

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003	Rev. B
	CLIENTE:	SUB – SISTEMAS SUBMARINOS	
	PROGRAMA:	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO	
	ÁREA:	SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA	
DDP/SUB/ OPSUB/ISBM	TÍTULO:	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS	

ÍNDICE DE REVISÕES									
REV	DESCRIÇÃO E /OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Original								
A	Revisão GT de Melhorias na contratação de PLSV – DIP SUB/OPSUB/ISBM 003/2019 (05/11/2019)								
B	Revisão de nomenclatura referenciando FAD, atualização dos textos-padrão de contratos, atualização das classes de PE, e considerando comentários emitidos após RFI								
	Rev 0	Rev A	Rev B	Rev C	Rev D	Rev E	Rev F	Rev G	Rev H
DATA	24/07/18	05/11/19	30/06/20						
EXECUÇÃO	UPP3	GT	BF6G						
VERIFICAÇÃO	T27Y	GT	KMZ6						
APROVAÇÃO	BEXQ	BEXQ	BESK						
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.									



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 2 de 30

TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO	3
2.	TERMINOLOGIA	3
3.	DISPOSIÇÕES GERAIS	5
4.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS	6
4.1.	DESCRIÇÃO GERAL	6
4.2.	PORTOS DE OPERAÇÃO	7
4.3.	CARTEIRA DE SERVIÇOS	7
4.4.	SERVIÇOS OFFSHORE	8
4.5.	SERVIÇOS DE SUPORTE TÉCNICO DE ENGENHARIA (STE)	9
4.6.	SERVIÇOS DE SUPORTE TÉCNICO DE OPERAÇÕES (STO)	10
4.7.	SERVIÇOS DE SUPORTE TÉCNICO DE MATERIAIS (STM)	11
4.8.	ENTREGÁVEIS PRINCIPAIS	11
4.8.1.	PROCEDIMENTO EXECUTIVO (PE)	11
4.8.2.	CRONOGRAMA DE TRABALHO	15
4.9.	ATIVIDADES AUXILIARES ÀS OPERAÇÕES SUBMARINAS	15
5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS	16
6.	REQUISITOS PARA PRESERVAÇÃO DA INTEGRIDADE DOS FLEXÍVEIS	28
7.	REQUISITOS DE QUALIDADE	29



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 3 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

1. OBJETIVO

Definir os requisitos mínimos para a prestação de serviços com embarcações do tipo PLSV (*Pipe Laying Support Vessel*), para **Águas Profundas**, para gerência de Serviços de Interligação Submarina (SUB/OPSUB/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;

DWL: *Dynamic work load* / Carga de trabalho dinâmica. Expressão que denota o peso máximo aparente de um sistema / objeto em condição de içamento, também considerado para itens suspensos por tensionador, conforme medição em condições dinâmicas de movimento, incluindo estados de ressonância;

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

FAD: Fator de amplificação dinâmica. A partir da revisão B desta ET, será separado o FAD em dois termos. FAD será mantido como o fator de amplificação dinâmica que faz referência aos movimentos da embarcação, ou seja, caso uma massa padrão de 1,0 kg tenha seu peso medido em balança em alguma posição da embarcação, e este peso aparente varie entre 0,7 e 1,3 kgf, o FAD é considerado como 1,3. Quando considerado o sistema composto pela linha suspensa pela embarcação, todos os seus acessórios, e afetado pelos movimentos da embarcação, o fator que diferencia a carga estática deste sistema da carga observada será considerado como FDL (fator de dinamicidade da linha), descrito abaixo;

FDL: Fator de dinamicidade da linha. Equivale ao que antes era considerado o FAD referente à carga suspensa, isto é, será uma variável resultante da divisão da carga dinâmica suspensa (DWL), pelo seu valor estático (SWL), ou médio. Não tem relação direta com o FAD associado à embarcação, podendo em determinados casos (condição de ressonância durante operações de lançamento em *lazy wave*) chegar a valores próximos de 2,0, sendo considerado como valor mínimo 1,0 (carga estática);

FLEXÍVEIS: Nomenclatura padrão que se refere a dutos multicamadas, umbilicais e cabos flexíveis que são manuseados e instalados no ambiente submarino por embarcações do tipo PLSV;

FLEXÍVEIS À FLOR D'ÁGUA: A expressão faz referência a flexíveis que estejam total ou parcialmente em condição de flutuabilidade positiva (flutuando na superfície do mar), seja por características próprias ou devido a flutuadores instalados no mesmo;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 4 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

HANDSHAKE: Operação para passagem de acessórios *in-line*, ou de trechos danificados de flexível pela torre de lançamento, sem que os mesmos causem interferência nos tensionadores. Consiste em manter o tensionador inferior/de popa aberto até a passagem do elemento, clampeamento deste tensionador, e abertura posterior do tensionador de topo/proa para prosseguir com a passagem;

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;

SEGURANÇA OPERACIONAL: Segurança operacional é o estado em que os riscos de lesões às pessoas ou de danos aos bens são reduzidos, e se mantém em um nível aceitável, ou abaixo deste, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento de riscos.

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;

SWL: *Static work load* / Carga de trabalho estática. Expressão que denota o peso máximo aparente de um sistema / objeto em condição controlada, estática (em terra, sem oscilação);

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 flexíveis;

UEH: Umbilical Eletro Hidráulico;

UEP: Unidade Estacionária de Produção;

VCP: Verificação de Conformidade de Procedimento.



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 5 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 3.1.** A CONTRATADA será responsável pelo planejamento e execução dos serviços em atendimento ao escopo definido no contrato;
- 3.2.** Os serviços a serem prestados compreendem o fornecimento de equipe técnica especializada para engenharia de instalação, planejamento, execução e registro das operações de instalação/desinstalação de dutos e equipamentos submarinos com auxílio de ROV;
- 3.3.** Os serviços serão realizados 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;
- 3.4.** A execução dos serviços do contrato ocorrerá de maneira ininterrupta, ou seja, 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, durante todo o prazo contratual;
- 3.5.** Os serviços de engenharia deverão estar baseados no Brasil devendo atender em 24h, no máximo, quando convocados para reuniões técnicas em Macaé/RJ;
- 3.6.** Deverá ser fornecida uma maquete eletrônica de toda a planta de lançamento, incluindo a área de armazenamento de dutos flexíveis, para permitir estudos de engenharia de instalação e visualização das principais etapas de interligação, dimensionamento dos equipamentos e acessórios da planta de lançamento, para permitir ou não, a identificação de eventuais interferências, inviabilidades técnicas ou restrições;
- 3.7.** Os “SOFTWARES” a serem usados pelas equipes em terra deverão ser compatíveis com os recursos de informática utilizados pelas equipes da PETROBRAS para facilitar o intercâmbio de informações;
- 3.8.** No início do contrato, a PETROBRAS fornecerá um conjunto de arquivos com os “AS LAID” dos flexíveis e equipamentos instalados nos locais de prestação de serviços;
 - 3.8.1.** Sempre que necessário serão fornecidas as atualizações destes “AS LAIDs”;
- 3.9.** Deverão ser fornecidos os dados em arquivo digital, conforme Padrão Petrobras PE-2SUB-00146 - TRACK SURVEY, em até 24 horas após a realização de serviços que alterem a configuração do Arranjo Submarino da área onde ocorreu a operação;
- 3.10.** Os Procedimentos Executivos e de Rotina da Contratada, deverão conter análise do risco associado à atividade, levando em consideração o FMEA da embarcação e quaisquer restrições associadas ao produto manuseado, para todo e qualquer serviço a ser realizado;
- 3.11.** Caberá à CONTRATADA realizar a remoção, maximizando a contenção, realizar o acondicionamento e descarte de maneira adequada de eventuais incrustações orgânicas (vida marinha) aderidas aos tramos e acessórios manuseados, conforme seu sistema de gerenciamento de resíduos;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 6 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

3.12. Os controles de aferição e calibração dos equipamentos utilizados nas atividades de interligação e instalação que sejam de responsabilidade e/ou gestão da CONTRATADA deverão obedecer aos critérios especificados pelos fabricantes, sem ônus para a PETROBRAS;

3.13. Todos os serviços da CONTRATADA deverão ser realizados considerando conceitos, aspectos, premissas e boas práticas de SEGURANÇA OPERACIONAL.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS

4.1. DESCRIÇÃO GERAL

A embarcação disponibilizada pela CONTRATADA para o atendimento integral desta Especificação Técnica deverá ser adequada para executar todas as operações necessárias à instalação ou desinstalação de equipamentos submarinos, dutos flexíveis, umbilicais e cabos de potência, novos ou já utilizados, com ou sem a presença de gases residuais, resíduos oleosos e demais resíduos inerentes ao manuseio dos flexíveis já utilizados e serviços de sistemas submarinos. Todos os ambientes das embarcações deverão ser adequadamente dimensionados de modo a atender à norma NR-15 vigente, em particular considerando a possibilidade de contato com gases e demais contaminantes. Citamos como operações típicas, entre as operações citadas acima:

- Carregamentos e descarregamentos de flexíveis e equipamentos submarinos;
- Lançamento, abandono e recolhimento de flexíveis e equipamentos submarinos;
- Conexões entre tramos de flexíveis e equipamentos (na mesa de trabalho e no leito marinho);
- Conexões verticais e horizontais diretas (primeira e segunda extremidade);
- Transferências de flexíveis para UEP (operações de pull-in e pull-out);
- Manuseios e instalações de equipamentos submarinos;
- Testes hidrostáticos e pneumáticos em equipamentos submarinos e flexíveis;
- Teste de vácuo e de N₂ no anular de flexíveis;
- Flushing em umbilicais;
- Recuperações de duto rígido (com apoio na mesa de trabalho com uso de hang off especial para prosseguir lançamento com flexível);
- Instalações/desinstalações de equipamentos;
- Manutenção e inspeção de equipamentos submarinos e flexíveis/
- Transferências de flexíveis entre embarcações (offshore, em águas abrigadas e 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.



