PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	N°: **ET-3000.00-1500-91C-PEH-011**	
	CLIENTE: DENGE		FOLHA: 1 de 42
	PROGRAMA: SISTEMAS SUBMARINOS		
	ÁREA: OPERAÇÕES SUBMARINAS		
	TÍTULO: **SERVIÇOS COM SDSV**		SUB/OPSUB/MIS
			CONFIDENCIAL

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL - Grupo de preparação da especificação técnica - Participação: Alexandre Coelho da Silveira (DE5L); André Luiz Bevilaqua Santana (DFDT); Jakson Vieira Menezes (F0JO); Lucas Costa Sena (DVKR); Luís Carlos Eduardo Castro (BF8U); Rafael Lima de Carvalho (DVPE); Rodrigo Portavales Silva (U4Q0).

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	23/09/2026					
EXECUÇÃO	DVKR					
VERIFICAÇÃO	BF8U					
APROVAÇÃO	UQ2A					

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.

INTERNA

ÍNDICE

1. OBJETIVO 3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3
3. TERMINOLOGIA 4
4. REQUISITOS GERAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 6
5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS SUBMARINOS A SEREM PRESTADOS 18
6. COMPROVAÇÃO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS TÉCNICOS 30
7. ANEXOS 31
8. ADENDOS 32

INTERNA

1. OBJETIVO

Definir os requisitos mínimos para a prestação de serviços técnicos de manutenção, inspeção, operação e implantação de sistemas submarinos, com o uso de embarcações SDSV - SHALLOW DIVE SUPPORT VESSEL dos tipos II e III, na modalidade “Embarcação única”, com a utilização de ROV, mergulho humano e sistema de movimentação de cargas, na SUB/OPSUB/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-3000.00-1521-690-PLL-013** – ROV CLASSE I (COM INTERVENÇÃO LEVE).

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

f. **ET-2730.00-1500-91C-1EA-002** – REQUISITOS MÍNIMOS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MERGULHO RASO UTILIZANDO A TÉCNICA DE TRANSFERÊNCIA SOB PRESSÃO.

g. **ET-3503.00-6500-274-P56-001** - REQUISITOS PARA A INSPEÇÃO DE FLEXIBLE JOINTS

h. **MD-3000.00-0000-973-P1J-001** - Memorial Descritivo para Auditorias de Aceitação de Embarcações na SUB.

i. **ET-3000.00-1500-91C-P1J-031** - REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES SDSV.

j. ABNT ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade.

k. ABNT NBR 16244 - Ensaios não destrutivos - Ensaio visual - Inspeção subaquática.

l. ABNT NBR 16482 - Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico - Inspeção subaquática.

m. ABNT NBR 16794 - Ensaios não destrutivos – Ultrassom - Medição de espessura por ultrassom para procedimento subaquático.

n. ABNT NBR 15549 - Ensaios não destrutivos – Ultrassom - Verificação da aparelhagem de medição de espessura de parede para inspeção subaquática.

o. ABENDI NA-003 - Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não Destrutivos para o Setor Subaquático.

p. API RP 17H - Remotely Operated Tools and Interfaces on Subsea Production Systems.

q. IMCA C 004 – Guidance on Competence Assurance and Assesment – Offshore Survey Division.

r. IMCA C 005 – Guidance on Competence Assurance and Assesment – Remote Systems & ROV Division.

s. IMCA M 103 – Guidelines for the Design and Operation of Dynamically Positioned Vessels.

INTERNA

t. ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental.

u. ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional.

v. ISO 13628-8 - Design and operation of subsea production systems - Remotely Operated Vehicle (ROV) interfaces on subsea production systems.

w. ISO/IEC 18004:2015 - Information technology — Automatic identification and data capture techniques — QR Code bar code symbology specification.

x. N-2782 - Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos Industriais.

y. **PE-1PBR-00877** - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE MERGULHO.

z. **PE-2SUB-00835** - REPAROS EM RISERS - TRECHO RASO OU EMERSO CONECTADO A UEP

3. TERMINOLOGIA

ABENDI	Associação Brasileira de Ensaios Não-Destrutivos e Inspeção;
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ANM	Árvore de Natal Molhada;
ANP	Agência Nacional de Petróleo;
AST	Análise de Segurança da Tarefa;
API	American Petroleum Institute;
BAJA	Base de Jateamento;
BAP	Base Adaptadora de Produção;
BSR	Boia de Sustentação de *Risers*;
BOP	Blowout Preventer;
BSDL	Boca de sino diverless;
CIEMSUB	Controle integrado de embarcações SUB;
CLL	Certificado de Liberação de Linha;
DDS	Diálogo Diário de Segurança;
DP	*Dynamic Positioning*;
DRS	*Diverless Rigid Spool;*
EPI	Equipamento de Proteção Individual;
ET	Especificação Técnica;
FAD	Fator de Amplificação Dinâmica;
FCHDL	Ferramenta de Conexão Horizontal de Dutos e Linhas;
FE	Fundo de Escala;
FRO	Formulário de Retorno Operacional;
GL	Guidelined;
HFL	*Hydraulic Flying Lead;*

HPP	Hard Pipe Pivotante;
IMUX	*Inverse Multiplexer*;
LRTA	*Lower Riser Top Assembly;*
MCV	Módulo de Conexão Vertical;
MDV	Manuseio de Válvula;
MOBO	Módulo de Bombeio;
NR	Norma Regulamentadora;
OS	Ordem de Serviço;
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;*
RDO	Relatório Diário de Operações;
RHAS	Riser Híbrido Autossustentável;
ROV	*Remote Operated Vehicle*;
RS	Relatório de Serviço;
RMoST	Riser Modular Support Tube
RRMS	Sistema monitoramento de riser rígido;
RTI	Recomendação Técnica de Inspeção;
RT-SGSS	Regulamento Técnico Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos conforme Resolução nº 41 de 09.10.2015 da ANP;
SAS	Sistema de Aquisição de Sinais;
SAS MIC	Sistema de Aquisição de Sinais de Monitoramento Independente Compacto;
SCM	*Subsea Control Module;*
SCPS	Sistema de Cabeça de Poço Submarino;
SGO	Sistema de Gerenciamento de Obstáculos;
SMS	Segurança, Meio ambiente e Saúde;
STO	Suporte técnico operacional;
SWL	Safe Working Load - Carga máxima que um mecanismo de elevação pode suportar;
TDP	*Touch Down Point*;
TRA	*Top Riser Assembly*;
TSUDL	Tubo Suporte Unificado Diveless;

TUP	Transfer Under Pressure;
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 utilizando sistema(s) de ROV, conforme os períodos e requisitos estabelecidos no Adendo 8.1.

Nota 1: A prestação de serviço com ROV poderá ocorrer com equipe operando através de controle onshore ou offshore.

Nota 2: O modo de prestação de serviço utilizando ROV, seja através de controle onshore ou offshore, deverá ter anuência/aprovação da PETROBRAS.

Nota 3: Para as embarcações do tipo II, conforme Adendo 8.1, ao longo da vigência contratual poderá ser solicitado pela PETROBRAS, que a prestação de serviços com ROV ocorra de forma ininterrupta por 12 horas por dia e 7 dias por semana, sem prejuízo à operação com mergulho humano. A PETROBRAS poderá solicitar a CONTRATADA a operar com até 72h de antecedência à próxima troca de turma, sob as novas condições descritas, e o período de operação com a nova configuração prevalecerá por no mínimo por 14 (quatorze) dias. Outras alterações no período de operação do ROV, prazo de adequação, e prazo de permanência na nova configuração, além das previstas explicitamente neste documento, poderão ocorrer em comum acordo entre as partes. No caso de alteração da configuração de operação padrão inicialmente solicitada através do Adendo 8.1, por demanda da PETROBRAS ou em comum acordo, não haverá diferenciação de pagamento pela prestação de serviço em relação ao pactuado na PPU do contrato. Similarmente, o retorno ao modal estabelecido no Adendo 8.1 também deverá seguir essas premissas.

Nota 4: Para as embarcações do tipo III, conforme Adendo 8.1, ao longo da vigência contratual poderá ser solicitado pela PETROBRAS, e em comum acordo com a CONTRATADA, que a prestação de serviços com ROV ocorra de forma ininterrupta por 24 horas por dia e 7 dias por semana, sem prejuízo ao modal de mergulho humano. Neste caso, à critério da PETROBRAS, poderá ser cedido um camarote PETROBRAS à CONTRATADA para comportar a equipe adicional. Após a solicitação da PETROBRAS, a CONTRATADA deverá estar apta a operar em até 60 dias, sob as novas condições descritas, e o período de operação com a nova configuração prevalecerá por no mínimo por 180 (cento e oitenta) dias. Outras alterações no período de operação do ROV, prazo de adequação, e prazo de permanência na nova configuração, além das previstas explicitamente neste documento, poderão ocorrer em comum acordo entre as partes. No caso de alteração da configuração de operação padrão inicialmente solicitada através do Adendo 8.1, por demanda da PETROBRAS ou em comum acordo, não haverá diferenciação

de pagamento pela prestação de serviço em relação ao pactuado na PPU do contrato. Similarmente, o retorno ao modal estabelecido no Adendo 8.1 também deverá seguir essas premissas.

Nota 5: Quanto à escala de trabalho de 12 horas, a PETROBRAS definirá em conjunto com a CONTRATADA o horário de trabalho da equipe, levando em consideração o cronograma de operações estabelecido pela PETROBRAS. Eventualmente, de acordo com a necessidade das operações, a PETROBRAS poderá solicitar a alteração do horário de início da escala. A CONTRATADA será notificada da alteração durante o turno da equipe de ROV. A alteração ocorrerá considerando que não haverá antecipação do descanso da equipe, podendo ser dada de forma escalonada, proposta por meio de cronograma a ser aprovado pela PETROBRAS.

c. Prestar os serviços na Plataforma Continental Brasileira, em profundidades de até 50 (cinquenta) metros, de forma ininterrupta, 24 horas por dia e 7 dias por semana, usando sistema de mergulho conforme requisitos da Especificação Técnica definida na Tabela do Adendo 8.1, quando o recurso estiver mobilizado.

