROBRAS em terra, no máximo 72 horas após a troca de turma da embarcação no porto, para entregar documentos, mídias, e outros materiais enviados de bordo;

h. Preencher, em tempo real, a descrição cronológica das operações de cada dia na ferramenta "Cronológico Online", nos seguintes endereços de internet: "http://*ciem2.petrobras.com.br"*, "http://*ciem2.petrobras.biz",* ou em qualquer outro indicado pela PETROBRAS;

i. Apresentar à Fiscalização, num prazo máximo de até 24 horas após a conclusão de cada serviço, o Relatório de Serviço para análise e aprovação, bem como as mídias contendo as imagens gravadas;

Nota: exceção a esse prazo são os relatórios das operações realizadas no último dia da quinzena, antes da embarcação seguir para a troca de turma no porto. Estes devem ser entregues em até 6 horas ou em prazo maior a ser definido em conjunto com a fiscalização PETROBRAS depois de concluídos os serviços para que sejam analisados e aprovados pela Fiscalização antes de seu desembarque;

j. Corrigir os relatórios e mídias que venham a ser devolvidos pela Fiscalização, em razão de erros cometidos em sua elaboração, reemitindo-os em no máximo 24 horas a partir de sua devolução pela Fiscalização;

4.3 COM RELAÇÃO ÀS EQUIPES

a. Compor equipes técnicas multidisciplinares, especializadas, devidamente capacitadas a operar a embarcação, seus equipamentos, os sistemas de ROV, de mergulho além de suas ferramentas e instrumentos, e em quantidade adequada à demanda de serviços observando todas as exigências feitas nesta ET;

b. Fornecer todos os treinamentos e certificações necessários às suas equipes, de tal forma a capacitá-las e qualificá-las para a execução de todos os serviços a serem prestados conforme descritos na seção 5 desta ET, tais como os listados a seguir, mas não limitados a estes: **ABENDI NA-003** (Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não Destrutivos para o Setor Subaquático), **ABNT NBR 16244** (Ensaios não destrutivos - Ensaio visual - Inspeção subaquática), **ABNT NBR 16482** (Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico - Inspeção subaquática), ABNT NBR 15824 (Ensaios não destrutivos – Medição de espessura - Inspeção subaquática), ABNT NBR 15549 (Ensaios não destrutivos – Ultrassom – Verificação de Aparelhagem para Inspeção Subaquática) e outras normas aplicáveis aos serviços descritos no item 5 desta ET.

Nota 1: cabe a CONTRATADA definir o número de colaboradores qualificados nas normas supramencionadas de forma a garantir que as avaliações e tarefas que envolvem o escopo de inspeções submarinas sejam acompanhadas, orientadas e validadas por pessoal qualificado.

Nota 2: Seguem orientações relativas a evidência de atendimento deste item: A norma **ABENDI NA-003** tem caráter de referência e não requer a apresentação de certificado. As normas **ABNT NBR 16482,** requerem a apresentação de certificado de qualificação emitido pela **ABENDI** ou por outra empresa qualificada e reconhecida pela PETROBRAS. Para a norma **ABNT NBR 16482** (Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico - Inspeção subaquática), será aceito temporariamente o certificado de treinamento emitido pela própria CONTRATADA, sendo que após a liberação do processo de certificação ABENDI, a CONTRATADA terá o prazo de 90 dias para se adequar na referida qualificação.

c. Fornecer equipe suficiente para executar com qualidade e segurança todos os serviços, cobrindo todo o prazo contratual e considerando a sazonalidade de utilização das equipes, folgas, férias, licenças médicas e qualquer outro motivo que impeça o embarque de algum colaborador necessário para as atividades;

d. Compor a tripulação da embarcação observando o estabelecido nas normas da Autoridade Marítima, conforme o Cartão de Tripulação de Segurança (CTS);

e. Dimensionar suas equipes de trabalho de maneira a atender, adequadamente, à demanda de serviços observando todas as exigências feitas nessa ET;

f. Serão de total responsabilidade da CONTRATADA: seleção, teste, avaliação, dimensionamento e alocação de profissionais para atendimento a este contrato.

g. A CONTRATADA é responsável por todos os custos com treinamento, deslocamento de pessoal, equipamento, materiais e demais despesas que vierem a ser necessárias para a qualificação profissional de seu pessoal.

h. Para fins de dimensionamento em relação ao mergulho raso, o esforço médio histórico de profissionais para este tipo de serviço é:

- Inspeção Submarina (para cada período de 12 horas):

(a) Inspeção Visual (conforme norma ABNT NBR 16244 – Ensaios não destrutivos - Ensaio visual - Inspeção subaquática): 4 (quatro) inspetores deverão ter qualificação nesta modalidade, quando necessário.

(b) Medição de Espessura de Parede (conforme norma ABNT NBR 15824 – Ensaios não destrutivos – Ultrassom – Medição de espessura): 2(dois) inspetores deverão ter qualificação nesta modalidade, quando necessário.

(c) Medição de Potencial Eletroquímico (conforme norma ABNT NBR 16482 – Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico – Inspeção subaquática): 2 (dois) inspetores deverão ser qualificados nesta modalidade, quando necessário.

(d) Inspeção de Juntas Soldadas por Partículas Magnéticas (Conforme norma ABNT NBR 16241 Ensaios não destrutivos Partícula magnética) – 2 (dois) inspetores deverão ser qualificados nesta modalidade, quando necessário.

(e) Inspeção de Juntas Soldadas pelo Método ACFM (Conforme norma ABNT NBR 15248 Ensaios não destrutivos - Inspeção por ACFM -Procedimento): 2 (dois) inspetores deverão ser qualificados nesta modalidade, quando necessário.

- Demais atividades da equipe de mergulho (para cada período de 12 horas):

(a) Montagem de Estruturas Submarinas: A Contratada deverá manter componentes na equipe (em quantidade suficiente para a prestação de serviços) com capacitação nesta modalidade, ou habilitação comprovada em registro no LRM, para atuarem nesta modalidade, quando necessário.

(b) Tensionadores Hidráulicos Submarinos: A Contratada deverá manter componentes na equipe (em quantidade suficiente para a prestação de serviços) com capacitação nesta modalidade, ou habilitação comprovada em registro no LRM, para trabalharem com este equipamento, quando necessário.

(c) Oxi-Corte Submarino: 2 (dois) componentes da equipe deverão ter capacitação nesta modalidade, ou habilitação comprovada em registro no LRM para atuarem nesta modalidade, quando necessário.

(d) Soldagem Submarina: 2 (dois) componentes da equipe deverão ter certificação nesta modalidade (conforme norma AWS D3.6), fornecida por entidade competente, ou habilitação comprovada em registro no LRM, para atuarem nesta modalidade, quando necessário.

(e) Planejamento/elaboração de relatórios: 1 (um) componente da equipe deverá ter capacitação para execução destas atividades.

i. Cabe à CONTRATADA definir o esforço para a realização dos serviços tão logo estes sejam demandados pela PETROBRAS, não sendo critério de medição qualquer comparativo com o disposto no item 4.3.

4.4 COM RELAÇÃO À QUALIDADE E CONFORMIDADE NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

a. Atender aos requisitos das normas da série ABNT NBR ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade, ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental e OHSAS 18001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança;

b. Executar todos os serviços de acordo com os padrões e procedimentos fornecidos pela PETROBRAS, bem como normas de referência aplicáveis e requisitos de órgãos reguladores, tais como o RT-SGSS da ANP;

c. Aplicar práticas de AST e VCP ao receber os procedimentos das operações e de Gestão de Mudança quando for identificado que a situação real da operação pode ser diferente da prevista no procedimento;

d. Realizar DDS com as suas equipes, cuidando para que todas tenham conhecimento dos procedimentos, dos riscos envolvidos e das ações mitigadoras aplicáveis nas operações. A realização do DDS não deve impactar ou atrasar as operações.

e. Elaborar e apresentar um Manual de Qualidade específico para o cumprimento desta Especificação Técnica;

f. A CONTRATADA ou sua SUBCONTRATADA deverá estar credenciada perante as seguintes Sociedades Classificadoras credenciadas pelos órgãos reguladores no Brasil: (i) DET NORSKE VERITAS - DNV, (ii) BUREAU VERITAS – BV e (iii) AMERICAN BUREAU OF SHIPPING – ABS, para que possa executar serviços de inspeção submarina de embarcações e plataformas offshore (In Water Survey) de forma diverless.

4.5 COM RELAÇÃO À PREPARAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

a. Manter em dia os certificados de aferição e calibração de todas as ferramentas e instrumentos necessários à execução dos serviços, tais como, mas não limitados a: *torque analyser*, medidor de potencial eletroquímico, multímetros, eletrodos de referência, blocos padrão, etc;

b. Evidenciar para a FISCALIZAÇÃO da PETROBRAS que possui e cumpre a bordo uma rotina de manutenções e testes periódicos em todas as ferramentas e instrumentos, de tal forma a garantir as disponibilidades destas para os serviços;

c. Mobilizar em seus ROVs ferramentas e/ou instrumentos da PETROBRAS e/ou de terceiros a seu serviço;

Nota: concluída a mobilização, deverão ser realizados testes funcionais nas ferramentas e/ou instrumentos no convés para comprovação da integridade e operacionalidade destas. A contratada não será responsabilizada por falhas imputáveis apenas a ferramenta;

d. Instalar e desinstalar ferramentas e equipamentos no ROV observando os tempos máximos estabelecidos na Tabela 5. A instalação / desinstalação de equipamentos no ROV, observando esses tempos, deverá começar tão logo a CONTRATADA tenha conhecimento dessa necessidade;

Tabela 5 - Tempo em minutos para instalação/desinstação, substituição e calibração de equipamentos ou ferramentas de ROV.

