 <b>PETROBRAS</b> SEM ESCADP&T/SUB/ OPSUB/SEMB	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-002	Rev. 0
	CLIENTE:	E&P	
	PROGRAMA:	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO	PÁGINA: 1 de 21
	ÁREA:		N/A
	TÍTULO:	PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA – 550t	
			SEM ESCALA

ÍNDICE DE REVISÕES									
REV	DESCRIÇÃO E /OU FOLHAS ATINGIDAS								
00	Emissão Original								
	Rev 00	Rev A	Rev B	Rev C	Rev D	Rev E	Rev F	Rev G	Rev H
DATA	24/07/18								
EXECUÇÃO	UPP3								
VERIFICAÇÃO	T27Y								
APROVAÇÃO	BEXQ								
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.									



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

## Sumário

1	OBJETIVO .....	3
2	TERMINOLOGIA .....	3
3	DISPOSIÇÕES GERAIS .....	4
4	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS .....	4
5	EQUIPE .....	10
6	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE LANÇAMENTO E DEMAIS EQUIPAMENTOS .....	10
7	DESPEJOS OLEOSOS .....	20
8	REQUISITOS DE QUALIDADE .....	20



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

## 1 OBJETIVO

Definir os requisitos mínimos aceitáveis para a prestação de serviço em embarcações do tipo PLSV – *Pipe Laying Support Vessel*, da gerência de Interligação Submarina (ISBM).

## 2 TERMINOLOGIA

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

**ANP** – Agência Nacional de Petróleo;

**AS LAID** – Filmagem com registro em mapa de coordenadas da rota das linhas lançadas no fundo mar.

**AST** – Análise de Segurança da Tarefa;

**BUNDLE** – Conjunto de linhas flexíveis de um poço submarino manuseadas simultaneamente, podendo ser: linha de produção, linha do anular e cabo umbilical hidráulico (UH) ou eletrohidráulico;

**CHD** – Conexão Horizontal Direta;

**CVD** – Conexão Vertical Direta;

**DCHD** – Desconexão Horizontal Direta;

**DCVD** – Desconexão Vertical Direta;

**DIVERLESS** – Característica dos equipamentos e sistemas que não necessitam da atividade de mergulhadores;

**HUB** – Denominação simplificada de flowline hub;

**LAZY WAVE** – Configuração de linha flexível combinada com flutuadores, para aliviar cargas ou dar maior mobilidade a sistemas flutuantes;

**MCH** – Módulo de Conexão Horizontal;

**MCV** – Módulo de Conexão Vertical;

**MD** – Memorial Descritivo. Documento elaborado pela Petrobras que contém o escopo necessário para a execução de um serviço. Compõe, junto com outros insumos, a documentação que será fornecida à CONTRATADA para a elaboração do PE.

**PE** – Procedimento Executivo. Documento elaborado pela CONTRATADA que baseia a execução de um determinado serviço/projeto;

**PLSV** – *Pipe Laying Support Vessel*;

**PULL-IN/OUT** - Operação de transferência da extremidade do duto do PLSV para um sistema de superfície (Plataforma fixa, flutuante, monobóia, FPSO e etc.). A operação reversa é denominada Pull Out;

**RAC** – Reunião de Análise Crítica;

**ROV** – *Remote Operated Vehicle*. Veículos submarinos de operação remota;

**SGO** – Sistema de Gerenciamento de Obstáculos;

**SGSS** – Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos conforme Resolução nº 41 de 09.10.2015 da ANP;

**SINGELO** - Linha flexível/Umbilical Hidráulico/cabo de potência quando manuseados independentes.

**SMS** – Segurança, Meio ambiente e Saúde;



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

**TDP** – *Touch Down Point*. Região no leito marinho onde há a transição do trecho estático (*flow*) para o dinâmico (*riser*), onde há maior abrasão;

**TQF** – *Technical Query Form*. Formulário de dúvida técnica, a ser encaminhado da CONTRATADA para a PETROBRAS, em caso de dúvidas em relação MD/escopo do serviço.

**TRAMO** – Segmento de linha com conectores montados que compõem os dutos e UEHs.

**UEH** – Umbilical Eletro Hidráulico;

**UEP** – Unidade Estacionária de Produção;

**VCP** – Verificação de Conformidade de Procedimento.

### 3 DISPOSIÇÕES GERAIS

- A CONTRATADA será responsável pelo planejamento e execução dos serviços em atendimento ao escopo definido no contrato.
- Os serviços a serem prestados compreendem o fornecimento de equipe técnica especializada para engenharia de instalação, planejamento, execução e registro de operações para instalação de dutos submarinos com auxílio de ROV;
- Os serviços a serem prestados compreendem as operações de instalação e/ou desinstalação de equipamentos submarinos, de dutos flexíveis, umbilicais hidráulicos e cabos de potência, novos ou já utilizados, com ou sem a presença de gases residuais inerentes ao manuseio dos dutos já utilizados e serviços de sistemas submarinos;
- Os serviços poderão ser prestados em todo o litoral brasileiro, em lâmina d'água de até 3.000 m;
- A execução dos serviços do contrato ocorrerá de maneira ininterrupta, ou seja, 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana;
- Os serviços de operação de ROV deverão, em situações de emergência, ter condições de operar os dois veículos simultaneamente;
- Os Serviços de Engenharia deverão estar baseados no Brasil devendo atender em 24h, no máximo, quando convocados para reuniões técnicas em Macaé/RJ;
- Deverá ser apresentado, 2 vezes por semana, um cronograma de elaboração dos procedimentos executivos (PE) solicitados pela PETROBRAS;
- Deverá ser fornecida uma maquete eletrônica, nos formatos PDF, DWG e DGN, de todo o sistema de lançamento e armazenamento, com a finalidade de realizar estudos de engenharia de instalação, possibilitando a visualização das principais etapas de interligação e das dimensões dos equipamentos e acessórios da unidade de lançamento;
- Os "SOFTWARES" a serem usados pelas equipes em terra deverão ser compatíveis com os recursos da informática utilizados pelas equipes da PETROBRAS de forma a facilitar o intercâmbio de informações;
- No início do contrato, a PETROBRAS fornecerá um conjunto de arquivos em formato DGN com os "AS LAID" dos dutos e equipamentos instalados nos locais de prestação de serviços;
- Os serviços executados durante a vigência do contrato que gerarem alterações nos arranjos submarinos terão um prazo máximo de 24 horas para que as informações sejam repassadas à PETROBRAS sob forma de arquivo digital, conforme Padrão Petrobras **PE-2SUB-00146**. Tais serviços poderão ser de lançamento, recolhimento de dutos, umbilicais ou cabos de potência, lançamento de equipamentos, entre outros;
- Os procedimentos de rotina da CONTRATADA deverão contemplar os procedimentos de emergência para o caso de falha de DP para as diversas operações típicas a serem realizadas;

### 4 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS

#### 4.1 Descrição Geral

A instalação *offshore* disponibilizada pela CONTRATADA para o atendimento integral desta Especificação Técnica deverá ser adequada para executar todas as operações necessárias à instalação ou desinstalação de dutos flexíveis, umbilicais e cabos de potência, novos ou já utilizados, com ou sem a presença de gases residuais. Citamos como operações típicas, entre essas operações necessárias citadas acima:

- Carregamentos e descarregamentos de dutos;



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

- Lançamentos;
- Conexões entre tramos;
- Conexões verticais e horizontais (primeira e segunda extremidade);
- Transferências de dutos para UEP;
- As chamadas operações de pull in/out;
- Manuseios e instalações de equipamentos submarinos;
- Testes hidrostáticos em equipamentos;
- Dutos flexíveis e umbilicais;
- Flushing em umbilicais;
- Recuperações de duto rígido (para prosseguir lançamento com flexível);
- Instalações/desinstalações de equipamentos;
- Manutenções em geral;
- Transferências de dutos flexíveis entre embarcações (offshore, em águas abrigadas ou em porto);
- Transferências de materiais entre embarcações ou UEP e outras operações necessárias à execução do objeto do contrato, compatíveis com as características técnicas da Unidade de Lançamento e seus equipamentos.