Nota: A critério da CONTRATADA, poderão ser aceitos dispositivos ou equipamentos adicionais, além dos recursos requisitados pelos Adendos 8.1 e 8.5, que os complementem ou substituam em atividades específicas, com a finalidade da boa execução dos serviços, sem prejuízos operacionais e de performance, não eximindo a CONTRATADA do cumprimento das obrigações contratuais originalmente atribuídas aos requisitos desta Especificação Técnica. Dessa forma, permanecem válidas e exigíveis todas as penalidades previstas em contrato relativas à indisponibilidade ou inadequação do(s) ROV(s). Caso esses dispositivos ou equipamentos não sejam capazes de executar de forma satisfatória as atividades requeridas, a CONTRATADA estará sujeita à aplicação das penalidades previstas em contrato.

d. Executar as atividades descritas a seguir, com segurança, minimamente dentro do envelope de condições ambientais de altura significativa de onda (Hs) e período de pico (Tp) definidos no Adendo 8.2:

   i. Lançar o ROV do convés para a água (overboarding);
   ii. Descer o veículo através da ZVM até LDA de operação;
   iii. Desacoplar / acoplar o ROV junto ao TMS (para TMS Top Hat), caso aplicável;
   iv. Sair / entrar com o ROV da Gaiola (para TMS tipo gaiola), caso aplicável;
   v. Subir o veículo desde a profundidade de operação até a superfície;
   vi. Recolher o ROV da água para o convés (inboarding).

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 e deve 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 máximo, até o início dos testes de aceitação do contrato, análise hidrodinâmica comprovando que o(s) ROV(s) instalado(s) pode(m) executar com segurança as operações supramencionadas, nas condições ambientais definidas no Adendo 8.2. 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 seguir os critérios descritos pela norma DNV-RP-H103 e 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 de 000° a 360° com incremento máximo de 15°, resultando em no mínimo 24 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, minimamente até os limites de condições ambientais descritas no Adendo 8.3.

Nota 1: Os valores de corrente são valores médios, para um intervalo de 10 minutos, medidos na LDA de operação do ROV. Não podem ser considerados os picos observados no período.

Nota 2: 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 de acordo com as condições estabelecidas no Adendo 8.8.

Nota 3: Deve ser entregue, no máximo, até o início dos testes de aceitação do contrato, análise hidrodinâmica comprovando que o(s) ROV(s) instalado(s) pode(m) executar as operações até o limite de condições ambientais definidas no Adendo 8.3. 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.

f. Executar as atividades descritas a seguir utilizando sistema de mergulho, com segurança, dentro do envelope de condições ambientais de altura significativa de onda (Hs), período de pico (Tp), definidos no Adendo 8.2.
   i. Lançamento de sistema de mergulho (overboarding)
   ii. Descer o lastro (caso aplicável)
   iii. Descer sino e/ou sinete até a profundidade de trabalho
   iv. Recolher o sistema de mergulho (inboarding)

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 do Adendo 8.2. 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 (um) 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: Para os SDSV's tipo II – hélice, considerar que:

i. a embarcação dispor de sistema de mergulho classificado para 50 metros, com lançamento convencional, a ser mobilizado nos dois bordos, preferencialmente próximo do nível do convés principal;

ii. o sistema de mergulho deverá estar localizado à maior distância possível dos thrusters da embarcação, sem deixar de levar em conta o requisito do item 5.4.5 da ET-2730.00-1500-91C-1EA-001: "O projeto do sistema de mergulho deve ser dimensionado de forma a permitir que a excursão de umbilical do mergulhador na água seja de, no mínimo, 33 metros em qualquer profundidade". Para fins de esclarecimento, considera-se a medição dos 33 metros a partir do ponto seguro mais externo da embarcação (por exemplo, "golden gate"). Além disso, a CONTRATADA deve considerar em seu planejamento a distância entre a embarcação e a estrutura externa da Unidade onde o serviço será prestado, e prover os recursos necessários para viabilizar os serviços com mergulho;

iii. a embarcação deverá ser comissionada com sistema de lançamento/ recolhimento do(s) mergulhador(es), através de frame hidráulico, obrigatoriamente mobilizado na popa da embarcação, sem utilização de cabo de sustentação;

iv. durante a fase de efetividade, a CONTRATADA deverá apresentar memória de cálculo da distância do umbilical em função da profundidade, e em relação à distância dos thrusters da embarcação.

Nota 6: Para os SDSV's tipo III – hidrojato, considerar que:

i. a CONTRATADA deverá prover alternativa tecnicamente viável, e segura, para recolhimento do mergulhador, na eventualidade de inoperância do sistema hidráulico principal, como uma escada.

ii. a borda livre da embarcação deverá permitir mergulhos via salto direto nos dois bordos nos termos da legislação vigente.

Nota 7: O planejamento dos serviços com mergulho deverá considerar descompressão na superfície, sendo, portanto, necessárias duas câmaras hiperbáricas, conforme item 5.2.9 da ET-2730.00-1500-91C-1EA-002 e ET-2730.00-1500-91C-1EA-001, para as embarcações do tipo II e III.

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 do Adendo 8.3.

Nota 1: A corrente de superfície deve ser medida pela embarcação *in loco*. Os valores de corrente são valores médios, para um intervalo de 10 (dez) minutos, medidos na LDA de operação. Não podem ser considerados os picos observados durante medição. Em caso de paralisação dos serviços por condição de mar, a CONTRATADA deverá realizar a medição da correnteza de superfície pelo menos 1 (uma) vez a cada 60 (sessenta) minutos. Caso não seja possível realizar a medição *in loco*, a PETROBRAS poderá utilizar as medições de correnteza de plataformas próximas para verificar/comparar a correnteza.

Nota 2: Caso a operação de mergulho seja paralisada devido a indicação da CONTRATADA de que as condições ambientais deixam a operação insegura, porém não tenha comprovação que as condições excedem os limites estabelecidos no Adendo 8.3, a CONTRATADA não fará jus à rúbrica de espera mar (ou será aplicado *downtime*).

Nota 3: Os parâmetros estabelecidos na tabela do item 8.3.1 são limites mínimos e não devem ser considerados como limitantes para a operação de mergulho, devendo essa análise ser realizada e devidamente justificada pelo supervisor de mergulho.

Nota 4: A prestação de serviço deve poder ser executada no aproamento mais favorável ao posicionamento dinâmico da embarcação (aproamento em que haja menor solicitação de potência propulsiva).

h. Executar as tarefas abaixo relacionadas à movimentação de cargas, com segurança e minimamente dentro do envelope de condições ambientais de altura significativa de onda (Hs) e período de pico (Tp) definidos em Tabela no Adendo 8.2:

i. Preparar e instalar as lingadas de içamento dos equipamentos;
ii. Instalar / remover os dispositivos de peação dos equipamentos no convés;
iii. Movimentar os equipamentos entre pontos distintos no convés;
iv. Lançar os equipamentos do convés para a água (overboarding);
v. Descer os equipamentos através da ZVM até LDA de operação;
vi. Içar os equipamentos desde a LDA de operação até a superfície;
vii. Recolher os equipamentos da superfície da água até o convés (inboarding).

Nota 1: As tarefas descritas acima devem ser executadas conforme os requisitos técnicos estabelecidos no item 5.2.7, cabendo a CONTRATADA dimensionar suas equipes e especificar os sistemas de movimentação de carga adequadamente.

Nota 2: Os serviços de movimentação de cargas devem estar disponíveis 24 horas por dia e 7 dias por semana, de forma ininterrupta.

i. Elaborar PE próprio para cada operação, com base nas informações recebidas da PETROBRAS, bem como emitir o respectivo estudo de risco. O prazo para elaboração destes documentos será de:

i. Nível de complexidade 1: 06 (seis) horas;
ii. Nível de complexidade 2: 01 (um) dia;
iii. Nível de complexidade 3: 03 (três) dias;
iv. Nível de complexidade 4: 10 (dez) dias.

Nota 1: Entende-se como operação de “Nível de complexidade 1” aquela que não demanda intervenção em sistema submarino.

Nota 2: Entende-se como operação de “Nível de complexidade 2” aquela que possui protocolo estabelecido para planejamento e execução.

Nota 3: Entende-se como operação de “Nível de complexidade 3” aquela que, apesar de não possuir protocolo de execução estabelecido, não necessita de análises computacionais complexas ou simulações visuais tridimensionais dos cenários de operação para a conclusão do seu detalhamento técnico.

Nota 4: Entende-se como operação de “Nível de complexidade 4” aquela que necessita de análises computacionais complexas ou simulações visuais tridimensionais dos cenários de operação para a conclusão do seu detalhamento técnico.

Nota 5: A contagem de prazo se inicia a partir da data de entrega de todos os insumos necessários por parte da PETROBRAS, sendo demarcada como o momento em que a Ordem de Serviço é programada na embarcação no sistema informatizado CIEMSUB ou outro que venha a substituí-lo.

Nota 6: 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 quando os insumos necessários forem disponibilizados à CONTRATADA.

Nota 7: A CONTRATADA deve seguir os seus padrões para a elaboração de PE das operações, porém respeitando as diretrizes estabelecidas nos padrões da PETROBRAS. Em casos de conflito entre os padrões existentes, devem ser consideradas as premissas estabelecidas no padrão PETROBRAS.

j. A CONTRATADA deverá definir um profissional onshore que realize a função de Suporte Técnico Operacional (STO) da embarcação, sendo incumbido de elaborar, com base nas informações disponibilizadas pela PETROBRAS, os procedimentos operacionais, os estudos de risco e qualquer outra documentação ou análise necessária à execução das operações de forma segura e eficiente.