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 7 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

4.2. PORTOS DE OPERAÇÃO

A PETROBRAS poderá indicar, durante execução do contrato, um ou mais portos para carregamento e descarregamento de flexíveis, e/ou materiais necessários para operações, ao longo do litoral dos estados do Rio de Janeiro ou Espírito Santo, não se restringindo às Bases de Carregamento atualmente contratadas pela PETROBRAS.

4.3. 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 dos flexíveis 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 vertical ou horizontal (DCVD ou DCHD);
- Pull-In – Operação de transferência da extremidade do flexível 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 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 flexíveis, conectados ou não aos equipamentos submarinos ou UEP;
 - Recolhimento de flexíveis à flor d’água, associados ou não a outros tramos;
 - Conexões/Desconexões intermediárias entre tramos;
 - Instalação/Desinstalação de acessórios nos flexíveis, com ou sem o auxílio do ROV;
- Reparo de dutos flexíveis, umbilicais de controle, cabos de potência e cabos de fibra ótica;
 - Reparos de capa externa, de recomposição de fitas de alta resistência e reinstalação das camadas de isolamento térmico. Reparos deverão ser realizados com a autorização da Petrobras por equipe treinada e conforme procedimento específico;
- Inspeção e manutenção em dutos, umbilicais e equipamentos submarinos;
- Apoio à reterminação de dutos e umbilicais de controle, cabos de potência e cabos de fibra ótica:
 - Posicionamento e corte do duto ou umbilicais de controle, cabos de potência e cabos de fibra ótica;
 - Fabricação e usinagem de peças.
- Instalação/desinstalação de equipamentos submarinos e de superfície;
- Instalação/desinstalação de flutuadores de sistemas complacentes;
- Instalação/desinstalação de flutuadores de apoio às operações;
- Drenagem de resíduos contidos em dutos flexíveis e umbilicais de controle não restritos a:
 - Resíduos oleosos;
 - MEG;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 8 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

- Fluidos de hibernação.
- Monitoramento e alívio de pressão no ambiente das cestas e controle e descarte de resíduos oleosos e gás em linhas com presença de hidrato;
- Preenchimento de dutos e umbilicais de controle com:
 - HW525 / HW720 / HW443;
 - MEG;
 - Fluidos de hibernação, conforme **ET-3000.00-6500-291-PMU-002 REV.B - HIBERNAÇÃO DE DUTOS FLEXÍVEIS / INSTALAÇÕES SUBMARINAS**;
 - Água do mar ou outro fluido especificado pela Petrobras.
- Limpeza de umbilicais de controle para enquadramento na classe de limpeza, e Teste hidrostático de dutos e UEHs, conforme **ET-3000.00-1500-291-PMU-001 REV.K – TESTES DE LIBERAÇÃO DE DUTOS FLEXÍVEIS**;
- Serviços com ROV e suas ferramentas, conforme as Especificações Técnicas para ROV e Prestação de serviços com ROV para as operações de interligação submarina, conforme **ET-3000.00-1500-91C-PLL-001**, em sua revisão mais atual, contemplando todos os serviços listados, com a exceção dos itens 5.1 c) e i, que fazem referência à capacidade de o ROV operar em LDA inferiores a 20m). Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento e manutenção das ferramentas necessárias para execução dos serviços;
- 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, umbilicais de controle e cabos de potência, em duas frentes simultâneas, entre a base de carregamento e a unidade de lançamento e vice e 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 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, tais como o **PE-2LMS-00878 - REALIZAR TRANSFERÊNCIAS DE PESSOAS**.
- Transferência de flexíveis entre embarcações: offshore, em área abrigada ou em porto;
- Fazem parte desta Especificação Técnica os serviços a seguir, os quais estão melhor descritos do item 4.4 ao item 4.7:
 - Operações de rádio comunicação;
 - Gerenciamento dos materiais de propriedade da Petrobras;
 - Supervisão das equipes de convés com foco em QSMS;
 - Representação da CONTRATADA a bordo;
 - Suporte Técnico de Engenharia (STE);
 - Suporte Técnico de Operações (STO);
 - Suporte Técnico de Materiais (STM).

4.4. SERVIÇOS OFFSHORE

4.4.1. 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



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 9 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

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;

4.4.2. A CONTRATADA deverá disponibilizar o serviço de **operações de rádio comunicação** com outras unidades (UEPs, embarcações supridoras de materiais/diesel/rancho, aeronaves), bem como de diligenciamento logístico de transferência de cargas e pessoas na embarcação. O profissional ou equipe designada deverá ser devidamente treinado(a) e certificado(a), conforme legislação vigente e ser fluente na língua inglesa;

4.4.3. A CONTRATADA deverá disponibilizar o serviço de **gerenciamento dos materiais** de propriedade da Petrobras (de estoque ou de projeto), bem como de elaboração de documentação para a transferência ou desembarque desses materiais para outras unidades (UEPs, embarcações supridoras, bases, portos, etc). O profissional ou equipe designada deverá ser devidamente treinado(a) e certificado(a), conforme legislação vigente;

4.4.4. A CONTRATADA deverá disponibilizar o serviço de **supervisão das equipes com foco em QSMS**, durante todo o período em que houver operações de interligação ou atividades críticas na embarcação. O profissional ou equipe designada deverá ser devidamente treinado(a) e certificado(a) em Segurança do trabalho, conforme legislação vigente;

4.4.5. A CONTRATADA deverá manter a **representação das lideranças de bordo** 24 horas por dia para responder por todas as obrigações contratuais e demandas oriundas da prestação de serviços. Não há necessidade de haver dois profissionais responsáveis pela liderança em cada área operando em turno, contanto que o profissional responsável possa, em caso de necessidade, ser acionado a qualquer momento, como ocorre em regimes de sobreaviso;

4.4.5.1. As lideranças de bordo da CONTRATADA deverão atender, no mínimo e individualmente, às metas e requisitos com foco em QSMS (ex. Auditoria comportamental) adotadas pela PETROBRAS, em especial aos requisitos quantidade, qualidade, registro e tratamento de desvios apontados nas auditorias.

4.5. SERVIÇOS DE SUPORTE TÉCNICO DE ENGENHARIA (STE)

4.5.1. A CONTRATADA deverá disponibilizar serviços de engenharia localizados, junto à gerência operacional SUB/OPSUB/ISBM/SIDS, em Macaé-RJ, com o objetivo de suportar o planejamento e procedimentação dos serviços desta Especificação Técnica:

- Integração das equipes Petrobras de engenharia de interligação submarina e planejamento com as áreas correlatas da empresa Contratada;
- Suporte às equipes de projeto responsáveis pela elaboração de PE, através da coleta ativa de informações e documentos técnicos necessários para os projetos presentes nas carteiras de serviços dos PLSVs da frota Contratada;
- Suporte técnico operacional junto às equipes Petrobras relacionado aos sistemas e recursos de lançamento dos navios da frota Contratada, com foco no esclarecimento de questionamentos (TQFs) e viabilização de serviços atípicos;
- Análise crítica de documentação de projeto (insumos) disponibilizados pela Petrobras para elaboração de PEs;
- Levantamento periódico e análise crítica dos questionamentos (TQFs) emitidos pelas equipes de engenharia da Contratada. Propor ações voltadas para a redução na quantidade de TQFs e no tempo de resposta da Petrobras;
- Participação na reunião semanal de planejamento para conhecer a prioridade de emissão de PEs e atuar na resolução de pendências para garantir a prontidão da documentação de engenharia;
- Participação nas reuniões de análise de riscos para operações críticas, conforme definição do padrão PE-2SUB-00880 e garantir a implementação de recomendações nos PE's da frota Contratada;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 10 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

- Esclarecimento de dúvidas operacionais, junto às equipes técnicas Petrobras, relacionadas aos sistemas de lançamento dos navios da frota Contratada;
- Calibração dos critérios da análise de viabilidade técnica preliminar realizada pela Petrobras para garantir a correta alocação dos projetos nos navios da frota;
- Atualização do sistema de planejamento da Petrobras com status e previsões de emissão de PEs.

4.5.2. A CONTRATADA deverá fornecer os dispositivos e meios de comunicação necessários para a prestação destes serviços, tais como: notebook, licença de softwares, celular e a contratação de planos de telefonia e internet;

4.5.3. A PETROBRAS disponibilizará, no escritório da gerência SUB/OPSUB/ISBM/SIDS, estação de trabalho com microcomputador, acesso à rede corporativa relacionada aos projetos de interligação submarina, ramal telefônico para ligações locais e interurbanas, rede wireless corporativa e crachá.