#### 4.2 Áreas de Operação

Os serviços serão executados em Águas Jurisdicionais Brasileiras.

#### 4.3 Porto de Operação

A PETROBRAS indicará, durante execução do contrato, um ou mais portos para carregamento/descarregamento de dutos ou/e materiais necessários para operações, não se restringindo às Bases de Carregamento atualmente contratadas pela PETROBRAS.

#### 4.4 Carteira de serviços

A CONTRATADA deverá estar apta a efetuar o planejamento, a supervisão, execução e registro de todos os serviços listados e descritos abaixo, individualmente ou uma combinação de um ou mais serviços em um mesmo projeto, mas não limitados a estes:

- CVD/CHD - Operação de conexão "diverless". Nessa operação um módulo é instalado na extremidade do(s) duto(s) para possibilitar a sua conexão, na profundidade de trabalho, ao equipamento submarino, podendo ser uma conexão vertical ou horizontal (CVD ou CHD);
- DCVD/DCHD – Operação de desconexão "diverless". Nessa operação o módulo é desinstalado do equipamento submarino, podendo ser uma desconexão horizontal ou vertical (DCVD ou DCHD);
- Pull-In – Operação de transferência da extremidade do duto/UEH do navio de lançamento para um sistema de superfície (Plataforma fixa, flutuante, monobóia, FPSO, etc.);
- Pull-Out – Operação de transferência da extremidade da linha flexível do sistema de superfície (Plataforma fixa, flutuante, monobóia, FPSO, etc.) para o navio de lançamento;
- Instalação/Desinstalação de dutos flexíveis, umbilicais hidráulicos e cabos de potência;
- Serviço envolvendo todas as etapas de uma operação de lançamento/recuperação, contemplando pelo menos as seguintes tarefas:
  - Lançamento, pré-instalação e recolhimento de dutos, conectados ou não aos equipamentos submarinos ou UEP;
  - Conexões/Desconexões intermediárias entre tramos;
  - Instalação/Desinstalação de acessórios nos dutos;
  - Atendimento à rota de lançamento prevista para o projeto.
- Reparo de dutos flexíveis, UEHs e cabos de potência:

- A CONTRATADA deve estar apta para a realização de reparos de capa externa, de recomposição de fitas de alta resistência e reinstalação das camadas de isolamento térmico. Qualquer reparo só poderá ser realizado com a autorização da Petrobras;
- Apoio à reterminação de dutos e UEHs:
  - Posicionamento e corte do duto ou UEH;
  - Fabricação e usinagem de peças.
- Instalação/desinstalação de equipamentos submarinos;
- Instalação/desinstalação de flutuadores de sistemas complacentes;
- Instalação/desinstalação de flutuadores de apoio às operações;
- Drenagem de resíduos contidos em dutos flexíveis e UEHs, não restritos a:
  - Resíduos oleosos;
  - MEG;
  - Fluidos de hibernação.
- Preenchimento de dutos e UEHs com:
  - HW525 / HW720;
  - MEG;
  - Fluidos de hibernação;
  - Água do mar ou outro fluido especificado pela Petrobras.
- Limpeza de UEHs para enquadramento na classe de limpeza, conforme ET-3000.00-1500-291-PMU-001;
- Teste hidrostático de dutos e UEHs, conforme ET-3000.00-1500-291-PMU-001;
- Serviços com ROV e suas ferramentas conforme item 5.0 da ET-3000.00-1500-91C-PLL-003 e a ET-3000.00-1521-690-P1J-003, contemplando pelo menos as seguintes etapas:
  - Inspeção na rota de lançamento;
  - As laid survey;
  - Inspeção e intervenção em dutos ou equipamentos;
  - Corte submarino de dutos flexíveis, UEHs e cabos de potência.
- Carregamento/Descarregamento de dutos e materiais, contemplando pelo menos as seguintes tarefas:
  - Entrada no canal da base de carregamento / atracação / desatracação / saída do canal;
  - Carregamento/Descarregamento de dutos flexíveis, UEHs e cabos de potência, em duas frentes simultâneas, entre a base de carregamento e a unidade de lançamento e vice versa;
  - Carregamento/Descarregamento de materiais na base de carregamento e/ou em porto comercial.
- Transferência offshore de materiais: transferência de materiais entre a unidade de lançamento e outras unidades offshore que se fizer necessário;
- Transferência de dutos entre embarcações: offshore, em área abrigada ou em porto;
- Transferência de pessoal de/para outras embarcações/UEP - As operações de transferência de pessoas deverão atender aos requisitos de segurança ditados pela legislação brasileira e normas da PETROBRAS.

#### 4.5 Documentos a serem elaborados

Para todo e qualquer serviço executado devem ser entregues nos devidos prazos as seguintes documentações:

- Procedimento executivo – de acordo com o item 4.6;
- Cronograma de trabalho – de acordo com o item 4.7;
- Relatório de Serviço – 72 horas corridos após a finalização do serviço;
- As Laid preliminar (arquivo XYZ) – 1 dia após a finalização do serviço.

## 4.6 Procedimentos

### 4.1.1 PE – Procedimento Executivo

A PETROBRAS fornecerá um memorial descritivo (MD) antes da execução do serviço, que servirá de guia/diretriz para a preparação dos Procedimentos Executivos (PE) e lista de materiais pela CONTRATADA.

Os memoriais descritivos serão entregues via sistema de transferência digital e, alternativamente, em meio físico.

A CONTRATADA deverá estar dimensionada para a elaboração de tantos procedimentos executivos quanto forem necessários para o atendimento de até 5 (cinco) Memoriais Descritivos simultaneamente.

Após a CONTRATADA receber o memorial descritivo, as seguintes etapas deverão ser cumpridas:

- Análise preliminar do MD e verificação da viabilidade de execução dos serviços, conforme prazos estabelecidos na tabela abaixo, em dias corridos.
- Emissão das TQFs, conforme prazos estabelecidos na tabela abaixo, em dias corridos.
- Elaboração do procedimento executivo, independentes da execução ou não desses serviços pela unidade de lançamento, conforme prazos estabelecidos na tabela abaixo, em dias corridos.

Os prazos estabelecidos para cada uma das etapas supracitadas serão considerados de maneira independente, ou seja, os prazos serão considerados em paralelo e não em série.

Complexidade	Análise de viabilidade	Prazo TQF (dias)	Prazo PE (dias)
CLASSE I	2	2	7
CLASSE II	5	7	12
CLASSE III	7	10	21

Os serviços são classificados conforme a tabela abaixo.