Nota 1: Caberá ainda a este profissional o acompanhamento das operações que estiverem sendo desenvolvidas pela embarcação e as que estejam planejadas. Nesse caso, deverá cuidar de providenciar os ajustes que sejam demandados no curso do desenvolvimento dos serviços, sempre focado na preservação da segurança operacional e na maximização da eficiência, produtividade e qualidade das entregas.

Nota 2: Os profissionais que atuarão neste suporte técnico, deverão possuir conhecimento e experiência profissional para atuação em equipamentos submarinos operados ou assistidos por mergulho raso e operações com ROV, considerando o cenário dos sistemas submarinos com foco no contrato em questão, bem como manter estreito contato com as equipes técnicas e de gestão da PETROBRAS fornecendo todas as informações técnicas e de controle do andamento da carteira de serviços.

Nota 3: O profissional poderá ser convocado para trabalhar em regime presencial ou híbrido em uma das instalações da PETROBRAS nas cidades de Macaé, Rio de Janeiro ou Vitória. A CONTRATADA deverá fornecer as informações necessárias para que o STO possa ser autorizado a acessar as instalações e os sistemas de informações da PETROBRAS necessários à execução das atribuições descritas acima.

Nota 4: O STO deverá ser dedicado à embarcação.

k. Enviar representante(s) 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. Estas reuniões também poderão ocorrer remotamente, conforme definido pela PETROBRAS, com utilização do aplicativo Microsoft Teams.

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

l. 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.

m. Minimizar os tempos dispendidos com subidas e descidas do ROV para equipagem. Para isso, a CONTRATADA deverá fazer uso do tooling skid (caso aplicável) 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. Deve ser dada preferência para a execução da instalação e desinstalação da tooling skid em áreas abrigadas (fundeio ou Porto). Porém, havendo a necessidade de desinstalação offshore será acordado com a Fiscalização a viabilidade de realização e o tempo necessário.

n. 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.

o. Executar a peação do ROV no convés ao término da ordem de serviço, assim que a tarefa de inboarding do veículo for finalizada.

Nota 1: A CONTRATADA deve possuir procedimento que oriente as equipes de ROV na execução da tarefa de peação, indicando claramente os elementos e pontos de fixação que devem ser utilizados e a forma de amarração no veículo. Além disto, o procedimento deve orientar as equipes sobre a sistemática de inspeção periódica para avaliação da integridade do sistema de amarração.

Nota 2: Deve ser apresentado e mantido a bordo o estudo de peação do ROV utilizado pela CONTRATADA para dimensionar os elementos de peação (cintas com catraca entre outros). Este estudo deve ser aprovado por entidade ou profissional qualificado, considerando as normas existentes para cálculos de acelerações e esforços devidos aos movimentos da embarcação.

Nota 3: Em hipótese alguma a embarcação deve começar a navegar antes do veículo estar completamente fixado ao convés conforme diretrizes do procedimento mencionado na nota 1.

p. 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 ckecklist de DP.

q. 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.

r. 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 com resolução mínima de 1920x1080, codec H.264, taxa de quadros 30 fps e container mpeg-4. Cada vídeo deve ser separado em trechos da ordem de 30 minutos, cujo corte de cena não poderá prejudicar a identificação de nenhum evento.

c. Executar *upload* via internet dos arquivos de vídeos, abordo da embarcação, de todos os arquivos produzidos/solicitados nas operações, sendo eles, mas não limitado à: arquivos de vídeos, imagens e relatórios das operações, em sistema de armazenamento de arquivos em nuvem disponibilizado pela PETROBRAS.

Nota 1: Todas as fotos presentes nos relatórios deverão ser entregues de forma separada no formato GEOTIFF ou .jpg, conforme definição da PETROBRAS. A nomenclatura das fotos será definida pela PETROBRAS.

Nota 2: As seguintes informações deverão estar presentes em todas as imagens geradas pelo ROV: data (no formato dd/mm/aaaa), hora (no formado hh:mm:ss – 24h), aproamento, LDA, coordenadas UTM do ROV e Meridiano Central (MC) correspondente, altímetro, número e título da ordem de serviço.

Nota 3: 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 4: 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 5: 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 60 Gigabyte 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 ao Relatório de Serviço o gráfico de A-SCAN, mostrando a amplitude dos pulsos de ultrassom no tempo e a técnica empregada (single-echoe, multi-echoe, etc) e, caso solicitado, os dados brutos da medição. Essa solicitação se aplica a todos os serviços onde forem realizadas medições de espessura.

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. 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 outra

ferramenta e/ou endereço indicado pela PETROBRAS. Este preenchimento deve ser finalizado, sendo repassado para a fiscalização, em até 3 horas após o término do dia.

h. Preencher, em tempo real ou conforme orientação da PETROBRAS, outros documentos on-line solicitados para o acompanhamento da operacionalidade e/ou desempenho das operações em andamento/executadas. Estes documentos poderão ser disponibilizados em plataformas como o Sharepoint, Forms ou outro definido pela PETROBRAS, o qual a CONTRATADA deverá prover os recursos necessários para este preenchimento.

i. Realizar acompanhamento da carteira de trabalho na plataforma CIEMSUB ou em outra a ser definida pela PETROBRAS, com realização de downloads dos conteúdos referentes as Ordens de Serviço destinadas para a embarcação.

j. Realizar UPLOAD dos RDOs (Relatório diário de operações) diariamente na plataforma TEAMS ou em outra a ser definida pela PETROBRAS, inclusive todo o trâmite de disponibilização do documento assinado e as suas eventuais correções.

k. Disponibilizar o recurso de assinatura digital de documentos pelo representante da Contratada a bordo (Offshore Manager ou responsável equivalente).

l. Preencher documentos solicitados pela PETROBRAS, em prazos informados por esta, como, por exemplo, o FRO (Formulário de Retorno Operacional), para a adequada prestação dos serviços.

m. Apresentar à Fiscalização, num prazo máximo de até 24 horas após a conclusão de cada serviço, o Relatório de Serviço para análise e aprovação.

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.

n. Apresentar à Fiscalização, num prazo máximo de até 24 horas após a eventual interrupção de serviço, o Relatório de Serviço para análise e aprovação.

o. Corrigir os relatórios que venham a ser devolvidos pela Fiscalização e/ou STO, 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, adequadamente e totalmente, a embarcação, seus equipamentos, os sistemas de ROV, sistema 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:

i. ABENDI NA-003 (Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não Destrutivos para o Setor Subaquático);
ii. ABNT NBR 16244 (Ensaios não destrutivos - Ensaio visual - Inspeção subaquática);
iii. ABNT NBR 16482 (Ensaios não destrutivos – Medição de potencial eletroquímico - Inspeção subaquática);
iv. ABNT NBR 16794 (Ensaios não destrutivos – Ultrassom - Medição de espessura por ultrassom para procedimento subaquático);

v. ABNT NBR 15549 (Ensaios não destrutivos – Ultrassom - Verificação da aparelhagem de medição de espessura de parede para inspeção subaquática).
vi. ABNT NBR 16241 (Ensaios não destrutivos – Partícula magnética).
vii. ABNT NBR 15248 (Ensaios não destrutivos – Inspeção por ACFM – Procedimento).

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 acompanhas, orientadas e validadas por pessoal qualificado.

Nota 2: A norma ABENDI NA-003 tem caráter de referência e não requer a apresentação de certificado.

Nota 3: As normas ABNT NBR 16482, ABNT NBR 16794, ABNT NBR 16244, ABNT NBR 16241 e ABNT NBR 15248 requerem a apresentação de certificado de qualificação emitido pela ABENDI ou por outra empresa qualificada e reconhecida pela PETROBRAS.

Nota 4: Para operações com ROV, cada turno de trabalho a CONTRATADA deverá disponibilizar ao menos um profissional qualificado e certificado nas normas da ABNT indicadas nas alíneas ii, iii e iv. Para operações com mergulho, conforme item (f). Um mesmo inspetor pode ser certificado em mais de uma dessas normas.

Nota 5: Em relação à nota 4, será aceito o profissional qualificado e certificado acompanhar o serviço a bordo ou via centro de controle onshore, desde que seja possível o acompanhamento das atividades necessárias para a execução das inspeções, como a aferição dos instrumentos (caso aplicável) até a conclusão do serviço. Esta nota não se aplica para operações com mergulho raso.

c. A equipe deve ser formada por profissionais capacitados na execução das atividades descritas. A qualificação da equipe deve seguir as recomendações das Guidelines IMCA C 004 – “Guindance on Competence Assurance and Assesment – Offshore Survey Division” e IMCA C 005 – “Guindance on Competence Assurance and Assesment – Remote Systems & ROV Division”, no que diz respeito às equipes de Survey e ROV, respectivamente.

   Nota: Em relação às evidências de atendimento deste item, serão aceitos certificados emitidos pela própria CONTRATADA, desde que respeitada a carga horária mínima dos treinamentos citados nas guidelines da IMCA.

d. Fornecer todos os treinamentos necessários às suas equipes de tal forma a capacitá-las para a execução de todos os serviços a serem prestados conforme descritos nessa ET, porém não limitados a esses.

e. 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 técnico necessário para as atividades.

   Nota: A presença de um Técnico de Segurança a bordo é obrigatória e indispensável, independentemente do número de pessoas que venham a compor o POB da embarcação. No entanto, essa obrigatoriedade não é aplicável ao SDSV Tipo III (Hidrojato).

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

   i. Inspeção Submarina (para cada período de 12 horas):

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

2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

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

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Planejamento/elaboração de relatórios: 1 (um) componente da equipe deverá ter capacitação para execução destas atividades.

g. 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.