4.6. SERVIÇOS DE SUPORTE TÉCNICO DE OPERAÇÕES (STO)

4.6.1. A contratada deverá disponibilizar serviços de Suporte Técnico Operacional (STO) localizados, junto a gerência operacional SUB/OPSUB/ISBM, em Macaé-RJ, com o objetivo de suportar a execução dos serviços desta Especificação Técnica nas condições previstas no item 3.4.

4.6.2. O serviço de STO consiste no suporte em terra da execução dos serviços que acontecem offshore, bem como no apoio técnico para resolução das questões relacionadas às operações, através das seguintes atividades, mas não limitadas a:

- Monitoramento e suporte às frentes operacionais offshore, de forma a assegurar a execução das operações;
- Participação nas reuniões semanais de planejamento, programação e acompanhamento das operações;
- Verificação e garantia da disponibilidade dos procedimentos e arquivos necessários para as operações planejadas;
- Interação rotineira com os serviços de Engenharia da CONTRATADA objetivando a troca de experiências e conhecimentos relativos aos procedimentos executivos (PEs), com vistas ao aperfeiçoamento contínuo dos serviços. Em caso de mudança de escopo ou de alguma orientação, deve ser realizado o acompanhamento da revisão dos documentos;
- Eventuais propostas de revisão de procedimentos e APRs, realizando o VCP, lições aprendidas e desempenho operacional;
- Acompanhamento do envio de LISMAT pela equipe embarcada, garantindo que os mesmos estejam sendo encaminhados com preenchimento correto e dentro do prazo;
- Conferência e divulgação das ações de contingência e toda/qualquer abrangência de outros alertas técnicos pertinentes.
- Participação nas reuniões operacionais, com ciência prévia das operações decorridas e planejadas de sua responsabilidade;
- Eventuais propostas de soluções e/ou elaboração de sequências operacionais para operações de emergência, em contato com o STO Petrobras e/ou Turno ISBM;
- Participação na elaboração de GIM / FAM (processos de gestão de mudança), nas situações as quais as operações necessitem ocorrer diferente do especificado no PE;
- Análise dos RA's enviados pela fiscalização, com participação no processo de gerenciamento das informações contidas nos respectivos relatórios.

4.6.3. Se aplicam para estes serviços as disposições dos itens 4.5.2 e 4.5.3 descritas acima.



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 11 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

4.7. SERVIÇOS DE SUPORTE TÉCNICO DE MATERIAIS (STM)

4.7.1. A CONTRATADA deverá disponibilizar serviços de suporte ao diligenciamento dos materiais a serem carregados e descarregados no PLSV, junto à gerência operacional SUB/OPSUB/ISBM/BCDS, nos locais onde aconteçam as operações de carregamento e descarregamento, as quais fazem parte do escopo de serviços desta Especificação Técnica.

4.7.2. Este serviço de suporte técnico de materiais (STM) consiste nas seguintes atividades:

- Alinhamento prévio com o setor de operação sobre o escopo dos carregamentos;
- Atendimento à melhor sequência operacional, visando ganho no tempo de carregamento;
- Verificação quantitativa e qualitativa dos materiais a serem carregados ou descarregados dos PLSV;
- Verificação da lista de materiais, rastreabilidade, diligenciamento logístico, separação e método de envio dos materiais, certificados de riggings e relatórios de inspeção de bobinas;
- Diligenciamento do desembarque dos materiais dos PLSV e da sua destinação;
- Tratamento de divergências e conflitos sobre os materiais a serem carregados/d Descarregados;
- Otimização da resolução de divergências técnicas sobre os flexíveis e materiais relativos ao carregamento;
- Tratamento de divergências nos tempos apurados entre os cronogramas da base e do PLSV,
- Recebimento do “*data book*” do carregamento e disponibilização para o PLSV;
- Atendimento à equipe da Contratada que necessite transitar ou passar pela base de carregamento para acessar o PLSV;
- Acompanhamento logístico da movimentação de materiais e contêineres da Contratada, do PLSV para a base carregamento, e vice-versa;

4.8. ENTREGÁVEIS PRINCIPAIS

Para todo e qualquer serviço executado pela CONTRATADA deverão ser entregues, nos prazos estabelecidos, a seguinte documentação:

- **Procedimento executivo** – prazos de acordo com o item 4.8.1, Tabela 2 - Prazos das entregas associadas ao PE.
- **Cronograma de trabalho** – no máximo até o início da OS (Ordem de serviço) da operação;
- **Relatório de Serviço (RS)** – até 72 horas corridas após a finalização do serviço;
- **“As Laid” preliminar (“arquivo XYZ”)** – até 1 dia após a finalização do serviço.

4.8.1. PROCEDIMENTO EXECUTIVO (PE)

4.8.1.1. A PETROBRAS fornecerá um memorial descritivo (MD) ou insumos avulsos que contenham todas as informações mínimas necessárias, 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;

4.8.1.2. A CONTRATADA deverá estar dimensionada para a elaboração de até 5 (cinco) Procedimentos Executivos (PE), simultaneamente, independente da realização ou não desses serviços pela embarcação;

Os serviços são classificados conforme a tabela 1, a seguir:

Classe de Complexidade	Descrição
CLASSE I	Serviços sem clampeamento de linha e sem análise computacional
CLASSE II	Serviços com clampeamento e/ou análise computacional simples
CLASSE III	Serviços com análises computacionais complexas
CLASSE IV	Serviços envolvendo dutos CAS ou similares
CLASSE V	Serviços envolvendo desmobilização completa de riser fragilizado pelo mecanismo SCC-CO2

Tabela 1 - Classes de complexidade de PE

4.8.1.3. No Anexo "Classes de PE", de acordo com a EAE (Estrutura analítica de entregas), estão exemplos de serviços que se enquadram em cada uma das categorias. Caso haja serviços não contemplados neste Anexo, que apresentem especificidades que demandem de prazos diferenciados, estes deverão ser acordados entre as partes;

Após o recebimento do Memorial descritivo, a CONTRATADA deverá:

4.8.1.4. Elaborar o procedimento executivo (PE) conforme prazos estabelecidos na tabela abaixo, em dias corridos contados a partir do primeiro dia útil subsequente ao recebimento da GR (Guia de Remessa) pela CONTRATADA. A classe de complexidade será indicada na GR;

4.8.1.5. Informar a viabilidade de execução dos serviços (verificação de conformidade técnica e contratual: carga axial, envelope dimensional dos equipamentos, dimensionais dos acessórios e flexíveis e carga de aperto) e emitir as TQFs, conforme prazos estabelecidos na tabela abaixo, contados em dias corridos a partir do primeiro dia útil subsequente ao recebimento da GR pela CONTRATADA. A classe de complexidade será indicada na GR;

4.8.1.6. Caso a CONTRATADA necessite de alguma informação adicional para a elaboração do PE que impeça a continuidade do trabalho de elaboração (tais como escopo, omissão ou divergência de dados ou infringência de limites estruturais), deverão ser emitidas TQFs, as quais interromperão o prazo de elaboração. Após o recebimento das respostas da PETROBRAS, o prazo para a conclusão do PE pela CONTRATADA voltará a correr, não alterando o prazo líquido da tabela 2, abaixo;

4.8.1.7. Serviços que não estejam contemplados nos contratos vigentes demandam a celebração de aditivos e a definição de novos prazos em conjunto;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 13 de 30

TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS

Classe de Complexidade	Prazo Total para Emissão de PE (dias)	Prazo para Análise de Viabilidade e emissão de TQF (dias)	Prazo para Emissão de PE em Embarcação Similar (dias)
CLASSE I	7	4	3
CLASSE II	14	7	5
CLASSE III	21	10	7
CLASSE IV	28	10	7
CLASSE V	35	10	7

Tabela 2 - Prazos das entregas associadas ao PE

4.8.1.8. O prazo para envio de TQFs referentes às análises computacionais, ou decorrentes destas irá perdurar ao longo de todo o período de elaboração do PE, respeitando os prazos máximos de emissão do PE conforme a tabela 2, acima;

4.8.1.9. Prazo para emissão de PE em embarcação similar significa o prazo para emissão de um PE baseado em PE emitido para PLSV similar da mesma CONTRATADA mantendo todas as informações (escopo e dados das linhas e equipamentos) utilizadas na emissão do PE base. Entende-se como similares os demais PLSVs da frota da CONTRATADA em contrato com a Petrobras, incluídos na lista de recursos capazes para execução do mesmo projeto;

4.8.1.10. Os prazos máximos estabelecidos para etapas de Análise de viabilidade e emissão de TQF e de Emissão do PE serão considerados de maneira independente, ou seja, os prazos serão considerados em paralelo e não em série;

4.8.1.11. Em caso de revisão de escopo, uma nova GR será emitida contendo o prazo negociado pontualmente entre as partes, se limitando a tabela de prazos de emissão de PE acima;

4.8.1.12. 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, a bordo, de Procedimentos Executivos Simplificados, a partir das informações fornecidas pela PETROBRAS;

4.8.1.13. Os Questionamentos (TQF's) emitidos fora do prazo estabelecido deverão ser justificados e poderão influenciar na análise de desempenho da CONTRATADA;

4.8.1.14. 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.
- Identificação do número de controle Petrobras (N-1710) na capa.