<b>CLASSE I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de Conexão tampão;</li> <li>• Remanejamento de tramo sem necessidade de clampeamento no tensionador;</li> <li>• Quebra ou conexão de tramos já posicionados com FCHDL;</li> <li>• Pescaria e pull-in 2a.</li> </ul>
<b>CLASSE II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pull-in 1ª., catenária simples, lançamento e CVD.</li> <li>• Pescaria e CVD, com ou sem remanejamento de rota;</li> <li>• Pescaria e lançamento com lazy-wave e pull-in 2ª.</li> </ul>
<b>CLASSE III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento de manifold;</li> <li>• Manuseio de equipamentos com dimensões no limite do envelope contratual e/ou com restrição de manuseio;</li> <li>• Manutenção de sistemas incomuns como ISU/IPU, umbilicais de tubo metálico, RHAS, BSR, dutos de grande diâmetro em LDA rasas;</li> <li>• Recolhimento de linhas sem CLL ou documento similar;</li> <li>• Escopo com múltiplas alternativas e/ou uma série de abandonos, recolhimentos e lançamentos, como por exemplo interligações com opção de pré-lançamento (plataforma ainda não ancorada) e projetos de remanejamento completo com PLSV single envolvendo linhas em Bundle, MCV triplo/duplo e múltiplos cruzamentos;</li> <li>• CVD, lançamento com lazy-wave e pull-in;</li> <li>• Gasodutos com ESDV;</li> <li>• Lançamento, lazy-wave e pull-in de linhas de grande diâmetro;</li> </ul>

Os MDs fornecidos pela PETROBRAS definirão o nível de complexidade para a elaboração de cada procedimento executivo. Alternativamente essa informação poderá ser disponibilizada na Guia de Remessa (GR).

Questionamentos (*TQFs*) emitidos fora do prazo estabelecido deverão ser justificados e poderão influenciar na análise de desempenho da CONTRATADA.

- Os procedimentos executivos deverão contemplar, no mínimo:
  - a. **IDENTIFICAÇÃO:**
    - Índice remissivo, com facilidades de identificação dos capítulos e anexos;
    - Codificação numérica da CONTRATADA para o procedimento;
    - Campo de produção;
    - Designação do serviço.
  - b. **DADOS BÁSICOS DAS INSTALAÇÕES:**
    - Coordenadas UTM, profundidades e azimutes das instalações existentes (poços, manifolds, sondas, UEPs, monobóias, etc.), bem como dos equipamentos a instalar, entre outros;
  - c. **RELAÇÃO DOS DUTOS, CONTENDO:**
    - Código de identificação do duto;
    - Código de estrutura do duto;
    - Aplicação - "RISER" ou "FLOWLINE";
    - Comprimento;
    - Localização.
  - d. **DADOS TÉCNICOS DOS DUTOS:**
    - Pesos (Kg/m);
    - Diâmetro interno e externo;
    - Pressão de projeto;
    - Raio mínimo de curvatura.
  - e. **DADOS TÉCNICOS DOS EQUIPAMENTOS A INSTALAR:**
    - Pesos;
    - Dimensões externas;
    - Deslocamentos volumétricos.
    - etc (entre outros).
  - f. **LISTA DE MATERIAIS DE MANUSEIO E INSTALAÇÃO, DE DUTOS E EQUIPAMENTOS, DEFININDO RESPONSABILIDADE DE FORNECIMENTO PARA CADA ITEM.**
  - g. **TABELAS DE INTERLIGAÇÕES DAS LINHAS DE CONTROLE.**
  - h. **TRABALHOS PRELIMINARES:**
    - Instalação de antenas;
    - "TRACK SURVEY";
    - As laid de linhas amarração/ancoragem;
    - Verificação das coordenadas de poços, UEPs, manifolds, etc.
  - i. **TESTES DOS DUTOS:**
    - Testes hidrostáticos;
    - Testes de estanqueidade;
    - Testes de continuidade e isolamento elétricos (linhas de controle), etc.
  - j. **PROCEDIMENTO DE LANÇAMENTO:**
    - Sequência de instalação;
    - Descrição detalhada das etapas, com auxílio de "SKETCHS" contendo dados de catenária pertinentes;
    - Condições operacionais para a execução.
  - k. **DESENHOS:**
    - Arranjo submarino contendo diretrizes de lançamento dos dutos, localização das linhas de ancoragem da UEP e plano de ancoragem das sondas;
    - Composição dos dutos, com relação de acessórios;
    - Desenhos dos acessórios e conectores dos dutos;
    - Desenhos de equipamentos submarinos;
    - Desenhos gerais da UEP e da sonda;



- Desenhos do sistema de suspensão dos risers na UEP;
- etc.
- I. **MEMÓRIAS DE CÁLCULO:**
- Deverão ser fornecidas as seguintes memórias de cálculo:
  - Dos materiais de marinharia e acessórios a serem utilizados na instalação dos dutos flexíveis e/ou equipamentos;
  - Estática e/ou global das configurações e das etapas de instalação dos dutos, utilizando-se os “softwares” ORCAFLEX, ANFLEX, FLEXCOM 3D, FLEXRISER, RIFLEX e OFF-PIPE.
  - Análise de Risco da operação.
- Emissão de relatório de projeto (REPRO) com avaliação de cada MD;
- Os comentários sobre os procedimentos de instalação deverão ser consolidados ao final do projeto contemplando os itens tratados nas reuniões pré e pós operacional mas não limitados às essas reuniões. Tais comentários deverão ter validação do OFFSHORE MANAGER e FISCALIZAÇÃO da PETROBRAS e enviado à equipe de engenharia da CONTRATADA. Ao final de cada período de medição deverá ser apresentado o relatório consolidado com os comentários com as respectivas ações, prazos e status de implementação.
- Procedimentos Executivos Simplificados - Nos casos em que a PETROBRAS não tiver fornecido o memorial descritivo, a CONTRATADA deverá dispor de todas as condições técnicas necessárias para a elaboração de procedimentos executivos simplificados, a partir das informações fornecidas pela PETROBRAS.
- Caso existam comentários por parte da PETROBRAS nos procedimentos executivos e listas de materiais elaborados pela CONTRATADA, os mesmos deverão ser incorporados e nova revisão deverá ser entregue a PETROBRAS num prazo máximo de 5 dias corridos, após a emissão dos respectivos comentários.
- Em algumas situações excepcionais, a PETROBRAS poderá solicitar à CONTRATADA a emissão dos procedimentos executivos e listas de materiais num prazo menor que 15 (quinze) dias corridos. Nestes casos, os prazos serão previamente acordados entre as partes.

#### 4.7 Cronograma de trabalho

4.3.1 O cronograma deverá ser emitido/preparado usando o “SOFTWARE” MS PROJECT em sua versão mais atualizada, atendendo aos seguintes critérios:

- Recurso de base line;
- Referência aos tempos padrão da unidade de lançamento;
- Referência aos parâmetros de desempenho fornecidos pela PETROBRAS;
- Estrutura do cronograma de acordo com os itens do manual de registro de tempos de operações.

4.3.2 A versão base line do cronograma deverá ser analisada e validada pela PETROBRAS.


4.3.3 O cronograma deverá registrar a variação dos tempos de execução do serviço com os períodos reais de execução e com anotações das ocorrências notáveis.

4.3.4 O cronograma deve ser mantido atualizado e disponível para a FISCALIZAÇÃO.

#### 4.8 Atividades auxiliares e de apoio às operações submarinas

Além da execução das operações submarinas e atividades correlatas, a CONTRATADA deverá prover recursos necessários para que as atividades abaixo listadas sejam atendidas, mas não limitadas a essas.

