ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	15/09/2025								
EXECUÇÃO	LS1M								
VERIFICAÇÃO	FWLB								
APROVAÇÃO	TRUC								

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA TRANSPETRO, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ÍNDICE

1. OBJETIVO 3

2. INTRODUÇÃO 3

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS 5

5. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 10

6. SUBCONTRATAÇÃO 16

7. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO 16

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS 17

9. FLUXOGRAMAS dos SISTEMAs DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO 18

10. PONTOS DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO 23

11. TIPOS DE INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO 25

12. ANEXOS 36

1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer as condições básicas e requisitos mínimos para fornecimento do produto químico, inibidor de corrosão, e a locação dos sistemas de injeção, objeto deste contrato.

1.2. O item 10 deste documento lista as localidades para as quais deve haver o fornecimento do inibidor de corrosão, bem como as localidades para as quais deve ser fornecido o sistema de injeção de inibidor especificado.

2. INTRODUÇÃO

2.1. A utilização de inibidores de corrosão tem como objetivo minimizar o efeito corrosivo dos derivados claros de petróleo no interior das tubulações. Dessa forma, a corrosão interna nos dutos é mitigada, promovendo um aumento no tempo de vida útil das instalações, a diminuição dos custos de manutenção e o risco de ocorrência de vazamentos.

2.2. Alguns requisitos são necessários para garantir a eficiência do inibidor de corrosão, entre eles, podem ser citados a concentração requerida e as características do ponto em que está sendo injetado o inibidor. A concentração mínima requerida de inibidor, em mg/L, é definida através de testes de avaliação de desempenho, em que a quantidade do aditivo inibidor é acrescentada até que a corrosividade do produto derivado obtenha classificação A ou B++, conforme padrão NACE TM0172.

2.3. O princípio de proteção provido pelos inibidores pode ser por ligação química entre o aditivo e a superfície metálica ou por forças de atração, em que uma película protetora é formada no interior do duto. Dessa forma, quanto maior o tempo de aplicação, maior é a oportunidade de formação de uma barreira eficaz.

2.4. Para garantir a homogeneidade do produto químico inibidor de corrosão, a injeção deve ser feita em um ponto que possua regime de escoamento turbulento. Nos casos em que isso não for possível devido ao arranjo do sistema, poderá ser utilizado bico pulverizador nos dutos não pigáveis e deverá ser realizada uma avaliação por técnicos da TRANSPETRO.

2.5. Visando alcançar os requisitos acima mencionados, faz-se necessário utilizar um sistema de supervisão e controle para injeção do aditivo inibidor de corrosão. Esse sistema deve ser dotado de equipamentos e instrumentos suficientes para possibilitar a injeção do inibidor nos dutos.

2.6. Todo o sistema e a instalação elétrica necessários para seu funcionamento devem atender às normas de instalações em atmosferas explosivas N-2918, ABNT NBR NM IEC 60050 e ABNT NBR IEC 60079, considerando a classificação de área de cada local. O projeto de instrumentação deverá seguir as normas N-1882 e N-1883.

2.7. As seções subsequentes abordarão o funcionamento desejado do sistema e um detalhamento de cada componente com sua respectiva função no sistema de injeção.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

3.1. Deverão ser obedecidas as informações constantes nesta Especificação Técnica e demais documentos e anexos relacionados ao contrato, bem como a edição ou revisão atualizada das Normas, Instruções Normativas, Acordos e Convenções Coletivas de Trabalho, Resoluções e toda a Legislação vigente e/ou que porventura vierem a surgir

acerca do assunto que envolve e/ou afeta a prestação dos serviços, durante a execução do contrato**,** dentre as quais são destacadas:

3.1.1. NORMAS PETROBRAS:

- N-0058 Símbolos Gráficos para Fluxogramas de Processo de Engenharia;
- N-0076 Materiais de Tubulação para Instalações de Refino e Transporte;
- N-0279 Projeto de Estruturas Metálicas;
- N-0381 Execução de Desenho e outros Documentos Técnicos em Geral;
- N-0858 Construção, Montagem e Condicionamento de Instrumentação;
- N-1219 Cores;
- N-1521 Identificação de Equipamentos Industriais;
- N-1550 Pintura de Estrutura Metálica;
- N-1600 Construção, Montagem e Comissionamento de Redes Elétricas;
- N-1882 Critérios para Elaboração de Projetos de Instrumentação;
- N-1883 Apresentação de Projeto de Instrumentação/Automação;
- N-1931 Material Padronizado para Instrumentação Industrial;
- N-2162 Permissão para Trabalho;
- N-2918 Atmosferas Explosivas – Classificação de Áreas;
- N-2785 Monitoração, Interpretação e Controle da Corrosão Interna em Dutos;
- N-2919 Motores Elétricos Trifásicos;
- N-2547 Conversor de Frequência para Controle de Rotação de Motor Elétrico;
- N-2802 Folhas de Dados de Instrumentação Coletânea;
- N-2040 Elaboração, Apresentação e Gerenciamento de Documentos de Projetos de Eletricidade.