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 14 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

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 FLEXÍVEIS, CONTENDO:

- Código de identificação do flexível;
- Código de estrutura do flexível;
- Aplicação - "RISER" ou "FLOWLINE";
- Comprimento;
- Localização.

d. DADOS TÉCNICOS DOS FLEXÍVEIS:

- 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 FLEXÍVEIS 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 FLEXÍVEIS:

- 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. ANÁLISE DE RISCO DA OPERAÇÃO

l. DESENHOS:

- Arranjo submarino contendo diretrizes de lançamento dos flexíveis, localização das linhas de ancoragem da UEP e plano de ancoragem das sondas;
- Composição dos flexíveis, com relação de acessórios;
- Desenhos dos acessórios e conectores dos flexíveis;
- Desenhos de equipamentos submarinos;
- Desenhos gerais da UEP e da sonda;
- Desenhos do sistema de suspensão dos risers na UEP;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 15 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

- o Dentre outros.

m. MEMÓRIAS DE CÁLCULO:

Deverão ser fornecidas as seguintes memórias de cálculo:

- o Dos materiais de marinharia e acessórios a serem utilizados na instalação dos flexíveis e/ou equipamentos;
- o Estática e/ou global das configurações e das etapas de instalação dos flexíveis, utilizando-se os “softwares” ORCAFLEX, ANFLEX, FLEXCOM 3D, FLEXRISER, RIFLEX ou OFF-PIPE.

4.8.1.16. 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;

4.8.1.17. 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;

4.8.1.18. Caso existam comentários por parte da PETROBRAS nos procedimentos executivos e listas de materiais elaborados pela CONTRATADA, os mesmos deverão ser incorporados a uma nova revisão, que deverá ser entregue à PETROBRAS num prazo máximo de 5 dias corridos, após a emissão dos respectivos comentários;

4.8.1.19. Em algumas situações excepcionais, a PETROBRAS poderá solicitar à CONTRATADA a emissão dos procedimentos executivos e listas de materiais num prazo menor que os listados na tabela 2. Nestes casos, os prazos e recursos necessários para o atendimento serão previamente acordados entre as partes.

4.8.2. CRONOGRAMA DE TRABALHO

4.8.2.1. 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.

4.8.2.2. A versão do cronograma contendo a “*baseline*” deverá ser analisada e validada pela PETROBRAS, representada nessa instância pela FISCALIZAÇÃO da embarcação;

4.8.2.3. O cronograma deve ser mantido atualizado e disponível para a FISCALIZAÇÃO, contendo a duração estimada e a duração realizada das atividades, com as notas relativas às diferenças destas durações;

4.9. ATIVIDADES AUXILIARES ÀS OPERAÇÕES DE INTERLIGAÇÃO E INSTALAÇÃO SUBMARINAS

Além da execução das operações interligação e instalação 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, por meio de cintas, cabos de aço, amarras ou por meio de soldagem;
- Planos de riggings em operações que envolvam movimentação de carga;

- Serviços de soldagem e usinagem, a bordo, de peças metálicas de baixa complexidade que se fizerem necessárias durante as operações;
- Serviços de usinagem para atendimento a serviços de reterminação de flexíveis;
- 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;
- 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. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

A seguir são apresentadas as características técnicas dos sistemas e equipamentos principais para prestação de serviços com embarcações tipo PLSV, no formato de Tabela técnica e notas complementares, as quais deverão ser atendidas de forma integral pela CONTRATADA.

- SISTEMA DE LANÇAMENTO E RECOLHIMENTO DE FLEXÍVEIS;
- MESA DE TRABALHO;
- GUINCHOS;
- GUINDASTES;
- SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DUTOS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS;
- TESTES DE DUTOS E UMBILICAIS;
- ACESSÓRIOS E FACILIDADES PARA AS OPERAÇÕES.

Característica / Especificação	PLSV Águas Ultra Profundas
SISTEMA DE LANÇAMENTO E RECOLHIMENTO DE FLEXÍVEIS	
Mecanismo de aperto	Compressão linear radial com Tensionadores 4-track (Nota 5.1)
Carga sustentada	Catenária do flexível + Acessórios + Equip. submarinos
Lâmina d'água de operação (LDA) (Nota 5.2)	Usual: 500 a 2.500m Contratual: 100 a 3.000m
Carga dinâmica de operação (DWL)	450 t
Carga dinâmica para fins de dimensionamento do sistema de lançamento	DWL x 1,20 (Fator de segurança) (Nota 5.3)
Capacidade de frenagem dos tracks	(Nota 5.4)
Qtd. de módulos de tensionadores	02 ou mais (Nota 5.5)
Desbalanceamento de carga máx. entre os módulos de tensionadores	± 5%
Força de <i>clamping</i> (faixa de operação)	20 a 150 t/m/track
Força de <i>clamping</i> (tolerância admissível)	0 a +10%
Fator de atrito entre camadas do flexível	0,07

**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 17 de 30

TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS

FDL (Fator de dinamicidade da linha)	FDL Variável (Nota 5.6)
Registro de FDL e FAD - Operação x Teórico	Sim (Nota 5.6)
Velocidade de lançamento/recolhimento mín.	(Nota 5.7)
Tipos de sapatas	V-160° e V-140° (Nota 5.8)
Diâmetro externo de flexíveis	100 a 630 mm
Abertura mín. do sistema de lançamento	2.000 mm
Dimensão máx. de equipamentos e acessórios na mesa de trabalho ("in-line")	11 m
Dimensão máx. de extremidades com acessórios (Enrijecedor, restritores, flanges, etc.)	11 m / Peso máx. 15t
Dimensão máx. do MCV/MCH	A 7,0m x C 6,0m x L 4,0m (peso no ar 30t)
Projeção horizontal do MCV/MCH (para lançamento por moonpool)	5,2 m
Dimensão máx. de equipamentos "in-line" (PLETs/PLEMs, ESDVs, etc.)	A 4,0m x C 7,0m x L 4,0m (peso no ar 45t)
Terminação dos flexíveis	Tipo API com anéis BX e MCV com flange rotativo
Sistema de olhais para transferências de cargas na área de lançamento	Sim
Sala de operações de lançamento	Deve haver facilidades para monitorar os parâmetros das operações e de comunicação com as equipes
Sistema de controle do comprimento de flexível lançado	Sim (Nota 5.9)
Sistema de leitura de carga nos tensionadores com datalog	Sim (Nota 5.10)
Sistema de leitura da força de <i>clamping</i> aplicada ao flexível, com datalog [t/m/track]	Sim
Sistema de monitoramento e alarme de escorregamento interno de dutos	Sim (Nota 5.11)
Sistema de controle automático de aperto, em caso de escorregamento interno de dutos	Sim (Nota 5.12)
Sistema de combate a incêndio no sistema de lançamento	Dimensionamento adequado e facilidades para permitir intervenção remota
Filosofia e capacidade de redundância dos equipamentos de lançamento	Requerido, conforme DNVGL-RP-0232
Análise dos modos de falha e efeitos dos equipamentos de lançamento (FMEA)	Requerido, conforme DNVGL-RP-0232
Annual survey / Renewal survey (5 anos)	Requerido, conforme DNVGL-RP-0232
Medidas contra queda de objetos de alturas elevadas ("drop object")	Sistema de contenção + Plano de prevenção (Nota 5.13)
Demarcação das zonas de risco e controle de entrada de pessoal ("red zones")	Sim
Sistema para coleta de sapatas ("pega sapatas")	Sim
Rampa de popa - Dimensionamento (se possuir sistema de lançamento tipo HLS)	Tipo de construção, diâmetro e resistência adequados para atender à carga dinâmica máx. sem danificar os flexíveis e com dimensionamento e facilidades para inboarding de flutuadores
MESA DE TRABALHO	
Capacidade de carga mín. no clamp de suportação	Equivalente à capacidade do Guincho A/R
Sistema de abertura e fechamento ajustável	Sim
Conexão entre tramos, MCV/MCH, PLETS, IN LINE "T" e outros acessórios	Sim
Sistema de centralização de flexíveis na "fireline" (atuação remota)	Sim (Nota 5.14)