- Peação de equipamentos no convés, tanto por meio de cintas e amarras quanto por meio de solda;
- Plano de *rigging* em operações que envolvam movimentação de carga;
- Serviços de solda e usinagem, a bordo, de peças metálicas de baixa complexidade que se fizerem necessárias durante as operações;
- Serviços de usinagem para atendimento à serviços de reterminação de dutos flexíveis e UEHs;
- Participação em reuniões na base da PETROBRAS em terra sempre que convocadas com antecedência mínima de 24 horas;
- Realizar a logística para a entrega de documentos e mídias relacionadas aos serviços prestados, de acordo com a solicitação da PETROBRAS;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº:	Rev. 0
	SUB/OPSUB/ISBM		PÁGINA: 10 de 21
	TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA		

- Receber aeronaves para o embarque e desembarque de pessoas e materiais, de acordo com as normas PETROBRAS.
- Coordenar as fainas de embarque e desembarque de materiais em embarcações de apoio, cuidando da tramitação de toda documentação necessária.

## 5 EQUIPE

- Todas as atividades descritas nesta especificação deverão ser realizadas por equipe especializada fornecida pela CONTRATADA. Ela será responsável pelo manuseio de todos os equipamentos, ferramentas e materiais.
- A composição mínima da tripulação deverá obedecer às regulamentações mínimas vigentes no Brasil e deve ser suficiente para executar com qualidade e segurança todos os serviços descritos nesta ET, 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.
- A CONTRATADA deverá designar profissional a bordo, devidamente treinado e certificado conforme legislação vigente, que será responsável pelas operações de rádio comunicação com outras unidades (UEPs, embarcações supridoras de materiais/diesel/rancho, aeronaves). Também será responsável pelo processo logístico de transferência de cargas e pessoas;
- A CONTRATADA deverá designar profissional a bordo, devidamente treinado e certificado conforme legislação vigente, que será responsável pelo gerenciamento dos materiais de propriedade da Petrobras (de estoque ou de projeto) bem como pela elaboração de documentação para a transferência ou desembarque desses materiais para outras unidades (UEPs, embarcações supridoras, bases, portos, etc).

## 6 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE LANÇAMENTO E DEMAIS EQUIPAMENTOS

### 6.1 Sistema de Lançamento/Recolhimento de Dutos Flexíveis e Umbilicais

O sistema de lançamento/recolhimento de dutos deverá ser do tipo tensionadores. Este sistema deverá estar dimensionado para sustentar a carga da catenária com a aplicação de compressão linear radial, podendo esse duto ser um duto flexível, umbilical hidráulico ou cabo elétrico de potência.

### 6.2 Características Gerais

- 6.2.1 Os tensionadores deverão ter capacidade de operar com carga dinâmica de até 550t e força de clamping variando em uma faixa entre 20 e 150 t/m/lagarta.
- 6.2.2 Para o cálculo dimensional do comprimento efetivo de contato entre as lagartas dos tensionadores e o duto, considerar a máxima pressão de clamping e um fator de atrito de 0,07 (estrutura do duto flexível – atrito entre camadas). Esse cálculo deverá ser realizado considerando uma pressão de clamping nominal, que deverá ser definida a partir da variação da pressão prevista na especificação do tensionador, atendendo a condição de instalação de carga dinâmica de 550t e o limite máximo admissível de pressão de 150 t/m/lagarta.
- 6.2.3 Os tensionadores deverão operar com sapatas V-160º. Também deverá ao longo de todo período contratual estarem disponíveis sapatas do tipo V-140º que serão utilizadas quando o “clamp” máximo admissível do duto não permitir a operação com sapatas do tipo V-160º.
- 6.2.4 Operar com dutos flexíveis, umbilicais hidráulicos e cabos elétricos com diâmetros externos variando de 100 a 630mm.
- 6.2.5 A forma geométrica das sapatas/lagartas deverá ser otimizada de forma a atender ao requisito citado no item 6.2.4 minimizando a troca das sapatas. Períodos gastos para trocas de sapatas



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

serão de responsabilidade e custo da CONTRATADA, excetuando-se a situação prevista no item 6.2.3.

- 6.2.6 Os tensionadores e toda a trajetória, do local de armazenamento até a saída do sistema, deverão permitir uma abertura para passagem de acessórios com um diâmetro de 2.000 mm.
- 6.2.7 Os tensionadores poderão possuir uma variação máxima na força de clamping durante a operação de mais 10% (dez por cento) sobre o valor ajustado.
- 6.2.8 O sistema deverá dispor de contador para controle do comprimento de duto lançado, com mostradores nas salas de operações e controle de lançamento. Além disto, deverá dispor dos recursos de ajuste, reset, contagem regressiva e apresentar um erro menor que 0,5%.
- 6.2.9 Devem existir indicadores de carga no tensionador e guincho principal com apresentação das leituras nas salas de operações, controle de lançamento e da FISCALIZAÇÃO. As leituras deverão ser apresentadas na forma digital em "DISPLAY" próprio, bem como deverá estar disponível sistema de aquisição de dados capaz de armazenar as leituras por um período contínuo de 12 meses, no mínimo.
- 6.2.10 Deverá existir sistema de medição de altura significativa de onda local (Hs), via reflexão satélite ou similar. Esse sistema deverá ter apresentação das leituras nas salas de operações e da FISCALIZAÇÃO. As leituras deverão ser apresentadas na forma digital em "DISPLAY" próprio, bem como deverá estar disponível sistema de aquisição de dados capaz de armazenar as leituras por um período contínuo de 12 meses, no mínimo.
- 6.2.11 A CONTRATADA deve manter um registro do fator de amplificação dinâmica (FAD) ao longo do período do contrato.
- 6.2.12 Deverá existir iluminação adequada nas áreas de trabalho, inclusive nas rampas, mesas, polias, locais de armazenamento, passagens dos dutos e equipamentos.
- 6.2.13 Deverá haver resistência local mínima de 5 t/m<sup>2</sup> em todo piso do convés de trabalho. Entretanto onde serão transportados/movimentados os equipamentos com peso equivalentes a capacidade máxima do guindaste solicitado no item 6.5.1, deverá possuir uma área de no mínimo 10m x 20m com resistência local de no mínimo 10 t/m<sup>2</sup>.
- 6.2.14 Deverá existir uma área fechada para armazenamento dos materiais de propriedade da PETROBRAS de, no mínimo, 80 m<sup>2</sup>. Eventualmente, sujeito à aprovação da PETROBRAS, a área poderá ser dividida em duas. Deverá ser prevista uma quantidade adequada de prateleiras e dispositivos de transporte desses materiais para o interior dessa área, a fim de permitir seu correto armazenamento.
- 6.2.15 Deverá ser previsto número suficiente de cabides para o armazenamento de estropos PETROBRAS. Considerar o comprimento máximo de estropos PETROBRAS como sendo 12m.
- 6.2.16 A CONTRATADA deverá disponibilizar duas estufas exclusivas para armazenamento dos consumíveis utilizados no reparo de dutos flexíveis e umbilicais.
- 6.2.17 Deverá dispor de um sistema de câmeras de TV, com no mínimo seis câmeras, podendo ser instaladas em qualquer ponto da área de trabalho do convés do navio, de acordo com solicitação da FISCALIZAÇÃO, sendo três com possibilidade de movimentos vertical e lateral e zoom ótico (5:1), com monitores instalados nas salas de operações e da FISCALIZAÇÃO, no mínimo.
- 6.2.18 As câmeras citadas no item 6.2.17 deverão possuir sistema que permita gravação contínua das operações, com capacidade de armazenamento mínima de 7 dias contínuos de gravação.