Nota: A CONTRATADA pode considerar que a equipe de mergulho estará habilitada/qualificada para apoiar a operação do ROV, sendo a composição mínima do pessoal habilitado/qualificado determinação da CONTRATADA, de modo a atender eficientemente a Prestação dos Serviços.

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 ISO 45001 – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional.

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 (ou similar) 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. Evidenciar que regularmente aplica a ferramenta VCP (ou similar) para se certificar da conformidade de seus procedimentos operacionais.

e. 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.

f. Caso aplicável, todas as conexões das mangueiras hidráulicas de pressão e retorno das ferramentas de uso no ROV deverão estar protegidas por dispositivos quem impeçam o seu desenroscamento.

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

h. 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) com mergulho e de forma diverless.

   Nota: Na fase de efetividade, a CONTRATADA deverá apresentar ao menos 1 (uma) certificação citada nesta alínea. Na execução dos serviços, a CONTRATADA deverá apresentar todas as certificações citadas.

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: medidor ultrassônico de espessura, medidor de potencial eletroquímico, multímetros, eletrodos de referência, blocos padrão, ferramentas de torque, 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 ferramentas e/ou instrumentos da PETROBRAS e/ou de terceiros a seu serviço no ROV.

   Nota 1: 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.

   Nota 2: Os testes das ferramentas poderão ser acompanhados pela FISCALIZAÇÃO e/ou técnicos PETROBRAS.

d. Instalar e desinstalar ferramentas e equipamentos no ROV observando os tempos máximos estabelecidos, de acordo com a tabela de tempos de instalação e desinstalação de ferramentas (Adendo 8.4). A instalação / desinstalação de equipamentos no ROV, observando esses tempos, deverá começar tão logo a CONTRATADA tenha conhecimento dessa necessidade.

e. 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 DE MERGULHO RASO

A tabela do Adendo 8.5 contém uma lista de equipamentos e ferramentas que deverão estar disponíveis a bordo da EMBARCAÇÂO sempre que solicitados pela FISCALIZAÇÃO para as operações de mergulho raso. A EMBARCAÇÃO deverá dispor dos equipamentos e ferramentas listados na tabela, nas quantidades, prazos e capacidades nela mencionados, mas não restrita a essas para que os serviços listados no item 5 possam ser executados.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS SUBMARINOS A SEREM PRESTADOS

5.1. DESCRIÇÃO GERAL

A CONTRATADA deverá executar todos os serviços submarinos listados a seguir, mas não limitados a estes:

Nota: Para atividades que incluem inspeção e limpeza no trecho raso, a CONTRATADA deverá priorizar o uso de ROV com equipamento ou ferramenta de atuação desacoplada do veículo.

5.1.1. SERVIÇOS GERAIS COM TODOS OS TIPOS DE RECURSOS (ROV E MERGULHO)

A CONTRADA deverá ser capaz de executar os serviços submarinos listados a seguir, mas não limitados a estes, utilizando prioritariamente o **ROV**. O mergulho poderá ser utilizado quando a operação for restritiva para o uso de recurso *diverless*.

a. **Apoio às operações de UEP:** desobstrução de tubulões de descarte de água, de perfuração e de captação de água do mar, limpeza, inspeção, reparos nas grades, tamponamento e destamponamento das caixas de mar ou outras penetrações em instalações marítimas, incluindo por meio de videoscopia ou boroscopia. Inclui aplicação de massa epóxi em parte de estrutura ou casco.

   Nota 1: A embarcação deverá possuir câmera, ou dispositivo acoplado à câmera, para inspeção interna de caixa de mar com diâmetro máximo de 25mm, de modo a permitir a sua passagem pelas grades. Para casos em que há a possibilidade de remoção das grades, a CONTRATADA deverá dispor de uma câmera portátil e extensor retrátil, para que o mergulhador possa realizar a inspeção sem necessidade de projetar o corpo no interior da estrutura.

b. **Apoio nas operações de Pull-in e Pull-out**: de dutos rígidos, flexíveis e de umbilicais. Exemplo de tarefas de apoio: limpeza, abertura e fechamento de dogs, instalação de abraçadeiras, 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. Inclui também apoio para operação / montagem / desmontagem/ manutenção nos sistemas RMoST, BSDL, TSUDL, HPP, RRMS, receptáculos, umbilicais hidráulicos de acionamento, caixas de passagem, sensores de automação, etc.

c. **Apoio para manutenção e substituição de amarras / linhas de ancoragem:** incluem atividades de apoio para abertura e fechamento de chain stopper, passagem de pendente (cabo mensageiro), entre outros.

d. **Desinstalação de capa de dutos:** operação que envolve o corte e remoção de capas de conectores no trecho riser para inspeção dos estojos e integridade do conjunto. Inclui a substituição de estojos, conforme a necessidade. Os estojos de substituição são fornecidos pela PETROBRAS.

e. **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. A proteção mencionada será de fornecimento da PETROBRAS.

f. **Inspeção de amarras / linha de ancoragem:** Envolve limpeza, medição de potencial, inspeção visual e dimensional dos elos.

g. **Inspeção de classe:** inspeção de classe das UEPs, incluindo semissubmersíveis e FPSOs. Envolve limpeza, inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico, medição de espessura, medição de elos de amarra.

h. **Inspeção de fundo para identificação de anomalias:** inspeção para identificação de anomalias de fundo em UEPs. Envolve limpeza e inspeção visual.

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

j. **Inspeção diferenciada PIDF-8:** inspeção detalhada em ponto ou trecho de duto flexível, umbilical ou cabo elétrico. Envolve inspeção visual, podendo ser em mais de uma geratriz do duto, dragagem, limpeza, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura, inclusive à meia água.

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

l. **Inspeção e intervenção em mangotes de offloading:** realizar inspeções visuais externas e apoio na intervenção em mangotes de offloading das unidades estacionárias de produção.

m. **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.

n. **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.

o. **Inspeção programada PIDF-3:** inspeção de dutos flexíveis, umbilicais e cabos elétricos da LDA de 20m até a superfície. Envolve a inspeção visual do duto e de seus acessórios. Inclui a limpeza dos pontos de interesse (duto e acessórios) e medição do potencial eletroquímico nos acessórios.

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. Sugere-se a utilização de ferramentas rotativas de múltiplas palhetas, escovas ou roletes.

Nota 2: As ferramentas de medição de potencial eletroquímico e de limpeza de riser 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. Devem ser utilizados adaptadores do tipo magnético ou clamp que de forma eficiente permitam a medição de potencial eletroquímico em conectores riser/riser. Em anexo é disponibilizado um desenho de referência para dispositivo de acoplamento das ferramentas nos dutos para medição de potencial eletroquímico, podendo a CONTRATADA adotar outra solução.

Nota 3: Em substituição à solução proposta na nota 2, poderá ser aceito que o serviço de medição de potencial e limpeza sejam realizados com o uso de skid de docagem no ROV, a exemplo, do tipo grab tool ou skid clamp, permitindo que o ROV esteja solidário ao duto sem o uso de seus manipuladores.

p. **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 limpeza, inspeção visual, inspeção por ACFM, inspeção por Partícula Magnética, medição de potencial eletroquímico e medição de espessura.

q. **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/desinstalação da abraçadeira.

r. **Instalação/desinstalação de proteção anti-abrasiva:** instalação de proteção anti-abrasiva para quitação de RTI com ferramenta e materiais fornecidos pela PETROBRAS. Envolve inspeção visual, dragagem, limpeza, içamento da linha, instalação de ferramenta própria para instalação/desinstalação de proteção anti-abrasiva.

s. **Limpeza para PIDF-3:** limpeza de risers, inclusive de forma remota, com ferramentas de ROV, para permitir inspeção PIDF-3 (vide nota 1 do serviço descrito na alínea ‘o’).

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

u. **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, ele deverá ter as ferramentas necessárias para a execução do serviço.

v. **Medição de potencial eletroquímico:** operação que consiste em medir o potencial eletroquímico, inclusive à meia água, para quitação de uma RTI.

w. **Monitoramento de dutos:** monitoramento de vazamento ou outra condição crítica em dutos. Envolve inspeção visual e coleta de fluidos.

x. **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.

y. **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.

Nota: A CONTRATADA deverá dispor, minimamente, de 3m de manta nitrílica e 50m de fita filamentosa, com especificações que atendam ao padrão PETROBRAS, PE-2DPT-0030

z. **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.

aa. **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.

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

5.1.2. SERVIÇOS GERAIS COM RECURSOS DIVERLESS (SEM AUXÍLIO DE MERGULHO)

A CONTRADA deverá ser capaz de executar os serviços submarinos listados a seguir, mas não limitados a estes, utilizando impreterivelmente o ROV.

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

b. **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. A Ferramenta de detecção de alagamento do espaço anular será fornecida pela PETROBRAS.

c. **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.

d. **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.

e. **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.

f. **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.

g. **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.

h. **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.

i. **Inspeção programada PIDR-2:** inspeção de dutos rígidos no trecho dinâmico (riser) e seus elementos, como *spools* rígidos, SCR, SLWR, RHAS, *I-tubes* e *J-tubes*, juntas flexíveis (flexijoints), entre outros, até a LDA de 20m. Envolve inspeção visual, dragagem e medição de potencial eletroquímico, inclusive a meia água.
Nota: para a inspeção em flexijoints, deverá atender aos requisitos da ET-3503.00-6500-274-P56-001.

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

k. **Serviços de apoio em plataformas – remoção de vida marinha:** Consiste em serviços de apoio em plataformas para execução de limpeza com ferramenta de jateamento por cavitação, para a limpeza de cascos, mancais de turrets, dentre outros equipamentos/estruturas da unidade.

l. **Serviços de inspeção visual:** inspeção visual por meio de minicâmera com iluminação própria para as tarefas de manuseio de válvulas.