**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 18 de 30

TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS

Sistema de estabilização de flexíveis na mesa de trabalho (atuação remota)	Sim (Nota 5.15)
Sistema de manuseio de cargas na mesa de trabalho	Sim
Sistema de estaiamento de MCV/MCH ("sea fastening")	Sim
Facilidades para instalar flutuadores para "lazy wave"	Sim
Facilidades para instalar restritores de curvatura nos flexíveis (vértebras)	Sim
Facilidade de acesso em torno dos flexíveis, equipamentos e acessórios	Sim
GUINCHOS	
Guincho A/R - Qtd. Mín.	01
Guincho A/R – DWL (conforme certificação do equipamento)	500 t
Guincho A/R - Comprimento mín. de cabo	Atender a LDA contratual
Guincho A/R - Tipo de terminação do cabo	Soquete swivel aberto ou fechado
Guincho A/R - Tipo de torção do cabo	Regular à direita
Guincho A/R - Sistema de segurança contra sobrecarga	Sim (tolerância de 10% de sobrecarga acima da DWL)
Guincho Mensageiro - Qtd.	01
Guincho Mensageiro - Comprimento mín. de cabo no tambor	300 m
Guincho Mensageiro - Capacidade adicional do tambor (livre)	Ø1" x 300 m (Suficiente para pull-in tipo keel-hauling)
Guinchos em geral - Controle do comprimento de cabo pago	Sim
Guinchos em geral - Leitura de carga com datalog	Sim (Nota 5.9)
Guinchos de convés em geral	Sim (conforme necessário) (Nota 5.16)
Cabos rotativos em geral	Torção regular à direita
GUINDASTES	
Guindaste Principal - Serviços principais	Operações submarinas (CVD, DCVD, etc.); Transporte de materiais na área de lançamento; Transbordo de cargas com embarcações de apoio (ship-to-ship).
Guindaste Principal - Qtd. Mín. / Tipo / Local	01 / Meia-nau
Guindaste Principal – Capacidade mín. (Operações "subsea lift")	Carga de 50 t @ 3.000 m de profundidade
Guindaste Principal – Capacidade mín. (Operações "ship-to-ship")	Carga de 30 t @ 30 m de abertura de lança
Guindaste Principal - Comprimento mín. de cabo	Atender a LDA contratual
Guindaste Principal - Compensador de heave	Compensação ativa (AHC) Amplitude máx. de oscilação = 1,5m na LDA contratual
Guindaste Principal - Controle do comprimento de cabo pago	Sim
Guindaste Principal - Leitura de carga	Sim
SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DUTOS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	
Sistema Principal - Tipo de construção	Cesta
Sistema Principal - Capacidade mín.	2500 t de flexíveis x Máx. 2 cestas (Nota 5.17)

Sistema Principal - Qtd. Tramos	12 tramos x 7" x 1.000 m cada (12.000 m)
Sistema Principal - Raio interno mín.	4,7 m
Sistema Principal - Estrutura de flexíveis	Coflexip 177.60213
Sistema Adicional - Tipo de construção	Cesta ou Bobina
Sistema Adicional - Capacidade mín.	1500 t de flexíveis
Sistema Adicional - Qtd. Tramos	08 tramos x 7" x 1.000 m cada (8.000 m)
Sistema Adicional - Raio interno mín. (tipo cesta)	2,5 m
Sistema Adicional - Bobina equivalente para dimensionamento (tipo bobina)	Bobina 92.44.50
Sistema Adicional - Bobinas de trabalho (tipo bobina)	78.44.50, 86.44.50 e 92.44.50 <i>(Nota 5.18)</i>
Sistema Adicional - Sistema de estaiamento "sea fastening" (tipo bobina)	Sim
Sistema Adicional - Permitir transferência via cábrea ou guindaste heavy-lift (tipo bobina)	Sim
Facilidades para movimentação de carga com a mesa de trabalho	Sim <i>(Nota 5.19)</i>
Software para cálculo/avaliação de carregamento	Sim <i>(Nota 5.20)</i>
Sistema de <i>spooling</i> das cestas	Sim <i>(Nota 5.21)</i>
Dispositivo para aumento do raio interno de estocagem dos flexíveis nas cestas	Sim <i>(Nota 5.22)</i>
Saídas para o sistema de lançamento da capacidade máx. de armazenamento	Sim
Tampas para os "Hatches" de lançamento e carregamento	Sim (Não devem ocupar o convés quando abertas)
Sistema de abertura/fechamento dos "Hatches" de lançamento e carregamento	Acionamento remoto e independente, sem utilizar guincho, guindaste ou outro equipamento auxiliar
Sistema de exaustão forçada e medição de gases residuais (tóxicos, inflamáveis, etc.)	Sim
Sistema de calhas ("gutters") - Arranjo	<i>(Nota 5.23)</i>
Sistema de calhas ("gutters") - Capacidade de passagem	Comprimento: Até 11 m (Enrijecedor + Conector) ; Largura: Acessórios de até 2000 mm ; Flexíveis conectados e proteções
Sistema de calhas ("gutters") - Raio mínimo	4,7 m
Qtd. mín. de frentes de carregamento (simultâneas)	02
Tensionadores auxiliares para carregamento, quando necessários	Força de <i>clamping</i> mín. 10 t/m/track <i>(Nota 5.24)</i>
Guinchos auxiliares para carregamento	SLW mín 45 t
Sistema para armazenamento de flutuadores - Capacidade mín.	Ø 2.200mm x 3.000mm (cada flutuador) Volume total 625 m³ ou 250 flutuadores menores
Sistema para armazenamento de flutuadores - Skid de armazenamento	5 skids x 12 flutuadores (cada skid) <i>(Nota 5.25)</i>
TESTES DE DUTOS E UMBILICAIS	
Teste hidrostático de flexíveis - Bomba de injeção de fluidos	50 m³/h @ 150 psi
Teste hidrostático de flexíveis - Tipos de fluidos	Água doce/salgada ou fluido de hibernação
Teste hidrostático de flexíveis - Medidor de injeção	Sim
Teste hidrostático de flexíveis - Unidade de pressurização 1	10 m³/h @ 3.000psi

**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 20 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

Teste hidrostático de flexíveis - Unidade de pressurização 2	400 l/h @ 15.000psi
Teste hidrostático de flexíveis - Tomadas de pressão	2 tomadas - mesa de trabalho e convés
Teste de estanqueidade de flexíveis (N2) - Local de conexão	Ponto de acesso ao groove dos flanges
Teste de estanqueidade de flexíveis (N2) - Tipos de conexão	Flange X Flange Flange x Equipamento submarino
Teste de estanqueidade de flexíveis (N2) - Pressão mín.	1.035 bar de N2
Verificação de alagamento do anular (N2) - Local de conexão	Pórtico das válvulas de alívio dos flanges
Verificação de alagamento do anular (N2) - Faixa de pressão	Mín. 0,5 bar / Máx. 2 bar de N2
Verificação de alagamento do anular (N2) - Facilidades adicionais	(Nota 5.26)
Teste hidrostático de UEH - Unidade de pressurização	2,5 m³/h @ 15.000psi
Teste hidrostático de UEH - Tipos de fluidos	HW-525P, HW-720R, MEG ou similares.
Teste hidrostático de UEH - Medidor de injeção	Sim
Teste hidrostático de UEH - Qtd. de mangueiras simultâneas	12
Teste hidrostático de UEH - Manifold com bloqueio individual de mangueiras	1 Manifold com manômetros individuais, com facilidade que permita a operação segura/remota, sem exposição do trabalhador às conexões pressurizadas
Teste hidrostático de UEH - Material do manifold, redes e acessórios	Compatível com grau de limpeza 6 NAS 1638.
Teste hidrostático de UEH - Tomadas de pressão	2 tomadas - mesa de trabalho e convés
Teste hidrostático de UEH - Capacidade de manter a pressão no lançamento	Sim
Aferição dos manômetros de testes de flexíveis e UEH	Certificado de aferição a cada 06 meses
Flushing de UEH - Unidade de flushing e troca de fluido	5.000 psi (Atender ao procedimento PE-2D-00352-G)
Flushing de UEH - Qtd. de mangueiras simultâneas	05 mangueiras @ 3/8" x 1000m
Flushing de UEH - Equipamentos para comprovar grau de limpeza 6 NAS 1638	Sim
Flushing de UEH - Consumíveis usuais	(Nota 5.27)
Sistema de Injeção de produtos químicos	(Nota 5.28)
Leitura de pressão e registro (geral)	(Nota 5.29)
Proteção anti-chicoteamento das conexões hidráulicas e pneumáticas (N2)	Sim
ACESSÓRIOS E FACILIDADES PARA AS OPERAÇÕES	
Ganchos de transferência ("transfer hook") para pull-in	02 (100t e 500t) (Nota 5.30)
Materiais de manuseio ("rigging") que sejam recuperáveis	Capacidade máx. equivalente ao Guincho A/R (Nota 5.31)
Sistema de monitoramento de curvatura do flexível (por ROV - em tempo real)	Sim (Nota 5.32)
Dimensionamento, certificação e plano de inspeção de cabos de aço	(Nota 5.33)
Armazenamento de estropos Petrobras	Qtd. de cabides suficiente (Estropos máx. 12 m)
Qtd. mín. Estufas para kit reparo de flexíveis	02
Área de convés para cargas (movimentação)	10m x 20m (200 m²) Resistência mín. 10t/m²

Área de convés para cargas (armazenamento)	Fechada - 80 m ² (Nota 5.34)
Qtd mín. Câmeras CFTV	06 (Nota 5.35)
Equipamentos, ferramentas e materiais para suporte às operações	Sim (Nota 5.36)
Facilidades para usinagem, solda elétrica e corte oxi-acetileno	Sim (Nota 5.37)
Área lateral para transferência de cabos entre o PLSV e UEPs	Sim
Fuzil lança-retinida extra - Qtd. mín.	01
Fuzil lança-retinida extra - Acionamento	Ar comprimido
Fuzil lança-retinida extra - Alcance mín.	100 m
Sistema de ar comprimido - Pressão / Vazão	Pressão mín.: 7 bar Vazão: suficiente para atender as demandas da operação
Sistema de despejos oleosos - Tanques de armazenamento	02 un. x 5 m ³ cada
Sistema de despejos oleosos - Tipos de descarte	Bombeio ou desembarque dos tanques
Sistema de despejos oleosos - Bomba de descarte (vazão mín)	10 m ³ /h
Sistema de despejos oleosos - Bandejas coletoras interligadas aos tanques	Sim (Nota 5.38)
Sistema de despejos oleosos - Facilidades adicionais	Sim (Nota 5.39)
EPI para trabalho com gases residuais (Tóxicos ou inflamáveis)	Detectores de gases e conjuntos autônomos de respiração (Nota 5.40)
Sistema fixo de detecção e monitoramento de gases	Atender as áreas sujeitas à presença de gases
Documentação Técnica dos equipamentos	Sim (Nota 5.41)

Tabela 3 – Especificação técnica dos sistemas, equipamentos e dispositivos.