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

- 6.2.19 Deverão ser fornecidas duas manilhas hidroacústicas, sendo uma de 100t e outra compatível com a carga máxima de instalação do sistema, acionadas acusticamente da superfície ou através de "BACK UP" por ROV. Estas manilhas deverão ser usadas preferencialmente nas operações de "PULL IN" em unidades flutuantes, devendo operar em qualquer posição necessária a operação.
- 6.2.19.1 Opcionalmente poderão ser fornecidas manilhas hidráulicas ou ganchos de transferência ("*transfer hook*") em substituição às manilhas hidroacústicas, mantendo as mesmas características técnicas e operacionais.
- 6.2.19.2 Estas manilhas deverão estar capacitadas a operar em na máxima lâmina de água (LDA) prevista no contrato.
- 6.2.19.3 Estas manilhas deverão estar certificadas para as operações a que são destinadas.
- 6.2.20 Todos os parâmetros de controle de lançamento deverão ser conhecidos e indicados em uma sala de operações, onde deverá estar concentrada a equipe técnica de lançamento, bem como deverá haver comunicação preferencial com todas as áreas envolvidas.
- 6.2.21 O sistema deverá ter capacidade de atingir as velocidades de lançamento/recolhimento dos dutos calculadas, através das fórmulas especificadas, de acordo com o tipo de serviço a ser executado, conforme **PLANILHA DE CÁLCULO DO ANEXO CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**.
- 6.2.22 O sistema de tensionadores e o sistema de armazenamento deverão ter capacidade de ajustes individuais de suas velocidades de operação de modo a permitir o sincronismo durante todas as fases da operação.
- 6.2.23 Deverão existir olhais com quantidade e capacidade suficientes para atender o sistema de lançamento para manobras de transferência de carga. Tais olhais devem ser testados, certificados e identificados com o seu SWL e numeração.
- 6.2.24 No caso de sistema de lançamento com tensionadores verticais, a altura livre entre a extremidade inferior do tensionador ou centralizador (caso existente) e a mesa de trabalho deverá possibilitar a instalação na extremidade dos dutos de equipamentos e acessórios com dimensões de até 11,0m de comprimento in-line.
- 6.2.25 No caso de sistema de lançamento com tensionadores verticais, a altura livre entre a extremidade superior do tensionador e o topo da torre de lançamento deverá ser compatível com operações com linhas flexíveis que tenham o conjunto enrijecedor e conector com 11m de comprimento, com peso máximo de 15t.
- 6.2.26 Deverá existir condição de transferência de cargas entre a área de armazenamento e a mesa de trabalho considerando as dimensões e cargas dos equipamentos ou acessórios especificados mesmo que haja linha passada entre a área de armazenamento e o topo da torre.
- 6.2.27 A área da mesa de trabalho deverá possuir facilidades de manuseio de cargas para permitir o adequado posicionamento e montagem dos equipamentos e acessórios. A capacidade de carga destes equipamentos deverá ser compatível com os equipamentos e acessórios.
- 6.2.28 Deverá existir uma área de trabalho no bordo da unidade de lançamento preparada para as operações de pull in/out, com todas as facilidades para transferências de cabos entre o PLSV e UEPs.
- 6.2.29 Deverão ser previstas facilidades de guinchos e cabos que possibilitem a pescaria do cabo do guincho de pull in/out sem utilização do cabo mensageiro.
- 6.2.30 Para os casos de utilização do cabo mensageiro deverá ser previsto um guincho conforme descrito no item 6.4.3.



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

- 6.2.31 O sistema de lançamento adotado deverá ter capacidade de realizar a conexão entre dutos flexíveis, a montagem de módulos de conexão vertical, PLETS, IN LINE "T" e outros acessórios nos dutos flexíveis, utilizando a mesa de trabalho.
- 6.2.32 Deverão existir detectores de gases, conjuntos autônomos de respiração e profissional especializado para permitir o manuseio e armazenamento seguros de linhas que contenham gases tóxicos ou inflamáveis residuais, tais como: H<sub>2</sub>S, gases explosivos (metano nos dutos de produção de óleo e gás ou de injeção de gás e hidrogênio nos umbilicais) e CO<sub>2</sub>. A CONTRATADA deverá fornecer os recursos necessários à realização das operações, salvaguardados o respeito às leis vigentes e normas regulamentadoras.
- 6.2.33 Deverá ser provido sistema fixo de detecção e monitoramento de gases, com aquisição de dados na sala de operações e no controle de lançamento. A quantidade e o posicionamento dos sensores fixos deverão ser suficientes para garantir o monitoramento e a segurança nas áreas sujeitas a presença de gases tóxicos ou inflamáveis residuais, eventualmente presentes nas linhas flexíveis.

### 6.3 Armazenamento de Dutos Flexíveis e Umbilicais

- 6.3.1 A capacidade de armazenamento deverá atender ao carregamento de no mínimo 2.500t de dutos em no máximo duas cestas. O raio interno mínimo da cesta deverá ser de 4,7m. O sistema deverá ser dimensionado para carregar pelo menos 12 tramos de duto de 7" (estrutura Coflexip 177.60213) com os respectivos conectores, num total de 12.000 metros, considerando 08 (oito) tramos de duto.
- 6.3.2 Deverá estar disponível a bordo "SOFTWARE", com seus respectivos manuais, para o cálculo/avaliação de carregamentos no sistema de armazenamento em geral, que deverá prever inclusive a existência de conexões intermediárias. Deverão ser disponibilizadas cópias deste "SOFTWARE" a bordo dos navios para equipes de engenharia em terra, bem como à PETROBRAS.
- 6.3.3 Deverá ser levado em conta, que a altura útil da cesta é aquela até onde o sistema de *spooling* opere eficientemente. O sistema de *spooling* não deve impor ao duto um raio menor que 4,7m.
- 6.3.4 Adicionalmente é exigida uma capacidade útil de mais 1.500t de duto, podendo esta capacidade de armazenamento adicional ser obtida considerando outra cesta, com raio interno mínimo de 2,5 m, ou a utilização de bobinas, com características mínimas equivalentes a uma bobina 92.44.50.
- 6.3.5 Esse sistema de armazenamento deve ser dimensionado para carregar pelo menos 8.000 m de duto de 7" (estrutura Coflexip 177.60213), considerando 08 (oito) tramos de duto.
- 6.3.6 O sistema de armazenamento por cestas deverá prever facilidades que evitem o acesso de pessoal em seu interior durante as manobras de entrada, acomodação, proteção, testes e retirada das extremidades dos dutos.
- 6.3.7 No caso dos dutos a serem carregados possuírem raio mínimo, para estocagem, maior que 2,50 m (utilização de cesta) ou 2,20 m (utilização de bobina), a CONTRATADA deve dispor de dispositivo que permita aumentar o diâmetro interno de forma que o raio interno seja igual ou maior que o raio mínimo de estocagem. O tempo e os recursos necessários à preparação desse dispositivo são de responsabilidade da CONTRATADA.
- 6.3.8 Caso o sistema de armazenamento possua bobinas, estas deverão ser de fornecimento da CONTRATADA.
- 6.3.8.1 As bobinas deverão possuir sistema de estaiamento ("*sea fastening*").