5.1.3. SERVIÇOS ESPECIAIS COM ROV CLASSE 3 (WORKCLASS)

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

b. **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.

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

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

e. **Instalação de flange cego:** instalação de flange cego em conexões de dutos rígidos e flexíveis. Envolve preparação e manuseio do flange cego no convés, lançamento do flange cego, instalação de estojos, torqueamento e teste de estanqueidade.

   Nota: Os estojos, porcas, anéis de vedação e flange cego e kits para teste de estanqueidade serão fornecidos pela PETROBRAS. Demais recursos necessários à execução do serviço deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

f. **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 1: Deve ser possível intervenção em conexão grayloc de linhas de 2,5”, 4” e 6” de diâmetro.

   Nota 2: Os estojos e porcas necessários a operação serão fornecidos pela PETROBRAS. Demais recursos devem ser fornecidos pela CONTRATADA.

g. **Intervenção em indicadores de válvulas:** intervenção em indicadores de válvulas de equipamentos submarinos. Envolve inspeção visual, limpeza, corte do indicador através do acesso da ferramenta atrás do painel do equipamento submarino.

h. **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.

i. **Remoção de sucata:** remoção de sucatas que estejam próximas ou em contato com dutos e equipamentos, e que possam ser recolhidas com os manipuladores do ROV. Envolve inspeção visual, dragagem, corte e recolhimento.

5.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E TAREFAS ENVOLVIDAS NAS OPERAÇÕES

5.2.1. INSPEÇÃO VISUAL EXTERNA

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. Para inspeções à meia água que necessite de estabilidade do ROV, poderá ser necessário o uso de ferramenta de docagem especial para tal fim.

5.2.2. MEDIÇÃO DO POTENCIAL ELETROQUÍMICO

a. 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).

b. As medições deverão ser realizadas inclusive em conexões riser x riser.

c. Os dados obtidos através da medição deverão ser transmitidos à superfície, sendo visualizados no overlay e armazenados digitalmente.

d. O medidor de potencial deverá estar devidamente certificado e aferido.

e. A CONTRATADA deverá anexar ao Relatório de Serviço o formulário de aferição do medidor.

Nota 1: A CONTRATADA deverá realizar limpeza e remover a pintura dos equipamentos nos pontos de medição do potencial eletroquímico. Um equipamento alternativo ao do tipo escova para a retirada de tinta deverá ser apresentado. 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 7.1.

Nota 2: Deverão ser fornecidas hastes, inclusive de 2 metros de comprimento, que permitam a inserção do medidor de potencial eletroquímico em locais de difícil acesso.

Nota 3: Sugere-se prover um suporte magnético para a ferramenta de medição de potencial. Esse suporte deve ser capaz de, ao aderir às superfícies metálicas nos pontos de medição, auto posicionar na perpendicular o transdutor em contato direto com elas. Desta forma, elimina-se a necessidade desse ajuste de posição ser feito com o manipulador do ROV.

Nota 4: O comprimento do cabo da ferramenta deve ter em torno 10 m, de modo a evitar o desacoplamento da ferramenta pela movimentação inadvertida do ROV.

5.2.3. MEDIÇÃO DE ESPESSURA

a. Realizar medição de espessura por ultrassom em estruturas submarinas com superfícies planas e curvas (com diâmetro interno mínimo de 2”), pintadas ou não, estejam as superfícies internas íntegras ou corroídas.

   Nota: As medições deverão ser realizadas nas citadas superfícies, mesmo quando aquecidas até a temperatura máxima admissível pela ferramenta adquirida. Em caso de questionamento quanto à temperatura, caberá à CONTRATADA disponibilizar tecnologia capaz de aferir a temperatura da superfície no ponto de medição.

b. As medições devem obedecer às normas **ABNT NBR 16794** (Ensaios não destrutivos – Ultrassom – Medição de espessura por ultrassom para procedimento subaquático) e **NA-003 da ABENDI** (Qualificação e certificação de pessoas em ensaios não destrutivos para o setor subaquático).

c. Deverá ser possível utilizar técnica que considera somente o primeiro eco ultrassônico de retorno (single-echo), técnica que considera o primeiro e o segundo ecos ultrassônicos de retorno (echo-echo) e técnica que considera múltiplos ecos (multiple-echoes).

d. Deverão ser disponibilizados transdutores (probes) de todos os diâmetros e frequências disponíveis comercialmente para o medidor escolhido, de modo a ser possível selecionar o mais adequado às características de cada ponto de medição.

e. Em caso de uso com ROV, o movimento do veículo não deve interferir no posicionamento estável do transdutor em contato com o ponto de medição, a saber, na direção perpendicular à superfície a ser medida.

   Nota 1: Sugere-se prover um suporte magnético para o cabeçote do medidor de espessura. Esse suporte deve ser capaz de, ao aderir às superfícies metálicas nos pontos de medição, posicionar na perpendicular o transdutor em contato direto com elas. Desta forma, elimina-se a necessidade desse ajuste de posição ser feito com o manipulador do ROV.

   Nota 2: O comprimento do cabo da ferramenta deve ter em torno 10 m, de modo a evitar o desacoplamento da ferramenta pela movimentação inadvertida do ROV.

f. Deverá realizar a medição de espessura em locais de difícil acesso, inclusive nas geratrizes opostas de dutos. Para isso, a CONTRATADA poderá utilizar adaptadores acoplados ao transdutor para tal aplicação.

g. Os dados obtidos através da medição deverão ser transmitidos à superfície para visualização em tempo real no vídeo overlay e armazenamento digital. Estes dados devem conter, além dos valores de espessuras medidos, os dados brutos de amplitude dos ecos ultrassônicos medidos em função do tempo, exibidos em forma de gráfico (A-Scan).

Nota: Durante as inspeções a contratada deverá realizar a adequada interpretação dos gráficos A-scan gerados a fim de avaliar a qualidade das medições.

h. Os momentos de aferição do medidor de espessura deverão ser conforme definido pela norma **ABNT NBR 15824** ou pela PETROBRAS, o que for mais rigoroso. Para as aferições, deverão ser disponibilizados blocos padrões certificados de uso emerso e submerso, sendo este adaptado para uso com ROV também.

i. Cada aferição deverá gerar um relatório que precisará ser anexado ao relatório final do serviço.

j. Durante as inspeções deve ser obtida visualização adequada do acoplamento da ferramenta na superfície a ser medida. Para isso, caso necessário, deverá ser utilizada câmera móvel para inspeção em locais restritos.

k. As leituras de espessura, apresentadas no relatório de serviços, devem ser acompanhadas dos respectivos gráficos A-Scan, caso aplicável. Caso solicitados, deverão ser fornecidos os dados brutos das medições.

l. Deverá ser possível manipular a ferramenta de medição de espessura a partir de diferentes posições, sendo, no mínimo, 3 delas ortogonais entre si. Para atender esse mínimo, tem-se, como exemplo, handle do tipo fishtail ou T-handle com três posições ortogonais de manuseio.

m. Caso solicitado pela PETROBRAS, deverá ser possível medir a temperatura por contato da superfície do local onde que será feita a medição de espessura.

5.2.4. ATUAÇÃO EM CIRCUITOS HIDRÁULICOS COM INTERFACE PARA HOT STAB

a. Injetar fluidos hidráulicos base água tais como monoetilenoglicol (MEG), ou outro similar indicado pela PETROBRAS, 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 sensor digital com leitura e registro gráfico, para permitir o monitoramento das pressões reguladas pelo sistema, com precisão e resolução de 0,25% do FE (ou melhor), bem como um medidor de vazão com totalizador de volume deslocado e de retorno. A medição de vazão deve ter erro máximo de 25ml/min.

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.

5.2.5. LIMPEZA

5.2.5.1. 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, de aço inox, 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:
   i. Conexões flangeadas;
   ii. Superfícies de dutos;
   iii. Cascos de Unidades Marítimas.

b. Possuir dimensões e formatos conforme Tabela do ADENDO 8.6.

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. Ser possível realizar a limpeza com dois tipos de escova mobilizadas no mesmo ROV, sem precisar retornar o ROV ao convés para a troca de escova.

5.2.5.2. Realizar limpeza de estruturas submarinas com pistola que opere pelo princípio de cavitação (*caviblaster*) até o limite de 50 metros de LDA.

5.2.5.3. Realizar limpeza de risers com diâmetros entre 90 e 600 mm de forma remota, ou seja, a ferramenta de limpeza deve ser controlada e movimentada enquanto acoplada ao duto por interligação hidráulica e/ou elétrica entre ela e o ROV, descartando a necessidade de utilização dos manipuladores do veículo. Não obstante, deverá ser possível posicionar o ROV a pelo menos 10 metros da ferramenta de limpeza durante sua atuação (vide nota 2 do item 5.1.1.o), ou solução utilizando dispositivo de docagem (vide nota 3 do item 5.1.1.o) – (não aplicável ao SDSV tipo III – hidrojato).

Nota: Será concedido um prazo de 14 dias corridos para atendimento por parte da CONTRATADA para atender este tipo de serviço.

5.2.5.4. Realizar limpeza mecânica com ferramentas manuais, para o mergulho humano.

5.2.5.5. Realizar limpeza de dutos e estruturas com ferramenta do tipo palhetas flexíveis (Ex: *flexiclean*).

Nota: Para aumento da eficiência na limpeza, poderá ser utilizada ferramenta de docagem do ROV (tipo workclass) no duto.

5.2.6. MANUSEIO DE ESTOJOS, PORCAS E FLANGES

a. Manusear parafusos estojos e suas respectivas porcas com diâmetros de acordo com a Tabela 8.7.1 do Adendo 8.7.
   Nota: Em situações especiais, a PETROBRAS poderá solicitar atuação em porcas de diâmetros inferiores a 7/8” 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. A fixação da porca no dispositivo deverá ser magnética, para evitar sua queda no leito marinho.
Nota 1: O Anexo 7.2 apresenta 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 7.2.