NOTAS COMPLEMENTARES:

Nota 5.1) Opcionalmente poderá ser adotado outro mecanismo de aperto, contanto que apresente uma distribuição de aperto mais conservadora e eficiente. Esta tecnologia deverá estar comprovada tecnicamente;

Nota 5.2) O PLSV deverá atender tecnicamente a todos os serviços no escopo deste documento, para a LDA listada como usual. A LDA contratual permanecerá de 100m a 3000m de lâmina d'água, limitada no entanto às capacidades técnicas da embarcação. A exceção a isso são as facilidades que estiverem explicitamente listadas como devendo atender à LDA contratual, como guinchos e guindastes;

Nota 5.3) O Fator de segurança = 1,20 ou superior deve ser considerado no dimensionamento do comprimento efetivo de contato entre o sistema de lançamento e o flexível, juntamente com o fator de atrito e a pressão máxima de aperto especificados nesta ET. Esse fator de segurança independe da norma considerada para a classificação do sistema de lançamento, e será utilizado para compensar incertezas associadas à aplicação e distribuição de carga de aperto pelos tensionadores ao flexível manuseado.

Por exemplo, um sistema de lançamento dimensionado para a capacidade dinâmica máxima de 605 t, cuja classificadora tenha exigido um teste de carga com 1,10 x DWL, seria classificado para DWL = 550 tf (= 605/1,1). Porém, para os efeitos desta Especificação Técnica, este sistema de lançamento seria considerado como DWL = 504 tf (= 605/1,2). O objetivo deste fator de segurança é garantir a segurança operacional mesmo em caso de descontrole operacional momentâneo, de modo a atuar de forma mais segura em eventos em que possa ocorrer a perda de sustentação das camadas internas do flexível;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 22 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

Nota 5.4) Para dimensionamento do sistema de frenagem dos tracks deverão ser considerados os critérios de dimensionamento contidos na norma “DNVGL-RP-0232 - *Pipeline and cable laying equipment*”;

Nota 5.5) Os módulos de tensionadores do sistema de lançamento principal deverão ser de igual capacidade e distantes entre si de modo que seja possível realizar operações de “HANDSHAKE”;

Nota 5.6) O FDL é considerado uma variável, passível de oscilação entre 1,0 e 2,0 durante a operação. A capacidade máxima dinâmica (DWL) considera o FDL nesse intervalo, portanto para um lançamento com a embarcação estática (FDL 1,0), a embarcação deve ser capaz de manusear uma carga estática máxima igual à DWL especificada; para um lançamento em situação crítica, com princípio de compressão (FDL 2,0), a carga estática máxima será metade da DWL especificada.

A CONTRATADA deverá manter um registro tanto do fator de amplificação dinâmica (FAD), associado à movimentação da embarcação e referenciado à posição central na mesa de trabalho (*fireline*), quanto do fator de dinamicidade da linha (FDL), associado à carga suspensa conforme verificado pelos sensores de carga dos equipamentos de içamento, incluindo tensionadores, para todas as operações;

Nota 5.7) O sistema de lançamento deverá ser capaz de atingir as velocidades de lançamento/recolhimento dos flexíveis calculadas, através das fórmulas especificadas, de acordo com o tipo de serviço a ser executado, conforme **PLANILHA DE CÁLCULO DO ANEXO CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**;

Nota 5.8) A forma geométrica das sapatas/lagartas deverá ser otimizada de forma a atender a especificação, minimizando a troca das sapatas. Os períodos gastos para trocas de sapatas serão de responsabilidade e custo da CONTRATADA;

Nota 5.9) Deverá ter indicadores digitais com parâmetros do sistema de controle do comprimento de flexível/cabo lançado, nas salas de operações e de controle de lançamento. Além disto, deverá o sistema deverá dispor de recursos de ajuste, reset e contagem regressiva;

Nota 5.10) Deverá ter indicadores da carga nos tensionadores e guinchos (A/R e auxiliares), 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;

Nota 5.11) O sistema de monitoramento de escorregamento interno deverá ser instalado em posição adequada, suficientemente afastado do sistema de lançamento a fim de garantir a confiabilidade do monitoramento. Foi constatado que o modo de falha padrão devido a escorregamento interno é a ruptura da capa externa do flexível na região imediatamente a jusante dos tensionadores, ocorrendo acúmulo de capa externa a montante dos mesmos;

Nota 5.12) Este item é desejável, uma vez que visa mitigar o risco de escorregamento do flexível, evento com potencial catastrófico. Não será considerado impeditivo para a aceitação da embarcação, haja vista a necessidade de desenvolvimento de sistema para o controle, porém será considerado como reconhecimento por parte da CONTRATADA da existência e do potencial deste tipo de evento, e sua opção por não procurar mitigá-lo. O sistema de controle automático de aperto deverá respeitar os limites estruturais do duto flexível que está sendo manuseado, para evitar danos ao duto flexível em caso de sobreaperto para impedir o escorregamento interno;

Nota 5.13) O PLSV deverá possuir sistema de contenção contra queda de objetos nas áreas suscetíveis. Deverá possuir plano de prevenção alinhado com as melhores práticas do mercado em Gestão de Queda de Objetos, bem como atender aos requisitos a seguir:

- A empresa deverá ser associada ao DROPS - Dropped Objects Prevention Scheme;
- Realizar survey inicial da embarcação por empresa especializada;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 23 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

- Apresentar procedimento em Gestão de Queda de Objetos, com detalhamentos das fases de implementação, com no mínimo os seguintes itens:
 - Briefing de chegada – próprios, subcontratados e visitantes;
 - Área segura;
 - Rotas seguras;
 - Áreas restritas com risco de Queda de Objetos;
 - Prevenção primárias e secundárias;
 - Mapeamento das áreas de risco de queda de Objetos da embarcação;
 - Gestão de inspeção;
 - Controles de acesso de ferramentas e equipamentos para trabalho em altura (check-in/out);
 - Catálogo dos tipos de Ferramentas a serem utilizadas em serviços em altura;
 - Controle de acesso e autorização para serviços em área de risco de Quedas de Objetos;
 - Mapeamento de todos os itens com risco de queda;
 - Sistema de controle da manutenção preditiva, preventiva e corretiva;
 - Mapeamento das atividades com risco de queda de objetos por colisão e movimentação de carga, informando as ações de bloqueio;
- Possuir check-list para queda de objetos, com rotação completa da inspeção de no mínimo 6 (seis) meses;
- Utilizar EPIs, acessórios e ferramentas adequados para trabalho em altura e prevenção de queda de objetos;
- Realizar treinamentos e conscientização das equipes sobre riscos de queda de objetos no trabalho em altura;
- Apresentar o cronograma de campanhas a serem realizadas sobre quedas de Objetos;
- Apresentar as ações de novas tecnologias e de engenharia para acesso a área restritas e mitigação do risco de Quedas de Objeto;

Nota 5.14) O centralizador deverá isolar os tensionadores de esforços de flexão, provendo à linha uma superfície controlada para deflexão. Deve ser projetado de tal modo que a flexão da linha sobre o mesmo, quando ocorrer, se dará por uma superfície de curvatura controlada, compatível com o raio mínimo de curvatura da linha quando tracionada. Também deve ser projetado de modo a prever a atuação adicional como barreira física contra queda de objetos, protegendo trabalhadores na mesa de trabalho;

Nota 5.15) O sistema de estabilização com acionamento remoto deverá permitir a execução de operações de assentamento e retirada de conexões na mesa de trabalho sem necessidade do uso de guinchos auxiliares para estaiamento. Esse sistema estará localizado abaixo do nível do piso da mesa de trabalho, de modo a não gerar restrições à movimentação de pessoal na área. A CONTRATADA poderá, alternativamente, propor uma outra solução que promova o objetivo solicitado;

Nota 5.16) Quantidade de guinchos de convés suficiente para atender as demandas da operação e possibilitar a pescaria do cabo do guincho de pull in/out sem utilização do cabo mensageiro;

Nota 5.17) A CONTRATADA deverá comprovar, através de cálculo e desenhos, o volume útil de seu sistema de armazenamento. 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 flexíveis;

Nota 5.18) Todo o sistema de armazenamento por bobinas, incluindo guinchos, suportes, *spooling*, entre outros, também deverá ser capaz realizar trocas de bobinas e operar com **bobinas 78.44.50, 86.44.50 e 92.44.50** fornecidas pela Petrobras, conforme dimensões principais e características especificadas abaixo:

- **Bobina 78.44.50:**

- Diâmetro da aba de 7,80m;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 24 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

- Diâmetro interno de 4,40m;
- Largura interna de 5,0m;
- Peso vazio de cerca de 30t;
- Peso carregado de cerca de 170t.