- 6.3.9 O sistema de armazenamento por bobinas deverá permitir obrigatoriamente a transferência das mesmas por cábreas ou guindaste de grande porte.
- 6.3.10 Todo o sistema de armazenamento por bobinas, incluindo guinchos, suportes, *spooling*, entre outros, também deverá ser capaz de operar com bobinas 78.44.50, 86.44.50 e 92.44.50 fornecidas pela Petrobras, conforme especificado abaixo:
- 6.3.10.1 Bobina 78.44.50 apresenta as seguintes dimensões principais e características:
- Diâmetro da aba de 7,80m;
  - Diâmetro interno de 4,40m;
  - Largura interna de 5,0m;
  - Peso vazio de cerca de 30t;
  - Peso carregado de cerca de 170t.
- 6.3.10.2 Bobina 86.44.50 apresenta as seguintes dimensões principais e características:
- Diâmetro da aba de 8,60m;
  - Diâmetro interno de 4,40m;
  - Largura interna de 5,0m;
  - Peso vazio de cerca de 40t;
  - Peso carregado de cerca de 230t.
- 6.3.10.3 Bobina 92.44.50 apresenta as seguintes dimensões principais e características:
- Diâmetro da aba de 9,20m;
  - Diâmetro interno de 4,40m;
  - Largura interna de 5,0m;
  - Peso vazio de cerca de 50t;
  - Peso carregado de cerca de 250t.
- 6.3.11 A CONTRATADA deverá comprovar, através de cálculo e desenhos, o volume útil de seu sistema de armazenamento.
- 6.3.12 Todos os sistemas de armazenamento considerados para alcançar a capacidade mínima contratual solicitada deverão possuir saída para o sistema de lançamento.
- 6.3.13 Os sistemas de calhas ("GUTTERS") a serem usados para o encaminhamento dos dutos flexíveis até o sistema de tensionadores não deverão apresentar raios de curvatura, em qualquer circunstância, inferiores a 4,7m. As calhas deverão permitir a passagem de dutos conectados e suas respectivas proteções. Estas calhas deverão ainda permitir a passagem de extremidades de dutos com acessórios do tipo enrijecedor e conector com comprimento total de até 11 m. A largura da calha deve permitir a passagem de acessórios de 2.000mm. O arranjo das calhas deve ser tal que permita o acesso dos dutos de qualquer sistema de armazenamento (cesta ou bobina) para o(s) tensionador(es) do sistema de lançamento.
- 6.3.14 A unidade de lançamento deverá estar apta a realizar carregamento/d Descarregamento por transferência em duas frentes simultaneamente (duas cestas, duas bobinas ou uma cesta mais uma bobina), de forma a minimizar o tempo de carregamento. Exceção feita no caso em que o carregamento/d Descarregamento seja feito por transferência de bobinas via cábreas/guindaste, O sistema de carregamento deverá possuir guinchos e tensionadores auxiliares para a operação.
- 6.3.15 Em operações que sejam necessárias a instalação de flutuadores, as facilidades (curral de armazenamento, etc.) para transporte dos mesmos no convés será responsabilidade da CONTRATADA. O sistema deverá ter capacidade de armazenar até 200 (duzentos) flutuadores. A área total máxima ocupada pelos flutuadores será de até 510m<sup>2</sup>, podendo ser desmembrada em partes de forma a otimizar o arranjo de convés. Poderá ser considerado o empilhamento máximo de dois flutuadores.
- 6.3.15.1 O armazenamento de flutuadores não deverá impactar a capacidade de armazenamento de dutos flexíveis e umbilicais.



#### 6.4 Movimentação de Carga e Utilidades

- 6.4.1 O Sistema de Lançamento deverá estar associado a pelo menos um guincho de abandono/recolhimento (A/R) com capacidade de carga compatível com a capacidade dos tensionadores (capacidade de carga dinâmica de operação do sistema de lançamento) mais a carga dinâmica de um MCV/MCH de 45t juntamente com a sua lingada de instalação.
- 6.4.2 Para as operações de passagem das extremidades dos dutos flexíveis e umbilicais eletro-hidráulicos através dos tensionadores lançamento, deverá ser previsto um sistema que evite a necessidade de manuseio de massames no topo da torre. Esta transferência deverá ser realizada sem o apoio de operadores.
- 6.4.3 Deverá existir um guincho com no mínimo 300m de cabo útil (utilizáveis em operação) e capacidade de recolhimento de comprimento adicional de 300m para cabo mensageiro de 1" numa adequada posição, que será usado preferencialmente nas operações de transferências de cabos entre as unidades (pull-in/out).
- 6.4.4 Todos os guinchos deverão ter seus cabos certificados e com registro do fator de segurança e com seu SWL compatível com a carga máxima de operação do equipamento.
- 6.4.5 O guincho A/R citado no item 6.4.1 deverá ter comprimento de cabo suficiente para atender a trabalhos de abandono/recolhimento até a profundidade máxima de contrato. Em suas extremidades deverão ser montados terminais do tipo soquete swivel aberto ou fechado. As terminações deverão ser a que permita melhor compatibilização com manilhas de acordo com a norma "FEDERAL SPECIFICATION RR - C - 271 D. As terminações deverão permitir a melhor compatibilização com as manilhas, de acordo com a norma "FEDERAL SPECIFICATION RR - C - 271 D.
- 6.4.5.1 O guincho A/R citado no item 6.4.1 deverá ser dotado de medidor de carga e indicador de comprimento de cabo liberado.
- 6.4.5.2 O guincho A/R citado no item 6.4.1 deverá ser dotado de um sistema de segurança que o proteja de sobrecarga acima de 10% da sua capacidade de carga nominal.
- 6.4.6 As cargas especificadas para os guinchos deverão ser consideradas na última camada ou camada mais externa.
- 6.4.7 Todos os cabos, com exceção dos não rotativos, deverão ser com torção regular à direita.

#### 6.5 Içamento de Cargas

- 6.5.1 Deverá haver um sistema de içamento de cargas que será utilizado nas operações de CVD/CHD/DCVD/DCHD, preferencialmente a meia-nau, respeitando as limitações de profundidade e cargas previstas no contrato. Esse guindaste deverá possuir sistema de compensação ativa de arfagem (AHC – *Active Heave Compensator*), de modo a garantir amplitude máxima de oscilação de 1,5m, em toda a LDA, durante a operação de CVD/CHD/DCVD/DCHD.
- 6.5.2 O Esse sistema também poderá ser utilizado para apoiar as operações na área do sistema de lançamento.
- 6.5.2.1 Deverá ser possível realizar a transferência de uma carga de peso no ar de até 50t, desde a área de armazenamento até a mesa de trabalho.
- 6.5.3 O sistema também deverá ser capaz de realizar operações de transbordo de cargas com embarcações de apoio sem interferir com as operações de lançamento.

## 6.6 Facilidades para Conexão/Desconexão Vertical (CVD/DCVD) e Horizontal (CHD/DCHD) de Primeira e Segunda Extremidades e Conexões de Equipamentos aos Dutos e Umbilicais