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 8.7.2 do ADENDO 8.7, sendo que o torque máximo especificado pelo fabricante para cada ferramenta deve estar dentro do limite mínimo e máximo de torque para cada faixa.
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. O Anexo 7.3 apresenta 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 o manuseio pelo manipulador do ROV, conforme ilustrado pelo desenho apresentado no Anexo 7.2.

f. Todas as ferramentas do item 5.2.6 devem ser suficientemente compactas para serem posicionadas pelo ROV de forma eficiente nos flanges padrão API e ASME que possuam porcas nas dimensões listadas na alínea (a). O espaço mínimo entre a face externa da ferramenta utilizada e um obstáculo lateral a ela na hora da sua operação deverá ser de 0,5 mm (vide referência no Anexo 7.2).

g. A CONTRATADA deverá apresentar ferramentas para serviços especiais com dificuldade de acesso para manuseio de estojos. O Anexo 7.2 apresenta as ferramentas de referência para esse atendimento, mas não se limitando a elas, podendo a CONTRATADA fornecer outras soluções desde que atenda com eficiência o serviço.

5.2.7. MANUSEIO DE CARGAS

5.2.7.1. Realizar lançamento, recolhimento e movimentação de cargas no convés, na massa d'água e no leito marinho, atendendo no mínimo aos requisitos constantes no Adendo 8.9.
Nota 1: Caso o sistema de movimentação de cargas possua capacidade superior à especificada e, em comum acordo entre PETROBRAS e CONTRATADA, a capacidade adicional poderá ser disponibilizada para uso da PETROBRAS.
Nota 2: A CONTRATADA não poderá fazer substituições em elementos que alterem as características do sistema de movimentação de cargas sem autorização prévia da PETROBRAS.
Nota 3: Todos os componentes do sistema de movimentação de cargas devem ter capacidades compatíveis com: o peso dos equipamentos movimentados, o fator de amplificação dinâmica e LDA de operação.
Nota: O atendimento do subitem 5.2.7.2 pode ser providenciado por meio de recursos externos à embarcação.

5.2.7.2. Fica a critério da CONTRATADA a escolha entre disponibilizar um único sistema para atender aos itens 5.2.7.1 e 5.2.7.2 ou disponibilizar sistemas separados.

5.2.7.3. Neutralizar qualquer possível rotação da carga induzida pela torção do cabo.

5.2.7.4. Disponibilizar área livre mínima, contínua e no mesmo plano horizontal do convés, conforme tabela do item 8.9.1, 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.
Nota 2: Caso a embarcação possua área livre de convés superior à mínima especificada neste subitem, e em comum acordo entre PETROBRAS e CONTRATADA, a área adicional poderá ser disponibilizada para uso da PETROBRAS.
Nota 3: Alternativamente, poderá ser aceito até 2 (duas) áreas, cuja somatória atenda a referida alínea.

5.2.7.5. Disponibilizar uma segunda área, fechada e restrita, para estocagem de materiais e equipamentos da PETROBRAS ou de terceiros a seu serviço, nas dimensões mínimas de 2,5m x 2,5m x 2,0m (comprimento x largura x altura).
Nota: Não aplicável ao SDSV tipo III (hidrojato).

5.2.7.6. Fornecer todos os acessórios de marinharia necessários à movimentação de cargas, com dimensões e capacidades adequadas às cargas envolvidas descritas na alínea (a) do item 5.2.7.1 (incluindo as respectivas notas).
Nota 1: Deverão ser fornecidas também manilhas e ganchos com travamentos automáticos próprios para operação (incluindo abertura e fechamento) pelo ROV.
Nota 2: O gancho deve ter trava de segurança que impeça a sua abertura acidental, sendo que sua abertura somente pode ser executada através de manuseio do ROV.
Nota 3: A manilha para operação com o ROV deve ter pino de segurança contra abertura.
Nota 4: Quando utilizadas cintas para o manuseio de carga, devem estar em duplicidade (redundância).

5.2.7.7. Fornecer cesta, sem tampa na face superior, para armazenamento e transporte (incluindo içamento e recolhimento até a LDA de operação) de materiais, equipamentos, acessórios e sucatas, entre outros, com dimensões mínimas de acordo com o item 8.9.3.
Nota 1: Em caso de utilizar ROV tipo workclass, deverá ser possível remover qualquer das paredes frontais dessa cesta para ter acesso ao seu conteúdo na profundidade de trabalho.
Nota 2: O fundo da cesta deverá possuir aberturas para permitir a entrada e saída da água a fim de diminuir o arraste hidrodinâmico.
Nota 3: O prazo de mobilização da cesta a bordo, pronta para utilização, é de 14 dias corridos após a solicitação da fiscalização de bordo.

5.2.7.8. 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 acordo com a capacidade informada na tabela do item 8.9.1 .

5.2.8. CORTES

5.2.8.1. Efetuar cortes submarinos com acionamento hidráulico de:
a. Cabos de aço com diâmetro de até 3'', por guilhotinamento (lâmina deslizante).
b. Porcas, conforme especificado no item 8.7.1, por meio de cisalhamento.

Nota 1: O cisalhador deverá possuir duas lâminas de corte, podendo ser acionado hidraulicamente por um pistão de dupla ação ou um pistão de simples ação com retorno por mola, desde que o tempo de retorno da lâmina não supere 5 minutos.

Nota 2: O comando da ferramenta deverá ser feito através do convés da embarcação.
Nota 3: O cisalhador deverá ser capaz de se manter em posição, e atuar, em flanges horizontalizados, verticalizados ou em planos inclinados, de forma independente do mergulhador ou ROV.
Nota 4: A ferramenta deverá ser capaz de cisalhar porcas com limite de escoamento de até 138 ksi e dureza de até 32 HRC.
Nota 5: A ferramenta deverá ser compacta o suficiente para atuar em flanges API e ASME.

c. Estruturas submarinas, dutos, porcas, estojos, manilhas, cintas de poliéster (inclusive utilizando ferramenta do tipo foice), amarras de ancoragem, cabos de fibra sintética e acessórios em geral, com o uso de discos rotativos (abrasivos e diamantados), no mínimo com as seguintes características:
   i. Diâmetros de 7'', 9" e 12'';
   ii. Rotação ajustável de 1.800 rpm a 3.000 rpm;
   iii. Pressão de alimentação de 2.000 psi a 3.000 psi; e
   iv. Vazão hidráulica de 15 gpm a 20 gpm.
d. Tubings de instrumentação de aço inoxidável AISI 316, hastes de válvulas entre outros, em locais de difícil acesso com mini grinder de motor hidráulico de pequena dimensão (OMM 50 ou similar com eixo de 16mm e torque mínimo de 46 N.m) e disco de corte de 4" (abrasivos e diamantados) com proteção do disco para não atingir estruturas adjacentes.

5.2.8.2. Efetuar cortes submarinos pelo método de oxi-corte

5.2.8.3. Efetuar soldagem submarina conforme norma PETROBRAS N-2036, em sua versão mais recente.

5.2.9. HIDROJATEAMENTO

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

5.2.10. INSPEÇÃO DE JUNTAS SOLDADAS – PARTÍCULA MAGNÉTICA

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.

5.2.11. INSPEÇÃO 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.

5.2.12. MEDIÇÃO DE INCLINAÇÃO

Realizar medição submarina de inclinação com precisão de 0,01.

5.2.13. MEDIÇÃO DE TORÇÃO

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.*

5.2.14. INSPEÇÃO DE ELOS DE AMARRA

Deve ser realizada a inspeção dos elos das amarras da UEP. A inspeção envolve limpeza, medição de potencial, inspeção visual e dimensional dos elos. O Anexo 7.6 apresenta uma sugestão do modelo de ferramenta de medição de elos com o ROV. Fornecimento dessa

ferramenta é de responsabilidade da Contratada.

5.2.15. MONTAGEM DE ESTRUTURAS SUBMARINAS

Realizar montagem e manutenção de estruturas e equipamentos submarinos.

Nota 1: A CONTRATADA deverá dispor de espichas para a instalação de conexões flangeadas submersas, compatíveis com os modelos dos anexos 7.9 e 7.10, quando solicitados pela PETROBRAS, em um prazo de até 7 dias.

Nota 2: A PETROBRAS poderá solicitar até 3 espichas de cada modelo dos anexos 7.9 e 7.10.

5.2.16. PREPARAÇÃO DE SUPERFICIES

Realizar preparação de superfícies para realização de reparos ou inspeções, com utilização de escova rotativa e discos abrasivos.

5.2.17. REPARO DE DUTOS FLEXÍVEIS – MÉTODO FITA

a. Realizar reparo de dutos flexíveis utilizando o método fita. Todos os materiais são de responsabilidade da CONTRATADA. O material a ser utilizado:
   i. Fita filamentosa;
   ii. Fita anticorrosiva;
   iii. Graxa grafitada.
b. O consumo médio anual é apresentado na lista do Adendo 8.5.
c. 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.

5.2.18. REPARO DE DUTOS FLEXÍVEIS – MÉTODO LUVA DE POLIURETANO

a. 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-2DPT-00309. O consumo médio anual é apresentado na tabela do Adendo 8.5 .
b. Deverão estar disponíveis:
   i. Luvas de poliuretano para reparo de dutos flexíveis com diâmetros variando entre 2,5” e 16”.
   ii. Resinas e materiais suficientes para a instalação das luvas de PU.
   iii. Ferramentas adequadas à preparação e instalação.
c. 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 14 dias.
d. Estes materiais deverão ser embarcados, sempre que solicitados pela fiscalização PETROBRAS, ou quando o quantitativo mínimo a bordo. O prazo para disponibilização destes materiais será de 14 dias.