	TEMPO EM MINUTOS PARA			
EQUIPAMENTO / INSTRUMENTO	INSTALAÇÃO	DESINSTALAÇÃO	SUBSTITUIÇÃO	CALIBRAÇÃO
Torque tool (API ou BR)	40	20	-	-
Mudança de interface API / BR usando o adaptador crossover	20	10	-	-
Calibração de torques (por torque calibrado)	-	-	-	5
Hot Stab com tanque residente no ROV	60	20	-	-
Hot Stab sem tanque residente no ROV	90	20	-	-
Calibração de pressão e teste no Hot Stab (por pressão calibrada)	-	-	-	5
Grinder / Super Grinder	30	15	-	-

Disco de corte	-	-	15	-
Escova de limpeza	-	-	15	-
Cortador hidráulico para cabos de aço	30	15	-	-
Draga com bomba residente no ROV	30	20	-	-
Draga sem bomba residente no ROV	60	20	-	-
Jateador de alta pressão (equipamento residente)	0	0	-	-
FLOT residente no ROV e torque tool	40	20	-	-
FLOT não residente e torque tool	120	60	-	-
Medidor de potencial eletroquímico	40	15	-	-
Parafusadeira hidráulica vazada	20	15	-	-
Torqueadeira hidráulica	20	15	10	-
Inversão / substituição do soquete na Torqueadeira	-	-	5	-
Ferramenta para cisalhamento de porcas	20	15	-	-
Ferramenta para corte de dutos com fita diamantada	180	90	-	-
Ferramenta de limpeza de área de vedação do anel VX	40	20	-	-
Mini câmera no manipulador do ROV	30	15	-	-
Dissipador de partículas em suspensão	20	15	-	-
Indicador de contato para disco de corte	20	15	-	-
Coletadores de amostras de fluidos e sólidos	20	15	-	-
Dispositivo para limpeza de pontos de potencial eletroquímico	20	15	-	-

Nota 1: os tempos economizados nas instalações, desinstalações e trocas de ferramentas em relação aos tempos máximos permitidos na Tabela 5 poderão ser acumulados e utilizados pela CONTRATADA, para dar manutenção preventiva nos seus sistemas de ROV em momento oportuno acordado com a Fiscalização.

Nota 2: Para ferramentas não listadas nesta Tabela 5, o tempo máximo para instalação ou desinstalação será acordado junto a fiscalização, considerando a complexidade da execução do serviço.

e. As especificações que constam nas alíneas de “c” até “d” não se aplicam ao modelo de contratação por entregáveis.

f. Fazer contato prévio com todas as unidades operacionais envolvidas, direta ou indiretamente, no serviço a ser executado, de tal forma a obter todas as autorizações e informações necessárias para garantir o início de sua execução sem atrasos;

4.6 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A Tabela 6 contém uma lista de equipamentos e ferramentas que deverão estar disponíveis a bordo da EMBARCAÇÂO sempre que solicitados pela FISCALIZAÇÂO para as operações de mergulho raso. A EMBARCAÇÃO deverá dispor dos equipamentos e ferramentas listados na tabela, nas quantidades prazos e capacidades nela mencionados.

Tabela 6 - Lista de equipamentos e ferramentas

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTO NA EMBARCAÇÃO	PRAZO PARA EMBARQUE (DIAS)
Agulheiro pneumático	1	Este equipamento deverá ser adequado para limpeza de estruturas submarinas.	NÃO	3

Conjunto de paraquedas	1	a. A soma das capacidades dos paraquedas deve ser igual ou maior que 10 (dez) toneladas. b. Será permitido, no máximo, um paraquedas de 5 (cinco) toneladas.	NÃO	3
Equipamento de ACFM U-31	1	a. Unidade de operação modelo “U-31D” ou similar; b. Notebook com software de inspeção; c. Cabo de interligação entre a unidade de operação e o notebook, com no mínimo 150 metros de comprimento, para o caso do modelo “AMIGO”; d. Conjunto de sondas para inspeção, constituído de: d.1. 02 (duas) sondas “padrão”; d.2. (uma) sonda “micro” tipo lápis para regiões esmerilhadas; d.3. (uma) sonda “mini” tipo lápis; d.4. (uma) sonda “mini” ângulo reto; d.5. (uma) sonda “mcro” ângulo reto	NÃO	3
Equipamento de corte térmico e soldagem submarina	1	A máquina deverá: a. Ser adequada aos procedimentos de soldagem aplicáveis: a.1 PETROBRAS N-2026 – Soldagem Submarina; a.2 ANSI/AWS D 3.6-93 – Specification for Underwater Welding; a.3 AODC – Code of Practice for the Safe Use of Electricity Underwater; b. Possuir duplo bloqueio para energização; c. Possuir sistema de proteção contra correntes de fuga; d. Possuir os cabos de alimentação com dupla proteção, no mínimo resistentes a temperaturas de até 120 ºC. e. Possuir os cabos dotados de blindagem de forma a minimizar as possíveis interferências eletromagnéticas; f. Ter a alimentação trifásica, permitindo a utilização de pelo menos duas tensões, 220 ou 440 V; g. Permitir fácil comutação da tensão de suprimento; h. Possuir ajuste linear da corrente de soldagem; i. Possuir proteções termomagnética para sobre carga e curto-circuito. j. Deverá ser previsto um quantitativo de: 200 eletrodos de solda por ano. l. Capacidade de realizar oxicorte.	NÃO	3

Equipamento para inspeção de juntas soldadas	1	Método Yoke	NÃO	3
Equipamentos para elevação de cargas	1	a. 3 (três) talhas manuais e 3 (três) pull lift com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas. b. 6 (seis) estropos de aço, com diâmetros e comprimentos diversos.c. Eslingas. d. Ganchos com farpela compatíveis com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas e. Manilhas compatíveis com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas. f. Sapatilhas. g. Patescas compatíveis com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas. h. 2 (dois) FERGON LUGOL, com capacidade de 550 kg cada um. i. 2 (dois) tirfores, com capacidade de 1,5 (um vírgula cinco) toneladas cada um. j. 2 (dois) tirfores, com capacidade de 3 (três) toneladas cada um. k. 3 (três) cintas para cada capacidade de trabalho: 2, 3, 5 e 10 toneladas. l. 1 (um) guincho pneumático portátil com capacidade de 2 (duas) toneladas, com 100 (cem) metros de mangote (mínimo), com engates rápidos nas extremidades e com diâmetros compatíveis com as tomadas de ar das instalações marítimas.	SIM	0
Ferramenta de torque	1	As duas ferramentas listadas abaixo deverão ser disponibilizadas na embarcação, ou na unidade em que houver intervenção com a embarcação, em até 7 dias após solicitação da Petrobras. Chave de torque hidráulica: a. A unidade hidráulica deverá ter acionamento pneumático. b. Capacidade de aperto de parafusos e estojos de 19 a 70 mm e 7/8” a 2 ½”. Conjunto de tensionadores hidráulicos: Este equipamento poderá ser utilizado sendo composto pelos seguintes itens: a. 1 (uma) unidade hidráulica, com acionamento pneumático, para acionamento dos tensionadores hidráulicos. b. Conjunto de tensionadores para estojos de 7/8” até 2”. Nota: a quantidade de tensionadores fornecida deverá ser suficiente para efetuar o aperto simultâneo de 100% dos estojos da união flangeada.	NÃO	3

Sapatas Magnéticas	1	Deverão ser fornecidos 6 (seis) sapatas magnéticas, apropriadas para uso submarino, para fixação ao casco das unidades marítimas, com capacidade mínima de 200kgf, cada uma, com o objetivo de auxiliarem as operações submarinas, devendo ser dotadas de dispositivo para soltura rápida.	SIM	0
Ferramentas Hidráulicas Submarinas	1	a. Unidade hidráulica de força, com motor elétrico, caixas de junção e disjuntores. b. Mangote de alta pressão, comprimento mínimo de 150 (cento e cinqüenta) metros. c. Escovas rotativas e discos abrasivos - Deverá ser mantido um estoque mínimo de 5 (cinco) escovas rotativas axiais e 5 (cinco) escovas radiais. c.1 A escova rotativa poderá ser substituída por furadeira com brocas. c.2 A escova rotativa poderá ser substituída por fresadora com fresas. d. Ferramentas para remoção de incrustação dura (“quebra-cracas”), diâmetros 6”, 4” e 3”. e. A ferramenta hidráulica deverá possuir um sistema de regulagem da pressão do óleo, de modo que sua rotação possa ser controlada pelo mergulhador. f. Ferramenta de limpeza que atua por princípio de cavitação do tipo Caviblaster® ou similar. g. Unidade hidráulica de força, com motor elétrico, caixas de junção e disjuntores. h. Mangote de alta pressão, comprimento mínimo de 150 (cento e cinqüenta) metros. i. Escovas rotativas e discos abrasivos - Deverá ser mantido um estoque mínimo de 15 (quinze) escovas rotativas axiais e 15 (quinze) escovas radiais. j. A escova rotativa poderá ser substituída por furadeira com brocas. k. A escova rotativa poderá ser substituída por fresadora com fresas. l. Ferramentas para remoção de incrustação dura (“quebra-cracas”), diâmetros 3” 4” e 6”. m. A ferramenta hidráulica deverá possuir um sistema de regulagem da pressão do óleo, de modo que sua rotação possa ser controlada pelo mergulhador.	SIM	0

Ferramentas para limpeza submarina	1	a. 6 (seis) escovas de aço. b. 6 (seis) raspadeiras tipo “mão-de-vaca”. c. 6 (seis) escovas de náilon. d. 6 (seis) picadeiras. e. 6 (seis) espátulas de aço Nota: Quantidade mínima por embarque	SIM	0
Ferramentas para manutenção	1	a. Jogo de chaves combinadas, medidas: 7/16” a 2”. b. Jogo de chaves combinadas, medidas de 12 a 22 mm. c. Jogo de chaves de impacto, medidas: 1”, 1 3/8”, 1 1/2”, 2”, 2 3/8”, 2 1/2”. d. Jogo de chaves de impacto medidas: 25 a 45 mm. e. Jogo de chaves soquetes, com catraca, medidas: 1”, 3/8”, 1 1/2”, 2”, 2 3/8”, 2 1/2”. f. Chaves ajustáveis medidas: 6”, 10”, 12”, 14”. g. Hastes de impacto para uso subaquático de 30“ e 46” (ou similar de maior capacidade) h. Este conjunto de ferramentas deverá ser mantido completo, e devidamente identificado, ao longo de todo o Contrato, ou seja, toda e qualquer ferramenta extraviada ou avariada, ou outro motivo, deverá ser substituída imediatamente. i. 150 Fitas filamentosas; j. 150 Fitas anticorrosivas; k. Material suficiente para instalação de 60 luvas de PU. Nota: Os quantitativos dos materiais citados nos itens i, j e k são referências mínimas anuais.	SIM	0
Inclinômetro Digital	1	Este equipamento deverá ser adequado para utilização submarina.	SIM	0
Medidor de espessura de parede por ultrassom	1	a. O equipamento deverá permitir calibração externa. b. O equipamento deverá possibilitar a medição da capa de nylon dos dutos flexíveis, bem como das estruturas de aço das instalações marítimas. c. Faixa de medição em aço das partes submersas de instalações marítimas: 1mm a 50mm d. Medir espessura de materiais metálicos com até 5mm de largura com leitura mínima de 0,2mm, máxima de 10,0mm com precisão de ± 0,02mm (ex.: arames da armadura de tração de dutos flexíveis). e. Medir espessura em polímeros com leitura mínima de 1,0mm, máxima de 20,0mm com precisão de ± 0,02mm (ex.: Nylon)	SIM	0