• **Bobina 86.44.50:**

- 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.

• **Bobina 92.44.50:**

- 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.

Nota 5.19) Deverá existir condição de transferência de cargas entre a área de armazenamento e a mesa de trabalho, considerando as dimensões e cargas máximas dos equipamentos e acessórios especificados, mesmo que haja linha passada entre a área de armazenamento e o topo da torre;

Nota 5.20) 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 a existência de conexões intermediárias. Deverão ser disponibilizadas cópias deste "SOFTWARE" para equipes de engenharia em terra, bem como à PETROBRAS;

Nota 5.21) Deverá ser levado em consideração que a altura útil da cesta é aquela até onde o sistema de *spooling* opere eficientemente na organização do espaço interno da cesta, mantendo a integridade do flexível. O sistema de *spooling* não deverá impor ao flexível um raio menor que 4,7m, e deve ser capaz de operar de forma autônoma tanto no lançamento/recolhimento quanto no carregamento de flexíveis;

Nota 5.22) Para flexíveis com raio mínimo de 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 serão de responsabilidade da CONTRATADA;

Nota 5.23) O arranjo das calhas deverá permitir o acesso dos flexíveis de qualquer sistema de armazenamento (cesta ou bobina) para os tensionadores do sistema de lançamento. Deverá existir iluminação adequada nas áreas de trabalho, inclusive nas rampas, mesas, polias, locais de armazenamento, passagens dos flexíveis e equipamentos;

Nota 5.24) Caso a embarcação seja dotada de frente HLS, os tensionadores principais poderão ser utilizados para fins de carregamento, dispensando a necessidade de tensionadores auxiliares para este fim. Não será admitido o uso de tensionadores de carregamento para atender a quaisquer serviços previstos nesta ET, salvo os carregamentos em bases e portos. Caso seja necessário complementar o sistema de lançamento principal tipo torre com um sistema secundário para atendimento a determinados serviços, este sistema secundário deverá atender a todos os demais critérios de um sistema de lançamento tipo HLS;

Nota 5.25) O empilhamento máximo será de 2 flutuadores. Os skids de armazenamento deverão possuir facilidades para permitir sua transferência entre a embarcação e as Bases de carregamento, para reduzir a necessidade de lingadas unitárias para transferência dos flutuadores. Os flutuadores não deverão ser armazenados nas cestas para não impactar a capacidade de armazenamento de flexíveis;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 25 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

Nota 5.26) Deverão estar disponíveis mangueiras e registradores digitais capazes de gerar gráficos e arquivos digitais. Todos os consumíveis e acessórios necessários para a realização dos testes de nitrogênio e de vácuo serão de responsabilidade da CONTRATADA;

Nota 5.27) 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;

Nota 5.28) Deverá existir um sistema de injeção de produtos químicos durante o enchimento dos flexíveis flexíveis conforme a **ET-3000.00-1500-291-PMU-002 REV.B - HIBERNAÇÃO DE DUTOS FLEXÍVEIS / INSTALAÇÕES SUBMARINAS;**

Nota 5.29) Para teste hidrostático de flexíveis, teste de estanqueidade com N2 e verificação de alagamento do anular com N2 deverão estar disponíveis mangueiras e registradores digitais, com capacidade de geração de gráficos e arquivos digitais, para teste de até 2 (dois) flexíveis ao mesmo tempo (no caso de teste hidrostático) ou de umbilicais de controle. 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. Durante a realização de testes deverá ser possível à visualização, na sala de operações, do gráfico pressão x tempo.

Para o teste hidrostático de flexíveis, deverá existir equipamento digital, com termômetro do tipo de contato, para registro das temperaturas ao longo dos testes dos flexíveis com geração de arquivo digital.

A pressurização e as leituras de pressão deverão ser realizadas de forma remota, ou seja, sem a exposição dos operadores a fluidos / conexões pressurizados durante a realização dos testes;

Nota 5.30) Opcionalmente, poderá ser utilizada manilha hidroacústica com acionamento back-up por ROV. A operação não poderá ser atrasada ou inviabilizada por falta, inadequação ou qualquer outra causa atribuída a este acessório, independentemente do tipo adotado;

Nota 5.31) 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, 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. 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.

Os materiais de manuseio recuperáveis, danificados na execução das operações, serão de responsabilidade da CONTRATADA. 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;

Nota 5.32) Deverá fornecer dados de raio de curvatura, estimativa de rigidez do flexível, comprimento a ser recolhido para travamento da vértebra, posição geográfica da linha, excursão e velocidade vertical do flexível. O objetivo desse sistema é avaliar o raio de curvatura da linha durante as operações de conexão/desconexão direta com MCV. Este item não será impeditivo para a contratação, sendo fornecido um período de carência, que deverá ser estipulado em contrato, para implementação do sistema a partir do momento que estiver comercialmente disponível;

Nota 5.33) Todos os guinchos e guindastes deverão ter seus cabos certificados, de fabricação e das inspeções realizadas, com registro do fator de segurança e com seu SWL compatível com a carga máxima de operação do equipamento. Deverão estar com suas inspeções anuais, inspeção eletromagnética e período de substituição cadastrados no plano de gerenciamento de manutenção;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 26 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

Nota 5.34) 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;

Nota 5.35) Podem ser instaladas em quaisquer pontos da área de trabalho do convés do navio, de acordo com solicitação da FISCALIZAÇÃO, sendo pelo menos 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. As câmeras deverão possuir sistema que permita gravação contínua das operações, com capacidade de armazenamento mínima de 7 dias contínuos de gravação;

Nota 5.36) Deverão estar disponíveis a bordo para utilização durante as operações, no mínimo, os seguintes equipamentos, ferramentas e materiais em quantidade que não gere impacto à continuidade das operações pela falta e/ou manutenção dos mesmos:

- Ferramenta tipo guilhotina que possibilite corte de cabo de aço de até 3”;
- Jogos de chave de boca, estria e de caixa;
- Chave de impacto pneumática para apertar/desapertar PEPs com bitolas compatíveis com os flanges dentro da capacidade de lançamento do navio;
- Sistema de torquímetro hidráulico com o jogo de soquetes compatíveis com os PEPs dos flanges utilizados nos flexíveis, escopo deste contrato;
- Equipamento de oxi-corte;
- Trenas, paquímetros com abertura de até 600 mm e metro articulado metálico;
- Ferramentas pneumáticas e elétricas para disco de corte;
- Máquina de limpeza com jato de água de alta pressão;
- Sistema SBT (tensionador de parafuso segmentado) Torque Tension System modelo Scotecth, ou similar, para o nas conexões de flexíveis, escopo deste contrato;
- Prensa com castanhas tipo SINFLEX ou similar para prensar terminais metálicos (“end fittings”), para mangueiras hidráulicas de 3/8” até 1/2”;
- Cavaletes para apoio de flexíveis no fundo do mar a fim de permitir corte das mesmas com ROV;
- 03 (três) máquinas de instalação de cintas em proteções anti-abrasivas;
- 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.
- Demais materiais: fitas auto-adesivas (fitas plásticas, filamentosas, etc), fitas metálicas, adesivos, travas químicas, lubrificantes e solventes em geral, estropos, cabos de aço e de polipropileno.
- Materiais consumíveis para as atividades de torque, proteção e montagem de acessórios de flexíveis, conforme a descrição e **QUANTIDADE ANUAL de referência** descritas na Tabela 4:

OBS: As informações contidas na planilha de materiais abaixo são inalteráveis, especialmente quanto à especificação técnica, marca e modelo, sendo vedada a solicitação de similares não acordados mutuamente entre Petrobras e a Contratada;

Descrição	UM	Qty anual
Lubrax lith EP2	20kg	25
Lubrax GMA-2-EP	20 kg	15
Loctite 242	250 gr	5
Loctite 243	250 gr	5
Loctite 268	tubo	10
Loctite 270	250 gr	5
Loctite 271	250 gr	5
Loctite 567	250 gr	25
Loctite 577	250 gr	30
Loctite 601	250 gr	5
Selante Epoxi Fospor SF P235	1kg	10
Graxa Molykote G-Rapid plus	1kg	10
Graxa Molykote P-40	1kg	25
Graxa Molykote D	1kg	10
Graxa Molykote E	1kg	10
Graxa Molykote P-74	1kg	5
Desengraxante alcool etilico ou isopropilico	1 litro	10
Araldite	16 g	5
Fita adesiva plástica (rolo 50mm x 50m)	unid	1000
Molypershy 32G	20 litros	2
Resina Epóxi	1 litro	10

Tabela 4 - Lista de consumíveis para toque, proteção e montagem de acessórios.

Nota 5.37) A oficina de bordo 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, com capacidade de realizar operações de usinagem em torno com diâmetro sobre barramento de no mínimo 650 mm.