3.1.2. NORMAS BRASILEIRAS

- ABNT NBR IEC 60050-426 Vocabulário Eletrotécnico Internacional. Parte 426: Equipamentos para Atmosferas Explosivas;
- ABNT NBR IEC 60079-14 Atmosferas Explosivas. Parte 14: Projeto, Seleção e Montagem de Instalações Elétricas;
- ABNT NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 7195 Cores para Segurança;
- NR-12 Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;

3.1.3. NORMAS ESTRANGEIRAS

- API STD 675 Positive Displacement Pumps – Controlled Volume for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services;
- API STD 520 Sizing, Selection, and Installation of Pressure-relieving Devices;
- API STD 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems;
- NACE TM0172 - Determining Corrosive Properties of Cargoes in Petroleum Product Pipelines;
- UK Ministry of Defence - Defence Standard 91-091 issue 18.

3.1.4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Manuais de Operação dos Dutos no SINPET;

- MD-4000.00-5000-850-PTD-001 Sistema de Injeção de Inibidor de Corrosão;
- ET-4000.00-6510-800-PTD-002 Sistema de Injeção do Inibidor de Corrosão;
- ET-4300.90-5222-940-PEN-001 Sistema de Injeção de Corante para o Etanol Anidro;
- ET-4000.00-6000-846-PTD-001 Controladores Programáveis;
- ET-4000.00-6510-800-PTD-004 Sistema de Injeção de Inibidor de Corrosão

Nota 1: As Normas PETROBRAS que sejam necessárias à execução dos serviços, estão disponíveis para download no endereço abaixo: https://canalfornecedor.petrobras.com.br/pt/regras-de-contratacao/catalogo-de-padronizacao/#especificacoes-tecnicas

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1. FORNECIMENTO DO INIBIDOR DE CORROSÃO EM CAMPO

4.1.1. O inibidor de corrosão deverá ser fornecido em containers de 1000 litros, 1500 litros e a granel, conforme indicado no ITEM 10.

4.1.2. Por ocasião do fornecimento de cada lote do produto (inibidor de corrosão), a CONTRATADA deverá entregar os certificados de análise do produto, conforme requisitos definidos em Edital:

4.1.3. A CONTRATADA deverá assegurar a qualidade de seu produto, de tal forma que ele possua as mesmas características físico-químicas da amostra entregue à TRANSPETRO no início deste contrato (Amostra Testemunha). Para avaliar o desempenho em campo, testes laboratoriais poderão ser realizados aplicando-se a norma NACE TM 0172 (Anexo B), com a amostra testemunha e a amostra coletada em campo. Ambas devem apresentar o mesmo resultado.

4.1.4. Durante a vigência do contrato, a CONTRATADA deverá assegurar o desempenho do produto entregue, atendendo aos critérios de classificação “A” ou “B++” conforme a norma NACE TM 0172, de tal modo que não exceda em 3 mg/L do valor de CN definido em Edital, para enquadramento das correntes transportadas.

4.1.5. O não atendimento aos itens 4.1.3 e 4.1.4 implicará em sanções previstas no contrato.

4.1.6. No caso de qualquer alteração na composição ou formulação, na origem do inibidor ou de seus componentes ou no processo de fabricação, a CONTRATADA deverá comunicar formalmente a TRANSPETRO. A ausência dessa comunicação implicará em sanções previstas no contrato. Junto à comunicação, a CONTRATADA deverá apresentar evidências da manutenção dos requisitos exigidos no ITEM 4.1.2, requalificando o inibidor de corrosão para o cenário de aplicação.

4.1.7. A TRANSPETRO se reserva no direito de eventualmente avaliar o produto fornecido para verificação e confirmação dos requisitos solicitados de características físico-químicas e de capacidade de proteção do aço carbono a processos corrosivos pelo Padrão NACE TM 0172.

4.1.8. A TRANSPETRO guardará a amostra testemunha do inibidor, utilizada na licitação, para futura verificação e poderá solicitar novas amostras a medida do vencimento do

pot-life e realizar testes para validação das mesmas.

4.1.9. Fornecimento a granel: O caminhão deve estar provido de engate rápido macho/fêmea, compatível com AVILOK tipo B, terminal macho e AVILOK tipo E - adaptador Bico de Mamadeira, fêmea, em aço inox AISI-304, 300 lb, vedação em anel de teflon (PTFE), rosca NPT de 3", marca AVIQUEI (ou compatível).

4.1.10. Fornecimento por container: O ressuprimento será feito através de containers ("refis"), de 1000 litros ou 1500 litros, conforme indicado. Caminhão de entrega deve possuir "Munck" para manuseio dos containers.