Medidor de potencial eletroquímico Remoto	1	O equipamento deverá ter a semi-célula de Ag / AgCl, e voltímetro acoplados.	SIM	0
Prensa Terminal de Mangueiras	1	Ferramenta Hidráulica marinizada para prensar terminal JIC de 3/8" e 1/2" em mangueiras de alta pressão (5000 psi).	SIM	0

5. DESCRIÇÕES

5.1 DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS SUBMARINOS A SEREM EXECUTADOS

Carteira de serviços com auxílio de Mergulho e/ou ROV. Cabe a contratada definir a execução, dando preferência a utilização do ROV. A CONTRATADA deverá estar apta a efetuar o planejamento, a execução e o registro de todos os serviços submarinos listados e descritos a seguir, mas não limitados a estes:

a. **Inspeção programada PIDF-1:** inspeção de dutos flexíveis, umbilicais e cabos elétricos no trecho estático (flowline). Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza dos pontos de medição e medição de potencial eletroquímico;

b. **Inspeção programada PIDF-2:** inspeção de dutos flexíveis, umbilicais e cabos elétricos no trecho dinâmico (riser). Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza dos pontos de medição e medição de potencial eletroquímico, inclusive a meia água;

c. **Inspeção programada PIDF-3:** é a inspeção de dutos flexíveis, umbilicais e cabos elétricos no trecho dinâmico (riser) entre a LDA e a profundidade de até 50 metros. Envolve inspeção visual e dimensional, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura;
Nota 1: A contratada deverá viabilizar a operação de limpeza do duto e acessórios com ferramenta adequada para cada situação (acessório e duto) mantendo a produtividade devida. Para limpeza do duto sugere-se a utilização de ferramenta por jato de cavitação ou alta pressão capaz de limpar no mínimo metade do perímetro da seção circular, com o seu devido acoplamento ao duto.
Nota 2: as ferramentas de limpeza e medição de potencial eletroquímico utilizadas neste serviço devem ser adaptadas para que possam ser operadas a distância pelo ROV, reduzindo significativamente a necessidade de docagem do veículo no duto. Considerar comprimento mínimo de 10 metros para os umbilicais de acionamento e comunicação das ferramentas.

d. **Inspeção diferenciada PIDF-8:** é a inspeção detalhada em ponto ou trecho de duto flexível, umbilical ou cabo elétrico. Envolve dragagem, inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura;

e. **Inspeção programada PIDR-2:** inspeção de dutos rígidos no trecho dinâmico (riser). Envolve inspeção visual, dragagem e medição de potencial eletroquímico, inclusive a meia água;

f. **Inspeção programada PIDR-3:** é a inspeção de dutos rígidos no trecho dinâmico (riser) entre a LDA e a profundidade de até 50 metros. Envolve inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura;

g. **Inspeção diferenciada PIDR-8:** inspeção detalhada em ponto ou trecho de duto rígido. Envolve dragagem, inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura;

h. **Inspeção em busca de danos ou vazamentos em dutos:** inspeção extemporânea, realizada fora da periodicidade de inspeção do duto, com o objetivo de investigar possível existência de dano com ou sem vazamento. Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza, medição de potencial eletroquímico, medição de espessura e inspeção para detecção de alagamento no espaço anular de dutos flexíveis. OBS: A Ferramenta de detecção de alagamento do espaço anular será fornecida pela PETROBRAS;

i. **Monitoramento de dutos:** monitoramento de vazamento ou outra condição crítica em dutos. Envolve inspeção visual e coleta de fluidos. OBS: as ferramentas para coleta de dutos serão fornecidas pela PETROBRAS;

j. **Inspeção de jaquetas:** inspeção visual e medição do potencial eletroquímico em jaquetas de plataformas fixas. Envolve limpeza, inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura;

k. **Inspeção de classe:** inspeção de classe das UEP. Envolve limpeza, inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico, medição de espessura, medição de elos de amarra;

l. **Inspeção de amarras:** Envolve limpeza, medição de potencial, inspeção visual e dimensional dos elos.

m. **Inspeção de fundo para identificação de anomalias:** inspeção para identificação de anomalias de fundo em UEPs. Envolve inspeção visual;

n. **Intervenção em estojos:** intervenção em estojos de conexões flangeadas ou grayloc para fins de manutenção do duto. Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza, medição de potencial eletroquímico, destorqueamento, corte e retirada de estojo, instalação e torqueamento de novo estojo;

Nota: os estojos e porcas necessários a operação serão fornecidos pela PETROBRAS. Demais recursos devem ser fornecidos pela CONTRATADA.

o. **Localização e saneamento de vazamento em dutos:** operação para localizar e tentar sanar origem de vazamento em dutos. Envolve inspeção visual, limpeza, aperto de flanges e conexões, e teste de estanqueidade;

p. **Realização de reparo em duto flexível:** reparo em duto flexível com materiais fornecidos e/ou especificados pela PETROBRAS. Envolve corte da capa externa, recomposição da capa, instalação de luva ou outro dispositivo de reparo, e teste de estanqueidade;

q. **Realização de reparo em duto rígido:** reparo em dutos rígidos com materiais fornecidos pela PETROBRAS. Envolve corte do duto, instalação de luva ou outro dispositivo de reparo (diverless ou não), e teste de estanqueidade;

r. **Remoção de sucata:** remoção de sucatas que estejam próximas ou em contato com dutos e equipamentos. Envolve inspeção visual, dragagem, corte, instalação de cintas para laçada e recolhimento;

s. **Remoção de cabo fusível:** remoção de cabos fusíveis no interior do Tubo-I sem a remoção do enrijecedor de curvatura. Envolve corte e retirada dos cabos em local de difícil acesso;

t. **Limpeza para PIDF-3:** limpeza de dutos flexíveis com ferramentas manuais ou semi automatizadas por cavitação, e/ou ferramentas adaptadas para ROV para permitir inspeção PIDF-3; Ver nota 1, constante no item 5.1, alínea c;

u. **Limpeza para PIDR-3:** limpeza de dutos rígidos com ferramentas manuais ou semi automatizadas por cavitação, e/ou ferramentas adaptadas para ROV, para permitir inspeção PIDR-3;

v. **Limpeza para Pull in/out:** remoção de vida marinha (boca de sino, caixa de dog etc.) para operações de apoio ao Pull in/out. Caso seja utilizado ROV, o mesmo deverá ter as ferramentas necessárias para a execução do serviço.

w. **Instalação/desinstalação de abraçadeira:** instalação ou desinstalação de abraçadeira em dutos para quitação de RTI com materiais fornecidos pela PETROBRAS. Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza, preparação da superfície, instalação da abraçadeira;

x. **Recomposição de proteção catódica:** instalação cordoalhas em bocas de sino. Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza, instalação de cordoalha, medição de potencial eletroquímico.

y. **Medição de potencial eletroquímico:** operação que consiste em medir o potencial eletroquímico, em dutos e acessórios, inclusive à meia água, para quitação de RTI;

z. **Dragagem:** operação de dragagem de solo marinho utilizando ferramenta de sucção seja para desassorear dutos e equipamentos ou para abrir valas em apoio a novas interligações;

aa. **Corte de linha:** corte no corpo tubular de dutos para permitir descruzamento e/ou recolhimento;

bb. **Abertura de conexão:** abertura de conexão flangeada ou grayloc através de destorqueamento ou corte dos estojos, inclusive em dutos suspensos à UEP

cc. **Instalação/desinstalação de acessórios:** operação de instalação ou desinstalação de acessórios submarinos;

dd. **Investigação de anomalias em equipamentos:** Inspeção visual para investigação de anomalias em equipamentos;

ee. **Inspeção diferenciada de monitoramento visual:** inspeção realizada para verificar se houve evolução no estado de degradação do equipamento como, por exemplo: aumento de região corroída, surgimento de pontos de escape, destravamento de conectores, etc;

ff. **Inspeção diferenciada de escape de gás:** Inspeção visual realizada para acompanhar a possível evolução de escapes de gás já conhecidos e surgimento de novos escapes;

gg. **Instalação de outros equipamentos submarinos:** Preparação, testes, lançamento e instalação de equipamentos submarinos considerados leves;

hh. **Apoio na instalação/desinstalação de equipamento submarino:** apoio nas operações de instalação/desinstalação de equipamento submarino;

ii. **Corte de equipamento:** realização de corte / perfuração na estrutura do equipamento para permitir sua desmobilização, devido à interferência mecânica, vácuo, calço hidráulico, purga ou preenchimento / equalização e/ou alívio de pressão;

jj. **Soldagem submarina:** realização de soldagem submarina de equipamentos ou estruturas.

kk. **Reparo de terminais de mangueiras:** realização de reparo de terminais de mangueiras de alta pressão.