- 6.6.1 Deverá estar disponível um sistema de mesa de trabalho capaz de suportar as cargas do duto mais MCV ou MCH durante todas as etapas da operação de conexão de segunda extremidade, principalmente durante a montagem / desmontagem do módulo de conexão nos dutos flexíveis/umbilicais eletro-hidráulicos, seja para as etapas de lançamento ou recolhimento. A mesa deverá ser ajustável a tal ponto que permita o seu deslocamento para facilitar a transferência do duto para o tensionador de lançamento e vice-versa.
- 6.6.2 O clamp de suportação de dutos na mesa de trabalho deverá ter a capacidade de carga mínima compatível com a capacidade de carga do guincho A/R descrito no item 6.4.1.
- 6.6.3 A mesa de trabalho deverá permitir o acesso em torno dos dutos e/ou equipamentos a serem instalados, em qualquer circunstância, inclusive para montagem e desmontagem de acessórios.
- 6.6.4 Deverá estar disponível sistema de monitoramento de curvatura do duto flexível em tempo real. Esse sistema deve fornecer dados de raio de curvatura, estimativa de rigidez do duto, comprimento a ser recolhido para travamento da vértebra, posição geográfica da linha, excursão e velocidade vertical do duto. O objetivo desse sistema é avaliar o raio de curvatura da linha durante as operações de CVD/DCVD/CHD/DCHD.
- 6.6.5 As terminações das linhas flexíveis (produção ou acesso ao anular) são do tipo API com anéis BX e o MCV ou MCH possuem flanges rotativos.
- 6.6.6 Deverão existir facilidades que permitam o estaiamento (“*sea fastening*”) do Módulo de Conexão durante as conexões dos dutos em todas as etapas da operação.
- 6.6.7 Deverá ser fornecida mesa para teste/reparo em MCV/MCH, conforme desenhos DE-3501.02-1516-619-PEK-038 – Base para Manutenção e DE-3501.02-1516-619-PEK-038-Garra da base de apoio.
- 6.6.7.1 Deverá ser designada área específica para o posicionamento desta mesa de teste/reparo provida de facilidades para o estaiamento do conjunto base/Módulo.
- 6.6.8 Os dutos a serem conectados no Módulo de Conexão possuirão restritores de curvatura (“vértebras”) nas extremidades, que têm a finalidade de restringir o raio de curvatura dos dutos durante as operações de conexão. Parte dessas vertebbras poderão ser bi-partidas e serão instaladas durante a operação de lançamento.
- 6.6.9 As dimensões do Módulo de Conexão na posição de transporte e movimentação até a mesa de trabalho são de até 6,5 m (Altura) x 6,0 m (Comprimento) x 4,0 m (Largura), sendo o seu peso no ar de até 45t. Em caso embarcações cujo lançamento seja realizado por moonpool, a projeção horizontal do Módulo de Conexão, na configuração de instalação, apresenta dimensão de até 5,5 m.
- 6.6.10 As dimensões de equipamentos in-line tais como, mas não limitados a PLETs/PLEMs e ESDVs, na posição de transporte e movimentação até a mesa de trabalho são de até 4,0 m (Altura) x 7,0 m (Comprimento) x 4,0 m (Largura), sendo o seu peso no ar de até 45t.
- 6.6.11 O MCV/MCH disporá de olhais ou pontos de içamento (“*lifting points*”) capazes de suportar toda a carga dinâmica durante o lançamento.
- 6.6.12 O arranjo da área de trabalho deverá compatibilizar o sistema de conexão e conectores (“END FITTINGS”) a serem usados.

## 6.7 Materiais de Operações (“*Rigging*”) e Complementares para Movimentação de Carga



- 6.7.1 Todos os materiais de manuseio (“*rigging*”) a serem usados nas operações e que sejam recuperáveis deverão ser disponibilizados pela CONTRATADA no prazo necessário à execução das operações prevista no contrato. A título de exemplo podem ser citados: manilhas, gatos, ganchos, colares de manuseio, insertos, tri-plates, blocos para sustentação de conectores em mesas de trabalho, patescas, estropos, flutuadores, etc.
- 6.7.2 São considerados também como materiais de manuseio: anéis para diversas capacidades de carga, estropos, manilhas, cabos de polipropileno, cabos de aço, cintas sintéticas e respectivos grampos para diversos diâmetros de cabos. Tais itens deverão cobrir toda a faixa de utilização dos equipamentos de movimentação de carga.
- 6.7.3 Estão incluídos nesta condição os ganchos para pescaria de lingadas e/ou equipamentos no fundo, com facilidades para operação com ROV, sendo, portanto, de fornecimento da CONTRATADA.
- 6.7.4 Os materiais de manuseio recuperáveis, danificados na execução das operações previstas no item 6.7.1, 6.7.2 e 6.7.3, serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- 6.7.5 Entende-se que todos os materiais que forem utilizados e que não tenham previsão de recuperação, bem como aqueles que farão parte da instalação definitiva do projeto, serão de responsabilidade da PETROBRAS.

## 6.8 Equipamentos e Ferramentas

- 6.8.1 Deverão estar disponíveis a bordo para utilização durante as operações, no mínimo, os seguintes equipamentos e ferramentas em quantidade que não gere impacto à continuidade das operações pela falta e/ou manutenção dos mesmos:
- 6.8.1.1 Ferramenta tipo guilhotina que possibilite corte de cabo de aço de até 3”;
  - 6.8.1.2 Jogos de chave de boca, estria e de caixa;
  - 6.8.1.3 Chave de impacto pneumática para apertar/desapertar PEPs com bitolas compatíveis com os flanges dentro da capacidade de lançamento do navio;
  - 6.8.1.4 Sistema de torquímetro hidráulico com o jogo de soquetes compatíveis com os PEPs dos flanges utilizados nos dutos escopo do contrato;
  - 6.8.1.5 Equipamento de oxi-corte;
  - 6.8.1.6 Trenas, paquímetros com abertura de até 600 mm e metro articulado metálico;
  - 6.8.1.7 Ferramentas pneumáticas e elétricas para disco de corte;
  - 6.8.1.8 Máquina de limpeza com jato de água de alta pressão;
  - 6.8.1.9 Sistema SBT (tensionador de parafuso segmentado) Torque Tension System modelo Scotecth, para uso nas conexões de dutos flexíveis escopo deste contrato;
  - 6.8.1.10 Prensa com castanhas tipo SINFLEX ou similar para prensar terminais metálicos (“*end fittings*”), para mangueiras hidráulicas de 3/8” até 1/2”;
  - 6.8.1.11 Cavaletes para apoio de dutos no fundo do mar a fim de permitir corte das mesmas com ROV;
  - 6.8.1.12 03 (três) máquinas de instalação de cintas em proteções anti-abrasivas;
  - 6.8.1.13 05 (cinco) flutuadores de 1000 kgf de empuxo, 03 (três) de 500 kgf e 05 (cinco) de 100 kgf para operação na máxima profundidade de trabalho.

## 6.9 Fuzil Lança-Retinida

- 6.9.1 A Unidade de Lançamento deverá dispor de pelo menos um fuzil lança retinida a ar comprimido, com alcance mínimo de 100m, para ser usado nas operações previstas neste contrato, extra ao exigido pela legislação pertinente (SOLAS - SAFETY OF LIFE AT SEA CONVENTION).

## 6.10 Oficinas e Facilidades para Usinagem, Solda Elétrica e Corte Oxi-Acetileno



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

- 6.10.1 A oficina deverá ser dotada de equipamentos que possam ser utilizados para atender solicitações da PETROBRAS como: tornos, esmeris, furadeira, prensa hidráulica, serra elétrica, equipamentos para corte, equipamentos para soldagem e consumíveis.
- 6.10.2 Capacidade de realizar operações de usinagem em torno com diâmetro sobre barramento de no mínimo 650 mm.
- 6.10.3 Todos os equipamentos rotativos de bancada devem ser dotados de botoeira de parada de emergência e pedal de acionamento.

### 6.11 Compressores de Ar para Serviços Gerais

- 6.11.1 Deverão existir facilidades para fornecimento de ar comprimido em volume e pressão compatíveis com as necessidades operacionais. É necessário que o ar seja fornecido à pressão mínima de 7 bar.

### 6.12 Testes Hidrostáticos em Dutos

- 6.12.1 Os dutos poderão ser preenchidos com água doce, salgada ou fluido de hibernação por bomba com vazão de 50 m<sup>3</sup>/h e pressão de 150psi.
- 6.12.2 Deverá existir medidor do fluxo de injeção durante o enchimento/pressurização dos dutos.
- 6.12.3 Dois sistemas de pressurização deverão estar disponíveis, sendo o primeiro com a capacidade de 10 m<sup>3</sup>/h e pressão de 3.000psi e o segundo com uma vazão de 400l/h e pressão para teste até 15.000psi
- 6.12.4 Deverão estar disponíveis pelo menos 2 (dois) pontos para teste, sendo um próximo a mesa de trabalho e o outro no convés, em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.
- 6.12.5 Deverão estar disponíveis mangueiras e registradores digitais, com capacidade de geração de gráficos e arquivos digitais, para teste de até 2 (dois) dutos ao mesmo tempo. Os registradores e manômetros deste sistema deverão trabalhar no terço médio de sua escala, portanto deverá existir uma quantidade adequada que atenda a faixa de pressões listadas.
- 6.12.6 Durante a realização de testes deverá ser possível à visualização, na sala de operações, do gráfico pressão x tempo.
- 6.12.7 Deverá existir equipamento digital, com termômetro do tipo de contato, para registro das temperaturas ao longo dos testes dos dutos com geração de arquivo digital.