5.2.19. 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-2DPT-00309. 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, ou quando o quantitativo mínimo a bordo. O prazo para disponibilização destes materiais será de 3 dias.

5.2.20. PRENSAGEM DE TERMINAIS

Realizar reparo de mangueiras de alta pressão (média de 5000psi), utilizando ferramenta hidráulica marinizada para prensar terminal JIC de 3/8 e 1/2'', 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-2DPT-00309.

5.2.21. 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 ou mecânica, a fim de permitir a realização de operações de limpeza, medição do potencial eletroquímico, medição de espessura por ultrassom, inspeção visual, entre outras aplicações.
Nota: 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.

6. COMPROVAÇÃO DE ATENDIMENTO AOS REQUISITOS TÉCNICOS

6.1. 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** - Memorial Descritivo para Auditorias de Aceitação de Embarcações na SUB.

6.2. 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.

6.3. 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.

6.4. 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.

6.5. O início das operações se dará somente após a conclusão do escopo de testes, conforme definido no item 6.1, e a não existência de pendências impeditivas em aberto.

6.6. 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 e serviços de inspeção submarina de embarcações e plataformas offshore (In Water Survey) de forma diverless.

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

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

6.9. 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.

6.10. 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.

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

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

6.13. O uso de ferramentas e equipamentos protegidos por patentes de qualquer natureza é responsabilidade da CONTRATADA. Quando requerido, a CONTRATADA deverá apresentar à PETROBRAS a comprovação do licenciamento das patentes de terceiros a serem utilizadas na PRESTAÇÃO DE SERVIÇO.

7. ANEXOS

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

7.2. **DE-3000.00-1521-600-PEH-461**, **DE-3000.00-1521-600-PEH-462**: sugestão de solução técnica para instalação de porcas em parafusos.

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

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

7.5. **DE-3000.00-1521-600-PEH-012**, **DE-3000.00-1521-600-PEH-013** e **DE-3000.00-1521-600-PEH-018**: sugestões de soluções técnicas para coleta, armazenamento e transporte submarino de resíduos coletados.

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

7.7. **DE-3000.00-1521-600-PEH-017**: Sugestão de ferramenta “espaçadores de flanges hidráulicos” para separar flanges.

7.8. **CRD. 0948**: Ponteira Jateador.

7.9. **DE-3000.00-1521-600-PEH-090**: Espichas 5000 psi

7.10. **DE-3000.00-1521-600-PEH-188**: Espichas 10000 psi.

8. ADENDOS

8.1. TABELA DE DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE SDSV

Tipo	Sistema de propulsão	ROV (LDA)	ET de ROV	ET Sistema de Mergulho	Período de equipe de ROV por dia	Capacidade do sistema de movimentação de carga (SWL)
II	Hélice básico	Um ROV Classe III (0 a 250 m) ou Um ROV Classe I (0 a 250m)	ET-3000.00-1521-690-PLL-008 ou ET-3000.00-1521-690-PLL-013	ET-2730.00-1500-91C-1EA-001	24h	2 ton
III	Hidrojato	Um ROV Classe III (0 a 250 m) ou Um ROV Classe I (0 a 250m)	ET-3000.00-1521-690-PLL-008 ou ET-3000.00-1521-690-PLL-013		12h	2 ton

Nota 1: A CONTRATADA, ao longo da vigência contratual, em comum acordo com a PETROBRAS, poderá disponibilizar um segundo ROV, desde que seja Classe I, com o intuito de otimizar a eficiência operacional.

Nota 2: Caso o recurso possua capacidade, em comum acordo entre as partes, poderá haver operação do ROV em profundidade superior a 250 metros.

8.2. INFORMAÇÕES DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA E LANÇAMENTO/RECOLHIMENTO DE SISTEMA DE MERGULHO HUMANO E ROV

8.2.1. Sinete de mergulho

Hs [m]	Tp [s]
Hs ≤ 2,0	Qualquer Tp

8.2.2. ROV para embarcações do tipo II

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

8.2.3. ROV para embarcações do tipo III

Hs [m]	Tp [s]
Hs ≤ 2,0	Qualquer Tp

8.3. INFORMAÇÕES DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA OPERAÇÃO DE MERGULHO E ROV

8.3.1. Mergulho humano

	LDA [m]	Hs [m]	Corrente [nó]
Mergulho	0m ≤ LDA ≤ 10m	Hs ≤ 2,0 m	Corrente ≤ 1,3
	10m < LDA ≤ 50m	Hs ≤ 2,0 m	Corrente ≤ 1,5

8.3.2. ROV para embarcações do tipo II

	LDA [m]	Hs [m]	Corrente [nó]
ROV	0m ≤ LDA ≤ 10m	Hs ≤ 2,5 m	Corrente ≤ 1,5
	10m < LDA ≤ 20m	Hs ≤ 2,5 m	Corrente ≤ 2,0
	20m < LDA ≤ 250m	-	Corrente ≤ 2,0

8.3.3. ROV para embarcações do tipo III

	LDA [m]	Hs [m]	Corrente [nó]
ROV	0m ≤ LDA ≤ 10m	Hs ≤ 2,0 m	Corrente ≤ 1,5
	10m < LDA ≤ 50m	Hs ≤ 2,0 m	Corrente ≤ 2,0
	50m < LDA ≤ 250m	Hs ≤ 2,0 m	Corrente ≤ 2,0

Nota: O ROV, independentemente da classe, deverá ser capaz de operar continuamente próximo à ZVM. Caso haja a necessidade de movimentação do ROV para profundidades maiores para resfriamento dos seus sistemas, esse período deverá ser tratado como inoperância.

8.4. TABELA DE TEMPOS OPERACIONAIS PARA INSTALAÇÃO/DESINSTALAÇÃO E TROCA DE FERRAMENTAS

	TEMPO EM MINUTOS PARA			
EQUIPAMENTO / INSTRUMENTO	**INSTALAR**	**DESINSTALAR**	**SUBSTITUIR**	**CALIBRAR / AFERIR**

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	30	15	-	-
Escova de limpeza	-	-	15	-
Cortador hidráulico para cabos de aço	30	15	-	-
Jateador de alta pressão (equipamento residente)	0	0	-	-
Medidor de potencial eletroquímico	40	15	-	20
Medidor de espessura	40	15	-	25
Parafusadeira hidráulica vazada	20	15	-	-
Torqueadeira hidráulica	20	15	10	-
Inversão / substituição do soquete na Torqueadeira	-	-	5	-
Minicâmera no manipulador do ROV	30	15	-	-
Indicador de contato para disco de corte	20	15	-	-
Dispositivo para limpeza de pontos de potencial eletroquímico	20	15	-	-

Nota 1: Para ferramentas não listadas nesta tabela, o tempo máximo para instalação ou desinstalação será acordado junto ao suporte técnico operacional onshore da PETROBRAS, considerando a complexidade da execução do serviço.

Nota 2: O jateador por cavitação pode ficar como residente no veículo em substituição ao jateador de alta pressão, desde que realize o mesmo escopo de limpeza e tenha desempenho igual ou superior.

8.5. LISTA DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE MERGULHO RASO

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	REQUISITOS	EQUIPAMENTO NA EMBARCAÇÃO	PRAZO PARA EMBARQUE (DIAS)
Agulheiro pneumático	1	Este equipamento deverá ser adequado para limpeza de estruturas submarinas.	NÃO	14
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	14
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:	NÃO	3

		i. 02 (duas) sondas “padrão”; ii. (uma) sonda “micro” tipo lápis para regiões esmerilhadas; iii. 01 (uma) sonda “mini” tipo lápis; iv. 01 (uma) sonda “mini” ângulo reto; v. 01 (uma) sonda “micro” ângulo reto.		
Equipamento de corte térmico submarina e soldagem submarina	1	A máquina deverá: a. Ser adequada aos procedimentos de soldagem aplicáveis: i. PETROBRAS N-2026 – Soldagem Submarina ii. ANSI/AWS D 3.6-93 – Specification for Underwater Welding. b. AODC – Code of Practice for the Safe Use of Electricity Underwater. c. Possuir duplo bloqueio para energização; d. Possuir sistema de proteção contra correntes de fuga; e. Possuir os cabos de alimentação com dupla proteção, no mínimo resistentes a temperaturas de até 120 ºC. f. Possuir os cabos dotados de blindagem de forma a minimizar as possíveis interferências eletromagnéticas; g. Ter a alimentação trifásica, permitindo a utilização de pelo menos duas tensões, 220 ou 440 V; h. Permitir fácil comutação da tensão de suprimento; i. Possuir ajuste linear da corrente de soldagem. j. Possuir proteções termomagnética para sobre carga e curto-circuito. k. Deverá ser previsto um quantitativo anual de 200 eletródos. l. Capacidade de realizar oxicorte.	NÃO	14
Equipamento para inspeção de juntas soldadas	1	Método Yoke	NÃO	14
Equipamentos para elevação de cargas	1	a. Talhas manuais, com no mínimo 3 metros de comprimento de corrente, e as	SIM	0 **Nota**: para o subitem “l”

		seguintes quantidades e capacidades: i. 2 (duas) com capacidade de 2 toneladas; ii. 4 (quatro) com capacidade de 3 toneladas; iii. 4 (quatro) com capacidade de 5 toneladas; iv. 4 (quatro) com capacidade de 10 toneladas. b. Pull lift com as seguintes quantidades e capacidades: i. 3 (três) com capacidade de 2 toneladas; ii. 3 (três) com capacidade de 3 toneladas. c. 2 sistemas de içamento de carga automático, com capacidade de 3 toneladas. Nota 1: O dispositivo deve possuir alimentação hidráulica, pneumática ou elétrica, desde que seja devidamente marinizado. Nota 2: O acionamento do dispositivo poderá ser feito pelo mergulhador ou operador de convés, por meio de chaveamento compatível com a alimentação, ou ROV. d. 8 (oito) estropos de aço, com diâmetros e comprimentos diversos, com capacidades compatíveis a operações com 3, 5 e 10 toneladas (observando que os estropos trabalham em pares). e. Eslingas. f. Ganchos com farpela compatíveis com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas. g. Manilhas compatíveis com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas, com fornecimento mínimo de dois itens para cada talha. h. Sapatilhas. i. Patescas compatíveis com capacidades de 2, 3, 5 e 10 toneladas. j. 2 (dois) FERGON LUGOL, com capacidade de 550 kg cada um. k. 2 (dois) tirfores, com capacidade de 1,5 toneladas cada um. l. 2 (dois) tirfores, com capacidade de 3 (três) toneladas cada um.		(guincho pneumático), será concedido prazo de 3 dias para a disponibilização.