ll. **Inspeção programada de estojos:** inspeção programada em estojos de uniões flangeadas de dutos. Envolve inspeção visual, dragagem, medição de potencial eletroquímico e teste de toque com bastão flexível nos estojos;

mm. **Inspeção programada de Flexjoints:** inspeção visual e medição do potencial eletroquímico, caso necessário, de junta flexível da união entre Riser rígido e sua estrutura de sustentação;

nn. **Eliminação de contato entre dutos:** operação de eliminar contato entre dois dutos para quitação de RTI. Envolve inspeção visual, instalação de laçada, instalação de proteção, movimentação de linhas;

oo. **Instalação/desinstalação de proteção anti-abrasiva:** instalação de proteção anti-abrasiva para quitação de RTI com ferramenta e materiais fornecidos pela PETROBRAS no trecho riser. Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza, içamento da linha, instalação de ferramenta própria para instalação de proteção anti-abrasiva;

pp. **Reparo de capa externa:** reparo de capa externa em dutos flexíveis. Envolve inspeção visual, dragagem e reparo da capa externa. Ferramentas e materiais fornecidos pela PETROBRAS;

qq. **Inspeção de proteção anti-abrasiva da BSR:** envolve apenas inspeção visual de proteção anti-abrasiva da BSR;

rr. **Monitoramento de posição da BSR:** operação que envolve a aquisição, com ROV, de dados de posição da BSR;

ss. **Inspeção de casco da BSR:** operação de inspeção de casco da BSR. Envolve inspeção visual e medição de potencial eletroquímico;

tt. **Inspeção do sistema de ancoragem da BSR:** operação que envolve inspeção visual do sistema de ancoragem da BSR;

uu. **Inspeção do sistema de monitoração da BSR:** operação que envolve inspeção visual do sistema de monitoração do empuxo da BSR;

vv. **Inspeção RHAS – Amarra de sustentação de riser:** operação que envolve inspeção visual dos elos de amarra do RHAS;

ww. **Inspeção RHAS – Jumper flexível:** operação que envolve inspeção visual do jumper flexível do RHAS;

xx. **Inspeção RHAS – Tanque de lastro:** operação que envolve inspeção visual e medição de potencial eletroquímico do tanque de lastro do RHAS;

yy. **Inspeção RHAS – Duto rígido:** operação que envolve inspeção visual e medição de potencial eletroquímico do duto rígido do RHAS;

zz. **Inspeção RHAS – Fundação:** operação que envolve inspeção visual da fundação do RHAS;

aaa. **Inspeção RHAS – DRS (spool da base):** inspeção visual do spool rígido da base do RHAS;

bbb. **Inspeção RHAS – UM:** inspeção visual do umbilical de monitoramento do RHAS;

ccc. **Inspeção RHAS – Sistema de Monitoramento:** operação que envolve inspeção visual do sistema de monitoramento do empuxo do tanque de lastro do RHAS;

ddd. **Inspeção RHAS – Aquisição de dados via UCR:** operação de aquisição de dados de empuxo do tanque de lastro do RHAS via UCR (apenas visual);

eee. **Medição da altura de HUB:** operação que consiste em medir a altura de hubs de MCV;

fff. **Apoio para limpeza de linha:** operação que consiste em dar apoio à plataforma enquanto ela promove a lavagem de uma linha;

ggg. **Passagem de cabo guia em equipamento GL:** operação de passagem de cabo guia em equipamentos guidelined para permitir intervenção com sonda. Materiais fornecidos pela PETROBRAS;

hhh. **Inspeção programada MOBO:** inspeção periódica realizada em MOBOs. Compreende a inspeção visual, verificação dos status nos painéis de interface, verificação de vazamentos externos, corrosão, pintura, sucata, danos mecânicos, incrustações, erosão, assoreamento, inclinação e ancoragem;

iii. **Inspeção diferenciada BAP:** inspeção não-periódica em BAPs para verificar presença ou evolução de vazamentos, integridade de componentes, teste de toque nos estojos, ou outro detalhe específico;

jjj. **Inspeção programada das ANM:** inspeção periódica realizada na ANM. Contempla inspeção visual da ANM, verificação dos status das válvulas do conjunto, verificação da presença de corrosão, inspeção de pintura, medição de potencial eletroquímico e teste funcional de válvulas;

kkk. **Inspeção programada de manifolds:** inspeção periódica de manifolds submarinos contemplando inspeção visual, medição de potencial eletroquímico;

lll. **Inspeção programada válvula submarina:** inspeção realizada em válvulas instaladas em tubulação de interligação submarina (válvulas de segurança, chokes e válvulas de retenção). Consiste em verificar a indicação visual de posição da válvula, verificar a presença de corrosão, inspecionar pintura, realizar medida de potencial eletroquímico e teste funcional de válvulas;

mmm. **Inspeção diferenciada de escape de gás:** inspeção visual realizada para acompanhar a possível evolução de escapes de gás já conhecidos e surgimento de novos escapes;

nnn. **Inspeção programada – outros equipamentos:** realização de inspeção visual, verificando os status das válvulas existentes, verificação da presença de corrosão, inspeção da pintura do conjunto, realização medida de potencial eletroquímico e teste funcional de válvulas existentes;

ooo. **Inspeção RHAS – BAJA:** inspeção na qual são examinados o estado e presença de vazamentos para o meio ambiente pela conexão flangeada entre a Taper Joint e o Offtake Spool do RHAS; travamento do conector hidráulico; hot stab no painel de ROV; presença de danos mecânicos; presença de marcações ilegíveis; presença de descontinuidade na pintura; presença de incrustação e presença de corrosão externa. Também contempla a inspeção dos anodos de sacrifício e medição de potencial eletroquímico do conjunto;

ppp. **Inspeção RHAS – TRA:** inspeção da estrutura tubular que suporta os mandris do MCV e do Thether Chain Connector do RHAS, além de comportar equipamentos do sistema de monitoramento de empuxo, passeio e posicionamento da torre. São inspecionados presença de vazamentos para o meio ambiente através do flange inferior do Top Riser Assembly com a Taper Joint; presença de danos mecânicos, incluindo mossas e trincas nos tubos; presença de descontinuidade na pintura; presença de corrosão externa; presença de incrustação e presença de danos nos sensores de monitoramento. Além disso, ocorre a inspeção dos anodos do Conjunto TRA;

qqq. **Inspeção RHAS – MCV:** inspecionados os status de travamento do MCV, flange (estado da conexão e presença de vazamentos), presença de danos mecânicos, presença de vazamentos para o meio ambiente, presença de marcações ilegíveis, presença de descontinuidade na pintura; presença de incrustação, presença de corrosão externa. Além disso, são inspecionados e registrados os status do travamento, do soft landing e dos hot stabs do MCV;

rrr. **Inspeção RHAS – URTA:** inspeção da estrutura de conexão superior do RHAS. Envolve inspeção visual para verificação de danos mecânicos, presença de marcações ilegíveis, de descontinuidade na pintura, incrustação, corrosão externa e medição de potencial eletroquímico do conjunto;

sss. **Inspeção RHAS – LRTA:** inspeção da estrutura de conexão inferior do RHAS. Envolve inspeção visual para verificação de danos mecânicos, presença de marcações ilegíveis, de descontinuidade na pintura, incrustação, corrosão externa e medição de potencial eletroquímico do conjunto;

ttt. **Manuseio de válvula (MDV):** acionamento mecânico de válvulas submarinas com o ROV equipado com ferramentas de torque;

uuu. **Teste funcional e manuseio de válvulas:** acompanhamento do teste das válvulas da ANM via comando hidráulico da UEP. O acompanhamento é feito via ROV com monitoramento dos tempos de abertura e fechamento das válvulas;

vvv. **Monitoramento de nível de bola:** verificação da inclinação dos equipamentos, garantindo o correto posicionamento do mesmo após sua instalação ou durante a sua operacionalidade;

www. **Limpeza de HUB:** operação de limpeza dos HUB dos equipamentos (BAP, PLEM, MANIFOLD, PLET, etc.) para remoção de incrustações e/ou vidas marinhas com utilização de ferramentas de limpeza operadas por ROV para permitir a instalação de subequipamentos. Por vezes a limpeza de hub está associada à necessidade de retirada de capas de proteção ou capas de teste;

xxx. **Limpeza de interfaces:** operação de limpeza de áreas de vedação ou de contato elétrico antes que os equipamentos as quais pertencem sejam interligados. O objetivo é eliminar impurezas, incrustações e camadas calco-magnesianas que comprometeriam o correto funcionamento destas superfícies;

yyy. **Recolhimento e/ou posicionamento de transponder:** instalação e/ou recolhimento do transponder para que se tenha o posicionamento da embarcação e ROV em relação aos equipamentos a serem instalados/retirados no solo marinho;

zzz. **Conexão/desconexão de jumper elétrico:** operação de interligação/desconexão elétrica e/ou eletrônica entre equipamentos e/ou subequipamentos submarinos com o objetivo de permitir comando e/ou monitoramento elétrico e/ou eletrônico a partir da superfície;

aaaa. **Instalação/desinstalação/substituição de jumper elétrico:** operação de lançamento / recolhimento de jumper elétrico para instalação entre equipamentos e/ou subequipamentos submarinos com o objetivo de permitir comando elétrico e/ou eletrônico a partir da superfície. Pode utilizar estrutura auxiliar de lançamento / ferramenta de instalação (skid), devido ao tamanho, peso ou características específicas do jumper;

bbbb. **Partida, pré-partida e repartida de oleoduto:** operações de comissionamento de oleoduto. As etapas dessa operação visam preparar o oleoduto para início de exportação de óleo. São feitas manobras e testes de integridade dos equipamentos, válvulas e conexões, de maneira a garantir sua plena integridade para a partida;

cccc. **Partida, pré-partida e repartida de poço manifoldado:** operações de comissionamento de poço manifoldado. As etapas dessa operação visam preparar o poço para início de produção/injeção. São feitas manobras e testes de integridade dos equipamentos, válvulas e conexões, de maneira a garantir sua plena integridade para a partida;

dddd. **Partida, pré-partida e repartida de equipamento submarino:** operações de comissionamento de equipamento submarino. As etapas dessa operação visam preparar o equipamento para entrada em operação. São feitas manobras e testes de integridade dos equipamentos;

eeee. **Partida, pré-partida e repartida de gasoduto:** operações de comissionamento de gasoduto. As etapas dessa operação visam preparar o gasoduto para início de exportação de gás. São feitas manobras e testes de integridade dos equipamentos, válvulas e conexões, de maneira a garantir sua plena integridade para a partida;

ffff. **Partida, pré-partida e repartida de poço satélite:** operações de comissionamento de poço satélite. As etapas dessa operação visam preparar o poço para início de produção/injeção. São feitas manobras e testes de integridade dos equipamentos, válvulas e conexões, de maneira a garantir sua plena integridade para a partida;

gggg. **Operações com SAS marinizado:** o SAS marinizado tem aplicação em aquisição em tempo real dos sinais dos sensores em poços que não possuem comunicação com a UEP. O SAS marinizado é fixado na estrutura do ROV e conectado na porta serial do mesmo, por onde ele também recebe a alimentação. A operação consiste em realizar a descida do ROV com o SAS Marinizado, desconectar o jumper definitivo da ANM e realizar a conexão do jumper elétrico

do SAS Marinizado na ANM com o auxílio do ROV. Os sinais de pressão e temperatura dos sensores do poço são transmitidos em tempo real através do link de comunicação que passa pelo umbilical do ROV;

hhhh. **Instalação/desinstalação de SASMIC:** operação consiste em realizar descida do ROV com o SAS MIC, desconectar o jumper elétrico definitivo da ANM, efetuar a conexão do SAS MIC no conector elétrico da ANM, com auxílio do ROV;
Nota: o SASMIC será fornecido pela PETROBRAS.