### 6.13 Teste de Nitrogênio entre Flanges

- 6.13.1 O sistema de pressurização de nitrogênio através dos grooves dos flanges para realização de teste de estanqueidade das conexões flange X flange ou flange x MCV/MCH deverá ser capaz de realizar testes com até 1.035 bar de pressão de nitrogênio.
- 6.13.2 Deverão estar disponíveis mangueiras e registrador digital capaz de gerar gráfico e arquivo digital. O registrador e manômetros deste sistema deverão trabalhar no terço médio de sua escala, portanto deverá existir uma quantidade adequada que atenda a faixa de pressões listadas.

### 6.14 Testes Hidrostáticos dos Umbilicais de Controle



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA


- 6.14.1 Deverá estar prevista uma unidade para teste hidrostático dos umbilicais eletros-hidráulicos à pressão máxima de 15.000 psi com vazão mínima de 2,5 m<sup>3</sup>/hora, com capacidade de operar com os fluídos HW-525P, HW-720R, MEG ou similares.
- 6.14.2 Deverão estar disponíveis pelo menos 2 (dois) pontos para teste, sendo um próximo mesa de trabalho e o outro no convés, em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.
- 6.14.3 Deverá existir 1 (um) “manifold” para bloqueio de cada mangueira a ser testada, com manômetros individuais, para testes de umbilicais com até 12 mangueiras simultaneamente.
- 6.14.4 Deverá existir um registrador gráfico digital com capacidade de geração de gráficos e arquivos digitais, para teste de umbilicais de controle. O registrador e os manômetros deverão trabalhar no terço médio de sua escala, portanto deverá existir uma quantidade adequada que atenda a faixa de pressões listadas.
- 6.14.5 Durante a realização de testes deverá ser possível à visualização na sala de controle do gráfico pressão x tempo.
- 6.14.6 Deverão ser previstos meios que permitam a pressurização e manutenção da pressão das mangueiras dos umbilicais eletro-hidráulicos durante seu lançamento.
- 6.14.7 O “manifold” citado no item 6.14.3, redes e demais acessórios deverão ser fabricados em materiais compatíveis com a pressão de trabalho e grau de limpeza especificados no item 6.15.3.

#### 6.15 Flushing de Umbilicais de Controle

- 6.15.1 Deverá ser prevista uma unidade para “flushing” e troca de fluido dos umbilicais eletro-hidráulicos. Esta unidade deverá possuir capacidade de manter a pressão de 5.000psi na entrada de 05 (cinco) mangueiras de 3/8” de um UEH, conectadas em paralelo, com 1.000m de comprimento cada, e com as extremidades opostas abertas para um tanque de captação.
- 6.15.2 É de responsabilidade da PETROBRAS o fornecimento do fluido hidráulico do umbilical ou fluido inibidor de hidrato (MEG) a ser usado nas operações.
- 6.15.3 Serão de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento dos equipamentos necessários à comprovação do grau de limpeza (grau 6 NAS 1638).
- 6.15.4 Serão de fornecimento da CONTRATADA todos os consumíveis utilizados durante os processos de flushing, tais como, mas não limitados a: filtros, dispositivos de coleta de amostras, laminas para análise do grau de limpeza, etc.

#### 6.16 Injeção de Produtos Químicos

- 6.16.1 Deverá existir um sistema de injeção de produtos químicos durante o enchimento dos dutos flexíveis conforme a ET-3500.00-6500-291-PSE-197.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº:	Rev. 0
	SUB/OPSUB/ISBM		PÁGINA: 20 de 21
	TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA		

## 7 DESPEJOS OLEOSOS

- 7.1** Deverão existir a bordo dois tanques para eventual armazenagem de águas oleosas e produtos resultantes da limpeza de dutos flexíveis (fluidos de hibernação, água oleosa, óleo, etc) e umbilicais de controle (HW525P, HW443, Castrol Transaqua DW e demais fluidos de controle/acionamento de poço, etanol, MEG, etc) com um volume mínimo de 5m<sup>3</sup>, cada um. Tais tanques deverão ser independentes e removíveis, projetados e construídos de acordo com a legislação ambiental relativa à sua utilização. O descarte do resíduo oleoso poderá ser feito através de bombeamento, com uma vazão mínima de 10m<sup>3</sup>/h, ou do desembarque direto dos tanques, a critério da PETROBRAS. Deverão existir bandejas coletoras interligadas a estes tanques em todos os possíveis locais de desconexão de dutos flexíveis, como por exemplo: à frente dos tensionadores, convés de trabalho e na mesa retrátil de trabalho.
- 7.2** Esta rede coletora deverá possuir adequado sistema para evitar a coleta de água de chuva e outras diretamente para o tanque de resíduos.
- 7.3** Deverá ser previsto um sistema que permita a descarga dos resíduos dos tanques de despejos oleosos para outros tanques de transporte posicionados no convés.
- 7.4** A bandeja coletora a ser utilizada na mesa de trabalho deverá ser do tipo removível, prevendo mecanismo de vedação entre a mesma e o duto flexível que estiver sendo instalada/recolhida.

## 8 REQUISITOS DE QUALIDADE

- A CONTRATADA deverá atender aos requisitos das normas da série ABNT NBR ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade, ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental e OHSAS 18001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança;
- A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar um manual de qualidade específico para o cumprimento desta especificação técnica;
- A CONTRATADA deverá 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;
- A CONTRATADA será responsável pelo bom uso, guarda e inspeções pré-utilização das ferramentas, massames, eslingas e demais materiais Petrobras.
- A CONTRATADA deverá aplicar práticas AST e VCP ao receber os procedimentos das operações e de gestão de mudança quando for identificado que a situação real da operação pode ser diferente do previsto no procedimento;
- A CONTRATADA deverá emitir relatórios para todos os serviços executados, seguindo as orientações e máscaras específicas fornecidas pela PETROBRAS;
- A CONTRATADA deverá efetuar correções de erros apontados pela PETROBRAS nos relatórios de serviço dentro do prazo de até 2 dias corridos a partir da solicitação;
- Deverá existir um programa de inspeção e teste para as mangueiras de transferência de óleo diesel, bem como mangueiras e conexões para transferência de água potável e teste de dutos flexíveis e umbilicais, visando garantir condições seguras de trabalho;
- Deverá ser feito um programa de inspeção/preservação e teste de carga nos guinchos e cabos, visando garantir condições de trabalho dos cabos e terminações para os níveis de carga solicitados.



TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

- As operações de teste dos dutos e UEHs deverão atender ao disposto no documento ET-3000.00-1500-291-PMU-001;
- As operações de flushing de umbilicais de controle deverão atender ao disposto no procedimento PE-2D-00352-G;
- Os manômetros do sistema de testes de dutos e umbilicais de controle deverão ser aferidos pelo menos a cada 06 (seis) meses devendo ser disponibilizado a bordo o respectivo certificado de aferição.