INTERNA

		m. 4 (quatro) cintas para cada capacidade de trabalho: 2, 3, 5 e 10 toneladas. n. 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. **Nota:** As talhas listadas no item “a” serão consideradas como material de consumo, limitadas a uma quantidade excedente de 10 talhas para cada capacidade (2, 3, 5 e 10 toneladas), em relação a quantidade mínima a bordo, para ressuprimento conforme demanda e solicitação da PETROBRAS, durante a vigência do contrato.		
Ferramentas de torque e tensionamento	1	As três ferramentas listadas abaixo deverão ser disponibilizadas na embarcação, ou na unidade em que houver intervenção com a embarcação, em até 3 dias após solicitação da Petrobras. a. Chave de torque hidráulica: i. A unidade hidráulica deverá ter acionamento pneumático. ii. Capacidade de aperto de parafusos e estojos compatíveis com o Adendo 8.7.1. b. Conjunto de tensionadores hidráulicos para estojos de 1” até 2” (vide Adendo 8.7.1). **Nota**: a quantidade de tensionadores fornecida deverá ser suficiente para efetuar o aperto simultâneo de 100% dos estojos da união flangeada. c. Torquímetro de pré-ajuste, mecânico, ajustável, com escala ou mostrador analógico, com torque máximo de 1000 N.m, em conformidade a NBR ISO 6789. Nota: O torquímetro manual deverá ser calibrado conforme procedimento estabelecido na NBR ISO 6789.Nota 1: As ferramentas de torque deverão ser compatíveis com os estojos	NÃO	3

		descritos na tabela do adendo 8.7.1, podendo acompanhar soquetes para esse fim. Nota 2: As ferramentas de torque deverão ser verificadas em relação ao seu funcionamento original num intervalo máximo de 180 dias, não sendo admissível desvio superior a 5%.		
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 3 (três) escovas rotativas axiais e 3 (três) escovas radiais. i. A escova rotativa poderá ser substituída por furadeira com brocas. ii. 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. A ferramenta hidráulica deverá possuir um sistema de regulagem da pressão do óleo, de modo que sua rotação possa ser controlada pelo mergulhador. g. Ferramenta de limpeza que atua por princípio de cavitação do tipo Caviblaster® ou similar. h. Cisalhador de porcas hidráulico de dupla ação ou simples ação com retorno por mola.	SIM	0 **Nota**: Será concedido prazo de 4 dias para a disponibilização do subitem “h”

Ferramentas manuais 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). **Nota**: 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.	SIM	0
Materiais para reparo de dutos	1	a. 50 rolos de fita filamentosa. b. 50 rolos de fitas anticorrosiva. c. Material suficiente para instalação de 50 luvas de PU. Nota: Os quantitativos dos materiais citados nos itens i, j e k são referências mínimas anuais.	SIM **Nota**: Deverá ser mantido a bordo um quantitativo mínimo de 10 unidades dos subitens “a” e “b”, não cabendo ao subitem “c.”	3 **Nota**: Será concedido prazo de 14 dias para a disponibilização do subitem “c”
Inclinômetro Digital	1	Este equipamento deverá ser adequado para utilização submarina.	NÃO	7
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.	SIM	0

		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).		
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
Ferramenta para inspeção interna de caixa de mar	1	A ferramenta utilizada por mergulhadores deve ser capaz de realizar a inspeção no interior da caixa de mar sem a necessidade de retirada das grades. Possuir iluminação adequada, base e haste com ajuste manual, visando a obtenção da imagem necessária. O diâmetro máximo da câmera deverá ser de 25mm. Caso, a grade da caixa possua espaçamento inferior ao diâmetro requerido, a contratada deverá possuir ferramental necessário capaz de aumentar levemente o espaçamento entre vigas da grade. Sob a condição de remoção das grades, poderá ser utilizada uma câmera marinizada com qualidade de filmagem mínima de 1080p.	SIM	0
Ferramenta para corte e remoção de cabo fusível	1	A ferramenta deve ter capacidade de cortar e aprisionar cabo de aço de 3/8”, para remoção de sucata metálica de cabo fusível da região da trombeta em dutos flexíveis, com acesso pelo mergulhador ou ROV.	SIM	0

Nota 1: O prazo para atendimento cessará com a disponibilização do equipamento para embarque pela PETROBRAS, com a elaboração da requisição de transporte.

Nota 2: A quarta coluna da tabela do Adendo 8.4 refere-se a materiais que deverão estar disponíveis a bordo durante a longevidade do contrato.

Nota 3: A CONTRATADA deverá ser capaz de atender aos serviços requisitados no item 5 não restringindo-se às ferramentas propostas na tabela do Adendo 8.4, sob ciência e aprovação da PETROBRAS.

8.6. TABELA DE ESCOVAS DE LIMPEZA

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”

8.7. INFORMAÇÕES PARA OPERAÇÕES DE MANUSEIO DE CONEXÕES FLANGEADAS

8.7.1. TABELA DE DIÂMETROS DE PORCAS E PARAFUSOS ESTOJOS

Diâm. parafuso estojo [pol.]	Diâm. porca [pol.]
1”	1.5/8”
1.1/8”	1.13/16”
1.1/4”	2”
1.3/8”	2.3/16”
1.1/2”	2.3/8”
1.5/8”	2.9/16”
1.3/4”	2.3/4”
1.7/8”	2.15/16”
2”	3.1/8”

8.7.2. TABELA DE FAIXA DE TORQUE EM FUNÇÃO DA BITOLA DA PORCA

Faixa de torques máximos [N.m]	Bitolas das porcas [pol.]
De 1400 até 1910	7/8”, 1 7/16”, 1 5/8”,1 13/16”, 2”, 2 3/16”, 2 3/8”.
De 3500 até 4500	1 5/8”, 1 13/16”, 2”, 2 3/16”, 2 3/8”, 2 9/16”, 2 15/16”.
De 5300 até 7200	2 3/16”, 2 3/8”, 2 9/16” e 2 15/16”, 3 1/8”
De 4700 até 10.700	2 3/8”, 2 9/16”, 2 3/4”, 2 15/16”, 3 1/8”
De 13.000 até 15.500	2 9/16”, 2 3/4”, 2 15/16”, 3 1/8”

8.8. VERIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS METEOCEANOGRÁFICOS

A verificação dos parâmetros meteoceanográficos se dará da seguinte forma:

8.8.1. VENTO E ONDA

Medições do OCEANOP, ou outra ferramenta que a PETROBRAS indicar, de sensores instalados na unidade marítima em que se realiza a atividade ou em unidades próximas, limitadas a um raio de 40km.

8.8.2. CORRENTE

a. Medições do OCEANOP, ou outra ferramenta que a PETROBRAS indicar, de sensor instalado na unidade marítima em que se realiza a atividade. Na ausência ou inoperância da medição do OCEANOP, ou outra ferramenta que a PETROBRAS indicar, a medição deverá ser realizada pela embarcação de serviço, com instrumento próprio.
b. A embarcação de serviço deve sempre dispor de instrumento capaz de medir a corrente média na profundidade de trabalho, e deverá cumprir o procedimento PE-2SUB-00107 para que a medição seja aceita.
    i. O instrumento deve ter precisão de 1% ou 5 mm/s para velocidade e 2° para direção; intervalo de 0 a 5 m/s para velocidade e 0 a 360° para direção;
    ii. A estrutura de suporte dos sensores deve ser construída e posicionada de forma a não criar obstáculo aos feixes acústicos.

Nota: para efeitos de verificação da produtividade, a Petrobras poderá auditar periodicamente as atividades de medição de corrente, quando a medição estiver sendo realizadas com os recursos da própria frente.

8.9. INFORMAÇÕES PARA MANUSEIO DE CARGAS

8.9.1. CAPACIDADE DE CARGA LÍQUIDA MÍNIMA E ÁREA DE CONVÉS

SDSV	CAPACIDADE - LDA	ÁREA (m²)
Tipo II (Hélice básico)	2 ton a 50m	120
Tipo III (Hidrojato)		8

Nota: Para SDSV tipo III (Hidrojato), alternativamente, poderá ser aceito até 2 (duas) áreas, cuja somatória atenda ao requisito.

8.9.2. INFORMAÇÕES GERAIS PARA MANUSEIO DE CARGA

a. 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).
b. No envelope acima, não estão sendo consideradas a lingada e a margem de segurança para a movimentação. Estes deverão ser definidos pela CONTRATADA.
c. As cargas citadas na alínea (a) poderão ser manuseadas a partir de qualquer ponto da área livre de convés.

8.9.3. INFORMAÇÕES DE CESTA PARA MANUSEIO DE CARGA

SDSV	DIMENSÕES DA CESTA (comp x larg x alt)	CAPACIDADE (peso no ar)
Tipo II (Hélice básico)	1,0m x 1,0m x 0,5m	2 ton
Tipo III (Hidrojato)		