iiii. **Monitoramento de TDP:** Operação em que ROV fica posicionado monitorando o TDP (Touch Down Point) que é a posição teórica onde o trecho suspenso do riser toca o solo marinho. Obs. A partir do TDP, não há mais esforço vertical, só horizontal.

jjjj. **Inspeção diferenciada anual:** Inspeção visual em dutos, sem requisito de medição de potencial eletroquímico.

kkkk. **Inspeção de linha de ancoragem:** Inspeção visual, dimensional e medição de inclinação das linhas de ancoragem.

llll. **Medição da altura de hubs:** Operação que consiste em medir a altura de hubs de MCV na BAP.

mmmm. **Inspeção diferenciada de equipamentos submarinos:** Inspeção realizada para verificar se houve evolução no estado de degradação do equipamento como, por exemplo: aumento de região corroída, surgimento de pontos de escape, destravamento de conectores, etc.

nnnn. **Inspeção programada PLEM/PLAEM/PLET:** Inspeção periódica de PLEM/PLAEM/PLET contemplando inspeção visual, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura de parede, inclusive em superfícies curvas e potencialmente corroídas internamente.

oooo. **Inspeção programada de válvula submarina:** Inspeção realizada em válvulas instaladas em tubulação de interligação submarina (válvulas de segurança, chokes e válvulas de retenção). Consiste em verificar a indicação visual de posição da válvula, verificar a presença de corrosão, inspecionar pintura, realizar medida de potencial eletroquímico e teste funcional de válvulas.

pppp. **Inspeção diferenciada de escape de fluido:** Inspeção visual realizada para acompanhar a possível evolução de escapes de fluido já conhecidos e surgimento de novos escapes.

qqqq. **Partida, pré-partida e repartida de poço:** Operações de comissionamento de poço. As etapas dessa operação visam preparar o poço para início de produção/injeção. São feitas manobras e testes de integridade dos equipamentos, válvulas e conexões, de maneira a garantir sua plena integridade para a partida.

rrrr. **Apoio nas operações de Pull-in e Pull-out**: de dutos rígidos, flexíveis e de umbilicais, com auxílio de mergulho raso e ROV. Exemplo de tarefas de apoio: limpeza, abertura e fechamento de dogs, passagem de cabo mensageiro dentre outros, manuseio de talhas adaptadas para ROV, montagem de cintas ou demais dispositivos para o estaiamento do enrijecedor de curvatura, montagem/desmontagem de spool de fechamento.

ssss. Utilização da técnica de inspeção ACFM com auxílio de mergulho raso e ROV.

tttt. Corte submarino e soldagem submarina com auxílio de mergulho raso.

uuuu. Inspeção em juntas soldadas, com partículas magnéticas (MPI), pelo método de Yoke, com auxílio de mergulho raso.

vvvv. Fixação e retirada de braçadeiras com auxílio de mergulhador.

wwww. Inspeção e intervenção em mangotes de offloading com auxílio de mergulhador.

xxxx. Desobstrução de tubulões de descarte de água, de perfuração e de captação de água do mar com auxílio de mergulho raso.

yyyy. Limpeza com escova rotativa, ou equipamento específico (por exemplo hidrojato), em estruturas submersas e cascos de navios com auxílio de mergulhador.

zzzz. Limpeza mecânica com ferramentas manuais com auxílio de mergulhador.

aaaaa. Limpeza, inspeção e reparos nas grades das caixas de mar ou outras penetrações em instalações marítimas com auxílio de mergulhador.

bbbbb. Limpeza de estruturas submersas (dutos flexíveis, bocas de sino, cascos de embarcações, grades de caixa de mar, entre outros) da ZVM a profundidade de 50 m com utilização do ROV e/ou mergulhador.

Nota: A CONTRATADA deve priorizar a utilização de ROV para a realização das operações de limpeza. O mergulho raso deve ser utilizado apenas quando não for possível a utilização de ROV.

ccccc. **DOS SERVIÇOS AUXILIARES E DE APOIO ÀS OPERAÇÕES SUBMARINAS**

Além da execução das operações submarinas, a CONTRATADA deverá prover recursos previamente necessários para que as operações ocorram e para que o seu produto seja disponibilizado para a PETROBRAS, tais como os listados abaixo, mas não limitados a estes:

- Preencher dados na plataforma CIEm-SUB ou outro sistema interno PETROBRAS, para o monitoramento em tempo real da embarcação;
- Comparecer sempre que convocado pela PETROBRAS, em um local indicado por esta, a fim de participar de reuniões para fazer: o planejamento de serviços de alta complexidade, o planejamento de testes de novas ferramentas providas pela PETROBRAS ou por empresas a seu serviço, a análise preliminar dos riscos de operações com grande potencial para causar acidentes pessoais, materiais, danos ao meio ambiente ou à imagem da PETROBRAS e por demais motivos em que se faça necessária à presença da Contratada. As convocações para essas reuniões se farão com antecedência mínima de 72 horas;
- Comparecer à base da PETROBRAS em terra, quando solicitado, com antecedência à troca de turma, a fim de receber documentação e/ou materiais a serem entregues à Fiscalização a bordo da embarcação durante as trocas de turma;
- Comparecer à base da PETROBRAS, em até 3 dias após a troca de turma, para entregar documentos, mídias, e outros materiais enviadas de bordo.

5.2 DAS ATIVIDADES E TAREFAS ENVOLVIDAS NAS OPERAÇÕES

5.2.1 INSPEÇÃO VISUAL EXTERNA

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar inspeção visual externa conforme norma **ABNT NBR 16244** (Ensaios não destrutivos - Ensaio visual - Inspeção subaquática), inclusive em locais de difícil acesso. Para algumas operações, será exigida a inspeção de toda a geratriz dos dutos. As inspeções devem ser registradas por meio de foto e vídeo.

5.2.2 MEDIÇÃO DO POTENCIAL ELETROQUÍMICO

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar medição do potencial eletroquímico por contato em estruturas submarinas com duas células de referência de Ag/AgCl conforme a norma **ABNT NBR 16482** (Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico - Inspeção subaquática). As medições deverão ser realizadas inclusive em conexões *riser x riser*. Caso seja utilizado ROV, os dados obtidos através da medição deverão ser transmitidos à superfície, sendo visualizados no *overlay* e armazenados digitalmente. O medidor de potencial deverá estar devidamente certificado e aferido. A CONTRATADA deverá anexar ao Relatório de Serviço o formulário de aferição do medidor.

Nota: a CONTRATADA deverá realizar limpeza e remover a pintura dos equipamentos nos pontos de medição do potencial eletroquímico. O desenho de um dispositivo acionado pelo manipulador do ROV, capaz de remover de forma localizada a pintura do equipamento nos pontos de medição, é apresentado no anexo 7.a**.**

5.2.3 MEDIÇÃO DE ESPESSURA

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar medição de espessura por ultrassom em estruturas submarinas com superfícies planas e curvas (de diâmetro interno

mínimo de 2”), estejam elas íntegras ou corroídas. As medições devem obedecer a norma **ABNT NBR 15824** (Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico - Inspeção subaquática). O medidor de espessura deverá estar devidamente certificado e aferido. A CONTRATADA deverá anexar ao relatório de serviço o formulário de aferição do medidor.

5.2.4 MANUSEIO DE VÁLVULAS

5.2.4.1. Operação a ser realizada com ROV. Manusear válvulas tanto de interface padrão API classes de torque 1 a 4, com *latch*, quanto de interface padrão PETROBRAS, com capacidade de torque de 25 lbf.ft a 2.000 lbf.ft. As interfaces, com suas respectivas dimensões, são apresentadas na **ET-3000.00-1521-600-PEK-001** (PROJETO DE INTERFACES PARA OPERAÇÕES COM ROV). Os seguintes requisitos deverão ser atendidos:

a. Aplicar torques nos sentidos horário e anti-horário;

b. Possuir um sistema de controle de torque aplicado, controlado a partir da superfície, com acurácia de 1% do FE (fundo de escala);

Nota: Alternativamente, poderá ser fornecida uma ferramenta com dois motores, um de alto torque e outro de baixo torque, com acurácia no controle do torque de 1% dos respectivos FE, desde que não seja necessário retorno do ROV ao convés para substituição dos motores;

c. Realizar a aferição de torques na superfície utilizando equipamento devidamente certificado e integrado ao ROV;

Nota: a aferição deve permanecer válida enquanto não houver troca de motor ou do circuito de controle do torque;

d. Ajustar o torque a ser aplicado de forma remota, a partir da superfície, sem a necessidade do recolhimento do ROV para isso;

e. Apresentar contagem de voltas com resolução mínima de 1/8 de volta, com leitura digital na superfície;

f. Realizar a mudança de interface entre ISO e PETROBRAS sem a necessidade de recolhimento do ROV para ajuste de novos torques;

g. Os soquetes da ferramenta de torque utilizados para atuação de interfaces do painel ROV devem respeitar os limites operacionais das interfaces de válvulas descritas na **ET-3000.00-1521-600-PEK-001.**

5.2.4.2. Manusear válvulas com a aplicação de baixo torque, de 25 (vinte e cinco) a 130 (cento e trinta) lbf.ft, em interfaces conforme desenho anexo à **ET-3000.00-1521-600-PEK-001** (PROJETO DE INTERFACES PARA OPERAÇÕES COM ROV), atendendo aos seguintes requisitos:

a. Aplicar até seis torques diferentes, sem a necessidade de recolhimento do ROV para ajuste de novos torques;

b. Variar o torque de 10 (dez) em 10 (dez) lbf.ft;

c. Possuir imprecisão máxima de 10% para torque igual ou superior a 50 (cinquenta) lbf.ft e de 15% para torques inferiores;

d. Além do especificado acima, deve ser fornecida uma chave do tipo garfo para atuação direta pelo manipulador de sete funções do ROV, com dispositivo limitador de torque, conforme desenho apresentado a seguir:

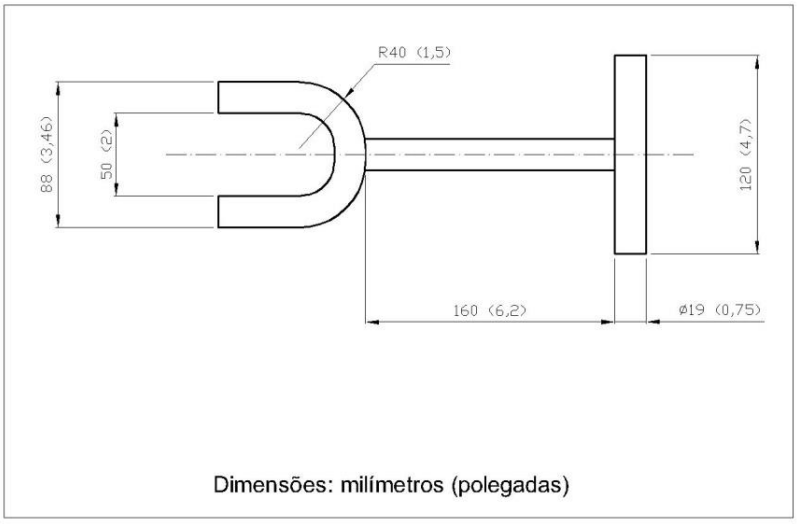

Figura 1: chave do tipo garfo para atuação direta pelo manipulador de sete funções do ROV.

5.2.5 ATUAÇÃO EM CIRCUITOS HIDRÁULICOS COM INTERFACE PARA *HOT STAB*

a. Injetar fluidos hidráulicos base água e inibidores de hidrato tais como mono-etileno-glicol (MEG), etanol ou outro similar indicado pela PETROBRAS, ou até mesmo óleo biodegradável, desde que compatível com o sistema de ROV, em interfaces para *hot stab*, conforme **ET-3000.00-1521-600-PEK-001** (PROJETO DE INTERFACES PARA OPERAÇÕES COM ROV);

b. Tamponar receptáculos com *stab* cego, conforme projeto apresentado na **ET-3000.00-1521-600-PEK-001** (PROJETO DE INTERFACES PARA OPERAÇÕES COM ROV);

c. Deverá ser previsto sistema de pressurização para a injeção do fluido independente de qualquer outro presente no ROV. Este sistema deve possuir o volume mínimo de 80 ℓ. O sistema deverá prever recurso para pressurização, retenção e retorno de fluido, de forma independente, para as duas portas do *hot stab* (A e B). Deverá ser previsto recurso para seleção do destino de retorno do fluido (para o mar ou para o tanque reservatório). O sistema deverá, também, ser capaz pressurizar uma porta (A ou B) e o retorno de fluido pela outra porta (ex: atuação de cilindro de duplo efeito);

d. O sistema de pressurização deverá possuir manômetros instalados, para permitir o monitoramento das pressões reguladas pelo sistema, bem como um medidor de volume deslocado e de retorno, com precisão de 0,5% do FE. O sistema deve ser capaz de medir volumes mínimos de 50 ml para observar o fechamento e/ou abertura de sistemas submarinos ou *downhole*;

e. A pressão do sistema deverá ser controlada e monitorada remotamente. A pressão mínima de operação é de 34,5 bar (500 psi) e a máxima de 690 bar (10.000 psi);

f. Para pressão de 10.000 psi, deverá ter vazão mínima de 4 gpm;

g. Deverá ser previsto um receptáculo de teste para aferir a estanqueidade do sistema de injeção no fundo e da pressão final. Este receptáculo poderá ser instalado em uma cesta específica ou no próprio ROV;

h. Deverá ser possível realizar atuações, testes e operações (pressurização e retorno) com alcance em toda a área de carga no convés.

5.2.6 LIMPEZA

5.2.6.1 Realizar limpeza utilizando escovas rotativas a uma frequência de, no mínimo, 2700 RPM, com corpo sem a capacidade de gerar danos às áreas de vedação das interfaces e com

cerdas de nylon, de latão e de aço carbono, atendendo no mínimo às características apresentadas abaixo:

a. A altura, rigidez e quantidade das cerdas nas escovas deverão permitir limpeza eficiente das superfícies. As escovas deverão ser adequadas para as seguintes necessidades, mas não limitadas a estas:

- *Bores* de produção e anular, com capacidade para limpar simultaneamente a área de vedação do *bore* e o topo para o *seal-test;*
- *Bores* de produção e anular em outras interfaces *(Tree manifold, MLF);*
- *Couplers* hidráulicos;
- Região abaixo da área de vedação em TCAPs;

b. Possuir dimensões e formatos conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Formato da escova, diâmetro externo e comprimento

Formato da escova	Diâmetro(s) externo(s)	Comprimento
Circular com cerdas axiais	1”, 2”, 4” e 5”	N/A
Cônicas com cerdas radiais	1”, 2”, 4” e 5”	N/A
Copo com cerdas trançadas	1”, 2”, 4” e 5”	N/A
Circular com cerdas radiais	4”	1”
Circular com cerdas radiais	6”	2”
Circular com cerdas radiais	8”	2”
Circular com cerdas radiais	12”	2”
Cilíndrica com cerdas radiais	2”	4”
Cilíndrica com cerdas radiais	4”	8”

Nota: alternativamente, a CONTRATADA poderá utilizar outros modelos de escovas que julgar mais eficientes para limpar as interfaces especificadas na alínea “a”. Neste caso, ela deverá submeter sua proposta para aprovação da PETROBRAS.

c. Simultaneamente à limpeza com as escovas, deverá ser possível realizar a injeção de produtos químicos na área que está sendo limpa. Para isso, deve ser previsto um tanque de, no mínimo, 30ℓ;

5.2.6.2 Realizar limpeza com escova rotativa hidráulica para Sistema de Cabeça de Poço Submarino (SCPS), permitindo a limpeza simultânea da área de vedação da luva da BAP e a área de vedação dos anéis VX e VT, com *tubing hanger* instalado ou não. Deverá ser possível desacoplar a parte relativa à limpeza da luva, da parte relativa da limpeza do anel VX. Deverão ser fornecidas ferramentas para os diâmetros de 16 ¾’’ e 18 ¾’’. As cerdas da escova deverão ser de nylon;

5.2.6.3 Realizar limpeza de estruturas submarinas tais como dutos, acessórios, estruturas de plataformas com ferramenta adequada para cada situação mantendo a produtividade devida. Sugere-se a utilização de ferramenta por jato de cavitação ou alta pressão capaz de limpar no mínimo metade do perímetro da seção circular. Em se utilizando ferramentas adaptadas para ROV, Ver nota 1 e 2, constante no item 5.1, alínea c;

5.2.6.4 Em se utilizando o mergulho, realizar limpeza de estruturas submarinas com ferramenta capaz de retirar incrustações moles e duras bem fixadas às estruturas dos equipamentos submarinos até a profundidade de 50 metros. Deve basear-se na utilização de água e no princípio de cavitação, além de possuir sistemas seguro para utilização com mergulhadores. Realizar limpeza usando ferramentas manuais.

5.2.7 MANUSEIO DE ESTOJOS, PORCAS E FLANGES

a. Manusear parafusos estojos com diâmetros de 1”, 1 1/4”, 1 3/8”, 1 1/2”, 1 5/8”, 1 7/8” e 2” e suas respectivas porcas com diâmetros de 1 5/8”, 2”, 2 3/16”, 2 3/8”, 2 9/16”, 2 15/16” e 3 1/8”. Em situações especiais, a PETROBRAS poderá solicitar atuação em porcas de

diâmetros inferiores a 1 5/8” e superiores a 3 1/8”, sendo concedido um prazo de 14 dias corridos para atendimento por parte da CONTRATADA.

b. Posicionar, instalar e retirar parafusos estojos nos furos de conexões flangeadas;

c. Posicionar, instalar e retirar as porcas nos estojos utilizando dispositivos com interface vazada e estriada, inclusive em locais de acesso limitado como flanges de MCVs. A fixação da porca no dispositivo deverá ser magnética, para evitar sua queda no leito marinho;

Nota 1: no anexo 7.b são apresentados desenhos técnicos de projeto de uma ferramenta para ROV que atende ao disposto neste item;

Nota 2: a ferramenta deverá possuir *handles* em múltiplas posições a fim de facilitar seu manuseio pelo manipulador do ROV, conforme ilustrado no anexo 7.b**;**

d. Travar as porcas nos parafusos estojos para aplicação de torque através de chaves de impacto estriadas e magnéticas, a fim de evitar que caiam no leito marinho;

e. Realizar o torqueamento das porcas nos estojos utilizando dispositivos com mecanismo de aperto contínuo (tipo sem-fim) ou intermitente (por meio de pistão hidráulico), com interfaces vazadas e estriadas, inclusive em locais de acesso limitado com flanges de MCVs. As ferramentas para torqueamento devem estar divididas por faixa de torque máximo e bitolas de porcas possíveis de serem trabalhadas, conforme Tabela 8, sendo que o torque máximo especificado pelo fabricante para cada ferramenta deve estar dentro do limite mínimo e máximo de torque para cada faixa;

Tabela 8 - Faixa de torques máximos e bitolas das porcas

Faixa de torques máximos (N.m)	Bitolas das porcas
De 1.900 até 2.450	1 5/8”, 2”, 2 3/16”, 2 3/8”.
De 4.000 até 7.000	1 5/8”, 2”, 2 3/16”, 2 3/8”, 2 9/16”, 2 15/16”.
De 7.500 até 12.500	2 3/16”, 2 3/8”, 2 9/16”, 2 15/16”, 3 1/8”.
De 13.000 até 15.500	2 9/16”, 2 15/16”, 3 1/8”.