Todos os equipamentos rotativos de bancada devem ser dotados de botoeira de parada de emergência e pedal de acionamento;

Nota 5.38) Deverão existir bandejas coletoras interligadas aos tanques em todos os possíveis locais de desconexão de flexíveis, como por exemplo: à frente dos tensionadores, convés de trabalho e na mesa retrátil de trabalho. A bandeja coletora a ser utilizada na mesa de trabalho deverá ser do tipo removível, prevendo mecanismo de vedação entre a mesma e o flexível que estiver sendo instalada/recolhida;

Nota 5.39) A rede coletora deverá possuir sistema adequado para evitar a coleta de água de chuva e outras diretamente para o tanque de resíduos. Deverá ser previsto um sistema que permita a descarga dos resíduos dos tanques de despejos oleosos para outros tanques de transporte posicionados no convés;

Nota 5.40) A CONTRATADA deverá possuir profissional (onshore ou offshore) com especialização compatível, designado para permitir o manuseio e armazenamento seguros de linhas que contenham gases tóxicos ou inflamáveis residuais, tais como: H₂S, gases explosivos (metano nos flexíveis de produção de óleo e gás ou de injeção de gás e hidrogênio nos umbilicais), CO e CO₂;

Nota 5.41) Até o início dos testes de aceitação, deverá ser entregue via mídia digital a documentação técnica completa dos equipamentos de lançamento, tais como: Memorial descritivo do sistema de lançamento com sua filosofia de operação, datasheets e manuais e dos equipamentos críticos (torre de lançamento, tensionadores, HPU's, guinchos, guindastes, sistema de controle de lançamento, sistema de controle de armazenamento, etc.).



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 28 de 30

TÍTULO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS

6. REQUISITOS PARA PRESERVAÇÃO DA INTEGRIDADE DOS FLEXÍVEIS

6.1. A Contratada deverá apresentar o mapa de risco da Planta de Lançamento incluindo as áreas de armazenamento de dutos no PLSV, mostrando os locais mais propícios a ocasionar danos aos flexíveis, de acordo com a análise do trajeto dos flexíveis no PLSV e com a análise estatística do histórico de ocorrências (se existente);

6.2. A especificação dos equipamentos do sistema de lançamento, carregamento e armazenamento deverá prever sua interface com os flexíveis, devendo ser adequada o suficiente para evitar danos aos mesmos. Não serão aceitos equipamentos que elevem o risco de dano aos flexíveis;

6.3. A Contratada deverá possuir uma sistemática de detecção e tratamento de anomalias em flexíveis;

6.4. Deverão estar previstas no Sistema de Gerenciamento de Manutenção da Embarcação as INSPEÇÕES REGULARES no trajeto dos flexíveis da popa até as cestas (carregamento), das cestas até a mesa de trabalho/*overboarding* (lançamento) e do *inboarding*/mesa de trabalho até as cestas (recolhimento), para identificação de possíveis pontos de interferência que possam gerar danos aos flexíveis. Caso identificados, deverão ser tratados ou protegidos imediatamente;

6.5. Como exemplo, estão listados a seguir alguns pontos críticos relativos a danos aos flexíveis:

- Rampa de carregamento (popa): Contato com cantos vivos das rampas de popa na chegada de flexíveis no "*datum line*", transferidos da base de carregamento;
- Cesta de armazenamento: Falha no posicionamento das extremidades no interior das cestas e nas bordas;
- "Dedo de *spooling*": Força de contato indevida de partes do sistema de *spooling* com os flexíveis, durante sua arrumação nas cestas e projeto inadequado de dispositivo \ olhal de manuseio de carga;
- Topo da torre: Falhas no alinhamento dos flexíveis para entrada nos tensionadores;
- Tensionadores: Força de aperto excessiva, desalinhamento dos tracks ou desbalanceamento entre os tensionadores durante as operações de *clamping* dos flexíveis;
- Tracks passivos: Risco de baixa curvatura dos flexíveis quando utilizados tracks conduzidos, e não condutores, durante o manuseio;
- Mesa de trabalho: Falha na estabilização dos flexíveis e de suas extremidades na mesa de trabalho, principalmente durante o *overboarding/inboarding* de conexões, acessórios e equipamentos.

Tulipa/Moonpool: Cantos vivos criados pela interferência com o cabo do guincho A/R.

6.6. Deve-se sempre monitorar o local de chegada das linhas da Base de carregamento, até a entrada nos tensionadores de carregamento, a fim de identificar possíveis danos ocorridos no canal e/ou Base que não foram reportados. Para operações noturnas, prover iluminação adequada para visualizar todas as geratrizes dos flexíveis;

6.7. Necessária a utilização de materiais para proteção das rampas de popa, para prevenção de danos nessa região durante o carregamento ou descarregamento de flexíveis;

6.8. Antes das operações de carregamento, deve-se verificar se as rampas de popa possuem arestas que possam criar algum tipo de dano aos flexíveis. Se sim, realizar inspeção prévia, tratar ou proteger a rampa;

6.9. Necessária a instalação de acessórios para proteção das extremidades dos flexíveis nas cestas de armazenamento, para prevenção de danos durante sua movimentação nas cestas;

6.10. Necessária a proteção do dedo de *spooling* e procedimento de arrumação rigoroso, prevendo os limites para uso do controle de velocidade e do dedo de *spooling*, para evitar seu mau uso pelos operadores das cestas e danos aos flexíveis. O olhal da extremidade do dedo de *spooling* deverá ser retrátil;

6.11. Necessário que a posição da cabine do operador da cesta, ou a posição de câmeras de monitoramento, permitam uma boa visualização da catenária da linha na saída da cesta para o sistema de lançamento, devendo interromper a operação em caso de raios de curvatura acentuados;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 29 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

6.12. Para serviços de manutenção ou limpeza das cestas, deverá estar previsto na Análise Preliminar de Riscos (APR) o risco de queda de objetos pesados, pontiagudos, aquecidos ou com qualquer outra característica que possa danificar os flexíveis armazenados nas cestas, bem como as medidas preventivas, barreiras de controle e medidas de mitigação a serem adotadas;

6.13. Necessário adotar sistema ou procedimento seguro para controle do balanço da catenária da linha flexível entre a calha de lançamento na saída das cestas e o topo da torre de lançamento;

6.14. Necessário monitorar o alinhamento dos tracks e o posicionamento da linha na "fire line" (linha de centro dos tensionadores), durante o *clamping*, lançamento e recolhimento;

6.15. Deverão estar previstos no PE os pontos de atenção, alertas operacionais e cuidados necessários para o manuseio dos flexíveis, em especial de flexíveis com estruturas fragilizadas que necessitarão de procedimentos e recursos diferenciados para recolhimento/lançamento;

6.16. Para o manuseio de flexíveis com muitas camadas poliméricas, que impliquem numa maior compressão radial, deverá ser prevista a compressão adequada para uma correta especificação da sapata a ser usada, de modo a prevenir o contato do flexível com a borda das sapatas;

6.17. Necessário realizar o *clamping* de acordo com o PE e seguir as orientações do Fabricante do flexível. Flexíveis que possuem dupla camada, isolamento térmico e UEH's são estruturas mais "macias" e, dependendo da força de *clamping* ajustada, podem comprimir em demasia a capa externa vindo a danificá-la. Nesses casos, durante a operação de *clamping* deve-se monitorar a deformação da capa externa até o set point final de aperto e avaliar se há condições de prosseguir com a operação ou não;

6.18. Necessário monitorar o ângulo de topo da catenária, principalmente em operações em águas rasas, áreas de estoque e lançamentos "lazy wave", para evitar que a linha esteja sendo forçada contra a tulipa e mesa de trabalho. Se necessário realizar a correção de velocidades entre o navio e os tensionadores, ou outra medida que previna esse risco;

6.19. Deverá ser realizada inspeção criteriosa das sapatas dos tensionadores antes de se iniciar o projeto e após manutenções executadas;

6.20. Deverá estar prevista na matriz de treinamento dos operadores de lançamento a capacitação periódica (anual) para realização de reparo de capa externa;

6.21. Necessário adoçar ou proteger os cantos vivos metálicos na mesa de trabalho e moonpool que possam danificar os flexíveis, principalmente durante as manobras de assentamento e retirada de extremidades. Considerar a faixa de diâmetro externo contratual para os flexíveis;

6.22. Necessário utilizar um defletor de cabos (ou sistema equivalente) na tulipa quando houver operação com guinchos, para evitar a formação de cantos vivos na mesma;

6.23. Necessário que os procedimentos e APR's de instalação/*overboarding* de acessórios na mesa de trabalho (exemplo: flutuadores ou colar batente) prevejam os riscos de danos ao flexíveis e as medidas preventivas;

6.24. Necessário que os procedimentos e APR's de conexão dos flexíveis a equipamentos submarinos prevejam os riscos de danos ao flexíveis e as medidas preventivas;

7. REQUISITOS DE QUALIDADE

7.1. 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;

7.2. A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar um manual de qualidade específico para o cumprimento desta especificação técnica;



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-291-PLN-003

Rev. B

SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA

PÁGINA: 30 de 30

TÍTULO: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INTERLIGAÇÃO SUBMARINA COM EMBARCAÇÕES DO TIPO PLSV PARA ÁGUAS PROFUNDAS**

7.3. 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;

7.4. A CONTRATADA será responsável pelo bom uso, guarda e inspeções pré-utilização das ferramentas, massames, eslingas e demais materiais Petrobras.

7.5. 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;

7.6. A CONTRATADA deverá emitir relatórios para todos os serviços executados, seguindo as orientações e máscaras específicas fornecidas pela PETROBRAS;

7.7. 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;

7.8. 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 testes de flexíveis, visando garantir condições seguras de trabalho;

7.9. 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.

[FIM]