Nota 1: considerar a aplicação dos torques para aperto das porcas nos estojos em estágios correspondentes a 30%, 60% e 100% do torque máximo especificado em norma;

Nota 2: alternativamente, poderão ser fornecidos dispositivos com interfaces vazadas e sextavadas equipados com adaptadores vazados para transformar as interfaces sextavadas vazadas em interfaces estriadas vazadas. Em anexo é apresentado um desenho técnico exemplificando esse tipo de adaptador;

Nota 3: a ferramenta para aplicação de torques deverá possuir *handles* em múltiplas posições a fim de facilitar os seu manuseio pelo manipulador do ROV, conforme ilustrado pelo desenho apresentado no anexo 7.c**;**

f. Cisalhar porcas dos estojos informados na alínea “a” deste subitem, sem provocar quaisquer danos aos flanges;

Nota 1: o tempo total para cisalhamento de cada porca e retorno da lâmina não deve ser superior a 5 minutos (não aplicável ao modelo de contratação por entregáveis);

Nota 2: deverá permitir que o cisalhamento ocorra em uma ou em duas faces simultaneamente da porca, facilitando sua remoção. Em caso de fornecimento de cisalhador com apenas uma faca, o mesmo deverá ser capaz de encaixar na porca que teve o cisalhamento parcial, após o giro da mesma para a execução do corte da face oposta;

Nota 3: a cabeça de cisalhamento, onde estão instaladas as lâminas de corte, deverá ser suficientemente compacta para permitir seu posicionamento pelo ROV, nas porcas dos flanges padrão API e ASME que possuam porcas nas dimensões listadas na alínea “a”;

Nota 4: O pistão de acionamento do cilindro dos cisalhadores devem ser de dupla ação, de forma a agilizar o avanço e o retorno da faca principal.

g. Após cada período de 24 horas de operação com manuseio de estojos, flanges ou conectores tipo gray lock, a CONTRATADA terá direito a interrupção das operações e recolhimento do veículo para o convés, com o objetivo de executar manutenções para reduzir os riscos de quebras e vazamentos. A partir da saída do ROV da água, será disponibilizado período de 2 horas para para conclusão das manutenções no convés e retorno do ROV para a água. As manobras associadas ao recolhimento e lançamento do veículo, assim como o reposicionamento no ponto exato para retomar as operações deverão atender os tempos contratuais.

h. Manusear parafusos e realizar torqueamento e/ou tensionamento de estojos de 19 a 70 mm ou de 5/8" a 2 ½". Em situações especiais, a PETROBRAS poderá solicitar atuação em porcas de diâmetros superiores a 70 mm ou 2 ½", sendo concedido um prazo de 14 dias corridos para atendimento por parte da CONTRATADA;

i. Posicionar, instalar e retirar parafusos estojos nos furos de conexões flangeadas;

j. Posicionar, instalar e retirar as porcas nos estojos;

k. Travar as porcas nos parafusos estojos para aplicação de torque através de chaves de impacto estriadas;

l. Cisalhar porcas, sem provocar quaisquer danos ao flange;

5.2.8 MANUSEIO DE CARGAS

5.2.8.1. Realizar lançamento, recolhimento e movimentação de cargas no convés, na massa d´água e no leito marinho, atendendo no mínimo aos seguintes requisitos:

a. Capacidade mínima para cargas de 2 ton SWL na profundidade de 50 m (cinquenta metros);
Nota 1: caso o guindaste possua capacidade para cargas superiores à carga mínima especificada, esta capacidade deverá ser integralmente disponibilizada para uso da PETROBRAS;
Nota 2: a CONTRATADA não poderá fazer substituições nos elementos que compõem o sistema de movimentação de cargas sem autorização prévia da PETROBRAS;

b. LDA de operação: até 50 m (cinquenta metros);

c. Fornecer cesta para armazenamento e transporte (incluindo içamento e recolhimento) de materiais, acessórios e sucatas, entre outros, com dimensões mínimas de 1m x 1m x 0,5m.

d. Realizar movimentação de cargas submersas com equipamentos adequados ao manuseio pelo mergulhador. Os equipamentos devem ser adequados e em quantidade suficiente para manuseio de cargas de até 2 toneladas.

e. O envelope de carga a ser movimentado, lançado ou recolhido pela embarcação: 2m x 2m x 2m (comprimento x largura x altura, não necessariamente nessa ordem).
Nota 1: no envelope acima, não estão sendo consideradas a lingada e a margem de segurança para a movimentação. Estes deverão ser definidos pela CONTRATADA;
Nota 2: caso o sistema de movimentação de cargas possua capacidade para um envelope de carga com dimensões superiores à especificada, esta capacidade deverá ser integralmente disponibilizada para uso da PETROBRAS;
Nota 3: as cargas citadas nas alíneas "a","d" e "e" poderão ser manuseadas a partir de qualquer ponto da área livre de convés, especificada no subitem 5.2.8.3;

5.2.8.2. Disponibilizar área livre, contínua e no mesmo plano horizontal do convés, com no mínimo 12 m², exclusiva para armazenamento, operação e movimentação de equipamentos da PETROBRAS e/ou de terceiros a seu serviço;
Nota 1: a resistência mínima do piso nessa área não deverá ser inferior a 5 ton/m² (cinco toneladas por metro quadrado);
Nota 2 : Caso a embarcação possua área livre de convés superior à mínima especificada neste subitem, esta área adicional deverá ser disponibilizada para uso da PETROBRAS;

5.2.8.3. Disponibilizar uma segunda área de, no mínimo, 8 m², fechada e restrita, ao redor do dispositivo de movimentação de cargas, para estocagem de materiais e equipamentos da PETROBRAS ou de terceiros a seu serviço.

5.2.9 CORTES E SOLDAGEM SUBMARINA

Efetuar cortes submarinos de:

a. Cabos de aço com diâmetro de até 3'', por guilhotinamento (lâmina deslisante);

Nota : será concedido a CONTRATADA prazo de 14 dias corridos após a solicitação da FISCALIZAÇÃO para que seja disponibilizado a bordo o serviço de corte de cabo de aço por guilhotinamento (lâmina deslizante).

b. Estruturas submarinas, dutos, estojos, manilhas, cintas de poliéster, cabos de fibra sintética e acessórios em geral, com o uso de discos rotativos (abrasivos e diamantados), no mínimo com as seguintes características: diâmetros de 7'', 9'', 12'', 14", 15'' e 20'', rotação ajustável de 1.800 rpm a 3.000 rpm, pressão de alimentação de 2.000 psi a 3.000 psi e vazão hidráulica de 15 gpm a 20 gpm;

Nota: a CONTRATADA deverá implementar mecanismo que promova o avanço do disco de corte sobre objeto a ser cortado. Uma sugestão seria o uso de dispositivo com uma mola capaz de imprimir uma força de contato garantindo assim a progressão contínua do corte. Um exemplo de dispositivo que atende à essa solicitação é apresentado no anexo 7.d**.** Esse instrumento também deverá possuir uma indicação visual informativa da penetração do disco no objeto; (Esta nota não é aplicável ao modelo de contratação por entregáveis);

c. Dutos flexíveis, rígidos e mangote, com diâmetro externo de até 16'', cabo de poliéster ou elo de amarra, por fita diamantada ou disco de corte, com possibilidade de corte desses dutos tanto na posição horizontal quanto na posição vertical;

Nota 1: a depender do diâmetro do duto a ser cortado, utilizar ferramenta para diâmetros entre 4 ½" e 16". Caso o diâmetro externo seja inferior a 4 ½", devem ser disponibilizados insertos que garantam o travamento do clamp da ferramenta no duto.

Nota 2: quando utilizadas para corte de dutos na posição vertical, as ferramentas devem ser adaptadas para que possam ser operadas a distância pelo ROV, reduzindo significativamente a necessidade de docagem do veículo no duto e aumentando a segurança da operação. O comprimento dos umbilicais de acionamento das ferramentas depende do cenário operacional na região de corte, devendo variar entre 10 a 20 metros de comprimento.

Nota 3: para cada operação de corte deve ser previsto minimamente 5 fitas diamantadas ou 5 discos de corte para serem consumidos, sendo responsabilidade da CONTRATADA caso a operação precise ser interrompida devido a falta de consumíveis a bordo.

Nota 4: será concedido a CONTRATADA prazo de 7 dias corridos após a solicitação da FISCALIZAÇÃO para que seja disponibilizado a bordo o serviço de corte de dutos flexíveis e rígidos conforme descrito acima.

Nota 5: em caso de corte de elo de amarra, a PETROBRAS irá fornecer as informações das dimensões do elo, com antecedência mínima de 14 dias para que a CONTRATADA possa fazer o ajuste do clamp de fixação da ferramenta no elo.

Nota 6: a ferramenta de corte deverá ser compacta e leve o suficiente para descer no próprio veículo.

Nota 7: espera-se que o tempo efetivo de corte para dutos flexíveis de OD até 12" não ultrapasse 3 horas.

d. Tubings de instrumentação de aço inoxidável AISI 316, inclusive em locais restritos, com diâmetro mínio de 3/8".

Nota: será concedido a CONTRATADA prazo de 14 dias corridos após a solicitação da FISCALIZAÇÃO para que seja disponibilizado a bordo o serviço de corte de Tubings de instrumentação conforme descrito acima.

e. Efetuar cortes submarinos pelo método de oxi-corte.

f. Realizar soldagem submarina conforme norma Petrobras N-2036 revisão F.

5.2.10 HIDROJATEAMENTO E SUCÇÃO

5.2.10.1 Realizar hidrojateamento de alta pressão, permitindo a regulagem e direcionamento do jato, com pressão de 220 bar à vazão de 60 ℓ/min.

5.2.10.2 Realizar sucção de sólidos (dragagem), com os seguintes requisitos mínimos:

a. Capacidade de sucção: 10 ton/h;

b. Ser capaz de promover a desagregação de particulados e a descompactação do solo para melhorar a sucção. O sistema hidrojateamento de alta pressão poderá ser operado simultaneamente à dragagem para produzir este efeito;

c. Todas as linhas hidráulicas e válvulas de acionamento, bem como a pressão e vazão de alimentação fornecidas pelo ROV, dentre outros, devem permitir a operação na condição de máxima potência especificada pelo fabricante.

Nota: após cada período de 24 horas de operação com dragagem, a CONTRATADA terá direito a interrupção das operações e recolhimento do veículo para o convés, com o objetivo de executar manutenções para reduzir os riscos de quebras e vazamentos. A partir da saída do ROV da água, será disponibilizado período de 2 horas para para conclusão das manutenções no convés e retorno do ROV para a água. As manobras associadas ao recolhimento e lançamento do veículo, assim como o reposicionamento no ponto exato para retomar as operações deverão atender os tempos contratuais.

5.2.11 LIMPEZA POR PRINCÍPIO DE CAVITAÇÃO

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Fornecer e operar, até LDA de 50 metros, sistema de limpeza de estruturas submarinas, que opere pelo princípio de cavitação e seja acionada pelo sistema hidráulico do ROV, atuando com pressão acima de 150 bar.

5.2.12 OUTRAS TAREFAS

a. Docar o ROV no casco de unidades marítimas, em trechos *riser* de dutos e em equipamentos submarinos sem alça própria para docagem, através do uso de dispositivos de fixação magnética, a fim de permitir a realização de operações de limpeza, medição do potencial eletroquímico, inspeção visual, entre outras aplicações;
Nota 1: a CONTRATADA deverá realizar a limpeza prévia da superfície, nos pontos de contato magnético, removendo cracas e incrustações marinhas, a fim de garantir a aderência magnética do equipamento e seu uso como ponto de docagem para o ROV;
Nota 2: após cada período de 24 horas de operações com docagem do ROV em zona de swell, com movimento relativo entre o veículo e a estrutura de ancoragem, a CONTRATADA terá direito a interrupção das operações e recolhimento do veículo para o convés, com o objetivo de executar manutenções para reduzir os riscos de quebras e vazamentos. A partir da saída do ROV da água, será disponibilizado período de 2 horas para para conclusão das manutenções no convés e retorno do ROV para a água. As manobras associadas ao recolhimento e lançamento do veículo, assim como o reposicionamento no ponto exato para retomar as operações deverão atender os tempos contratuais.

b. Todos os inspetores deverão estar aptos à elaboração de relatórios técnicos de inspeção.

c. Todos componentes da equipe deverão possuir treinamentos e certificações necessárias para trabalho em altura (conforme NR-35), quando necessário.

d. Manutenção elétrica: Pelo menos 1(um) componente da equipe deverá ter qualificação e estar apto a realizar manutenções necessárias na frente de serviço.

e. Planejamento/elaboração de relatórios: Pelo menos 1 (um) componente da equipe deverá ter capacitação para execução destas atividades.

5.2.13 INSPEÇÃO DE JUNTAS SOLDADAS – PARTICULA MAGNETICA.

Realizar inspeção de juntas soldadas conforme norma ABNT NBR 16241 - Ensaios não destrutivos Partícula magnética. Todos os materiais e equipamentos necessários à realização da inspeção deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

5.2.14 INPEÇÃO POR ACFM

Inspeção de Juntas Soldadas pelo Método ACFM (Conforme norma ABNT NBR 15248 Ensaios não destrutivos - Inspeção por ACFM -Procedimento). Todos os materiais e equipamentos necessários à realização da inspeção deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

5.2.15 MEDIÇÃO DE INCLINAÇÃO

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar medição submarina de inclinação com precisão de 0,01°.

5.2.16 MEDIÇÃO DE TORÇÃO

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar medição de torção em dutos flexíveis. Os critérios admissíveis de torção são específicos de cada projeto de duto flexível. A contratada deve ser capaz de detectar e mensurar a torção, utilizando para isso, por exemplo, dimensionamento por imagens e/ou softwares.

5.2.17 INSPEÇÃO DE ELOS DE AMARRA

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Deve ser realizada a inspeção dos elos das amarras da UEP. A inspeção envolve limpeza, medição de potencial, inspeção visual e dimensional dos elos. É apresentada no anexo 7.e uma sugestão do modelo de ferramenta de medição de elos com o ROV. Fornecimento dessa ferramenta é de responsabilidade da contratada.

5.2.18 MONTAGEM DE ESTRUTURAS SUBMARINAS

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar montagem e manutenção de estruturas e equipamentos submarinos.

5.2.19 PREPARAÇÃO DE SUPERFICIES

Este serviço pode ser realizado com mergulhador ou ROV. Realizar preparação de superfícies para realização de reparos ou inspeções, com utilização de escova rotativa e discos abrasivos.

5.2.20 REPARO DE DUTOS FLEXÍVEIS – MÉTODO FITA

Realizar reparo de dutos flexíveis utilizando o método fita. Todos os materiais são de responsabilidade da contratada. O consumo médio histórico anual é apresentado a seguir:

- 50 Rolos de fitas filamentosas;
- 50 Rolos de fitas anticorrosivas;
- Graxa grafitada.

Este material será utilizado em reparo de dutos flexíveis ou outros equipamentos onde aplicáveis. Os rolos de fitas deverão possuir largura mínima de 50mm e comprimento mínimo de 30m.

5.2.21 REPARO DE DUTOS FLEXÍVEIS – MÉTODO LUVA DE POLIURETANO

Realizar reparo de dutos flexíveis utilizando o método Luva de Poliuretano. Todos os materiais são de responsabilidade da contratada e deverão ser fornecidos em quantitativo que atenda ao Padrão PE-2SUB-00835. O consumo médio histórico é de 5 reparos por ano.
Deverão estar disponíveis:

- Luvas de poliuretano para reparo de dutos flexíveis com diâmetros variando entre 2,5” e 16”.
- Resinas e materiais suficientes para a instalação das luvas de PU.
- Ferramentas adequadas à preparação e instalação.

Estes materiais deverão ser embarcados, sempre que solicitados pela fiscalização PETROBRAS ou quando identificado no delineamento da frente realizado pela CONTRATADA. O prazo para disponibilização destes materiais será de 30 dias.

5.2.22 REPARO DE DUTOS FLEXÍVEIS – MÉTODO MANTA

a. Realizar reparo de dutos flexíveis utilizando o método Manta. Todos os materiais são de responsabilidade da contratada e deverão ser fornecidos em quantitativo que atenda ao Padrão PE-2SUB-00835. O consumo médio histórico é de 5 reparos por ano.
b. Estes materiais serão utilizados no reparo de dutos flexíveis com diâmetros variando entre 2,5” e 16”.
c. O reparo deverá suportar uma pressão de 3 kgf/cm2, no mínimo.
d. A CONTRATADA deverá elaborar procedimento executivo de forma a garantir o reparo a ser executado. Podendo utilizar procedimentos ou manuais de referência da PETROBRAS. Este manual poderá ser revisado para uma nova técnica conforme critério PETROBRAS, desde que não afete o equilíbrio financeiro do contrato.
e. A CONTRATADA poderá oferecer a PETROBRAS um método alternativo para execução do reparo, desde que a critério da PETROBRAS seja aprovada a execução.
f. Estes materiais deverão ser embarcados, sempre que solicitados pela fiscalização PETROBRAS. O prazo para disponibilização destes materiais será de 48 horas corridas.

5.2.23 PRENSAGEM DE TERMINAIS

Realizar reparo de mangueiras de alta pressão (média de 5000psi), utilizando ferramenta hidráulica marinizada para prensar terminal JIC de 3/8 a 3/4’’, pelas técnicas swage e crimp. Todos os materiais (incluindo consumíveis) para reparo das mangueiras deverão ser providenciados pela contratada, e deverão ser fornecidos em quantitativo que atenda ao Padrão PE-2SUB-00835.

6. COMPROVAÇÃO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS TÉCNICOS

a. O escopo de auditorias de aceitação para comprovação de atendimento aos requisitos desta especificação técnica está descrito no MD-3000.00-0000-973-P1J-001 - Auditorias de Aceitação de Embarcações Especiais na SUB/OPSUB.
b. A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar para a PETROBRAS em até 60 dias antes da data de entrega da embarcação, procedimento executivo para as auditorias de aceitação tendo como premissa o atendimento aos requisitos do MD supramencionado.
c. Caberá a PETROBRAS, analisar, solicitar alterações, aprovar ou reprovar o procedimento executivo enviado pela CONTRATADA em até 30 dias após o recebimento do procedimento executivo.

d. A Contratada deverá atuar com celeridade de maneira a atender os prazos estabelecidos e efetuar as correções necessárias no procedimento executivo antes da data de entrega da embarcação.

e. O início das operações se dará somente após a conclusão do escopo de testes, conforme definido no item “a”, e a não existência de pendências impeditivas em aberto.

f. A CONTRATADA deverá estar credenciada perante as seguintes Sociedades Classificadoras credenciadas pelos órgãos reguladores no Brasil: (i) DET NORSKE VERITAS - DNV, (ii) BUREAU VERITAS – BV e (iii) AMERICAN BUREAU OF SHIPPING - ABS, para que possa executar serviços de mergulho raso até 50 metros de LDA.

g. Todos os serviços descritos no item 5 deverão ser realizados por profissionais com a qualificação requerida conforme legislação e normas brasileiras aplicáveis e vigentes.

h. A equipe de mergulho deverá ser composta por profissionais que atendam as operações de mergulho no período estabelecido no item 5.

i. A CONTRATADA deve apresentar, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a partir da assinatura do Instrumento Contratual, uma lista nominal dos supervisores de mergulho que irão compor as equipes das frentes de serviço, com a comprovação do cargo por CTPS, Folha de Registro de Empregados ou LRM.

j. A CONTRATADA deve apresentar, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a partir da assinatura do Instrumento Contratual, um plano anual de treinamento para os empregados envolvidos na execução dos serviços Objeto deste Contrato.

k. A CONTRATADA deve apresentar este plano anual de treinamento a cada 12 (doze) meses.

l. A CONTRATADA deve apresentar evidências do efetivo cumprimento do plano anual de treinamento de empregados.

7. ANEXOS

a. **DE-3000.00-1521-600-PEH-001:** sugestão de solução técnica para preparação de pontos para medição do potencial eletroquímico;

b. **DE-3000.00-1521-600-PEH-002, 003, 004, 005, 006 e 007:** sugestão de solução técnica para instalação de porcas em parafusos de 1”, 1 1/8”, 1 ¼”, 1 ½”, 1 5/ e de handle para múltiplas pegas;

c. **DE-3000.00-1521-600-PEH-008:** sugestão de solução técnica para adaptação da interface sextavada vazada para estriada vazada em torqueadeiras;

d. **DE-3000.00-1521-600-PEH-010:** sugestão de solução técnica para garantia do contato do disco de corte;

e. **DE-3000.00-1357-962-P9A-001:** sugestão de modelo de ferramenta de medição de elos de amarra.

f. **DE-3000.00-1521-600-PEH-470_1A:** sugestão de modelo de ferramenta para limpeza de risers (Riser Flex Cleaning Tool - RFCT).