4.1.11. Os containers devem possuir visor de nível rígido, com escala indicativa do volume.

4.1.12. Nas embalagens (containers) devem ser afixadas:

4.1.12.1. Etiqueta de identificação contendo as seguintes informações: fornecedor, marca do produto, número do lote, data de fabricação e data do término da validade do produto.

4.1.12.2. Etiquetas de aviso: sobre os cuidados para o manuseio e uso do produto (FDS – Ficha de Dados de Segurança).

4.1.13. As entregas do inibidor de corrosão deverão ser agendadas previamente com os pontos focais do contrato e acompanhadas por profissionais da Transpetro nos locais.

4.1.14. A demanda de reposição de inibidor será encaminhada à CONTRATADA pela TRANSPETRO por meio de sistema informatizado, e-mail ou similar.

4.1.15. O prazo de entrega de inibidor será de até **15 dias** corridos.

4.2. DESCRIÇÃO DO ESCOPO DOS SERVIÇOS

4.2.1. Os equipamentos devem ser fornecidos com os acessórios, tubulações, válvulas e instrumentos conforme descritos no ITEM 5 desta Especificação Técnica.

4.2.2. O controlador lógico programável (CLP) não faz parte do escopo de fornecimento da empresa CONTRATADA.

4.2.3. A preparação do local para instalação do ponto de injeção, a bacia de contenção, a escada metálica com plataforma e o suporte para os tanques de armazenamento de produto inibidor de corrosão, descritos no ITEM 5, devem ser providenciados pela TRANSPETRO, não fazendo parte do escopo de fornecimento da CONTRATADA.

4.2.4. A CONTRATADA deverá disponibilizar uma solução informatizada de gerenciamento de chamados (tickets) que permita o controle centralizado de todas as solicitações relacionadas às atividades operacionais em campo, incluindo as emissões dos pedidos de inibidor pela TRANSPETRO e demandas de manutenções corretivas. O sistema deverá possibilitar a abertura de chamados por meio de diferentes canais de comunicação, realizando a criação automática do ticket, sua classificação, priorização, atribuição à equipe responsável, além do acompanhamento em tempo real e acesso ao histórico completo das solicitações.

4.2.5. MOBILIZAÇÃO

4.2.5.1. A CONTRATADA deverá apresentar um cronograma de visitas das instalações dos sistemas de injeção de inibidor em até **10 dias corridos** após emissão da OIF (Ordem de Início de Fornecimento). As visitas deverão ser realizadas conforme mencionado no item 4.2.5.3 num prazo máximo de até 30 dias corridos após emissão da OIF.

4.2.5.2. Após a emissão da OIF, a primeira entrega do produto inibidor de corrosão deverá ser realizada no prazo máximo de **40 dias corridos**, e os sistemas de injeção (bombas dosadoras e os seus respectivos sistemas de acionamento e instrumentação de automação) deverão estar aptos a operar em até **90 dias corridos após emissão da OIF**.

4.2.5.3. LEVANTAMENTO DE CAMPO

4.2.5.3.1. A CONTRATADA deverá realizar os levantamentos de campo necessários para identificar as interfaces e interferências com as instalações existentes para execução dos serviços de montagem do sistema de injeção e para obter informações adicionais sobre a instalação das bombas, sistema de controle, medição e armazenagem do produto (tanques de armazenamento de produto inibidor de corrosão/contentores fixos).

4.2.5.3.2. A CONTRATADA deverá apresentar, para prévia aprovação da TRANSPETRO, as informações técnicas dos principais componentes que serão instalados em cada sistema de injeção. São eles, bombas, tubulações, transmissores, válvulas e painel. As informações técnicas deverão ser apresentadas na forma de data books digitais, organizados por ponto de injeção, e dispor das especificações técnicas detalhadas de cada equipamento.

4.2.5.3.3. A CONTRATADA deverá fornecer previamente a TRANSPETRO todas as informações técnicas referentes ao painel que será utilizado no skid, de modo a viabilizar sua rápida integração ao sistema local. Deverão ser disponibilizados documentos como o layout interno do painel, lista de cabos, lista de bornes e diagramas de malha (***loop diagrams***), entre outros que se façam necessários para a completa integração.

4.2.5.3.4. A CONTRATADA deverá fornecer fluxograma de engenharia com a configuração do sistema de injeção para cada ponto, incluindo lista de equipamentos e instrumentos, bem como descritivo e quantitativo de cada item. O fluxograma deve ser aprovado por engenheiro de processamento da contratada e deve considerar a classe de pressão adequada conforme ponto de injeção.

4.2.5.3.5. Durante este prazo de 90 dias, a CONTRATADA deverá providenciar a mobilização e a instalação dos equipamentos e sistemas sob sua responsabilidade, de modo que ao final deste prazo, o sistema de injeção de inibidor deva estar com todos os itens aptos a operar em regime contínuo.

4.2.5.3.6. A CONTRATADA deverá assegurar que os equipamentos e instrumentos fornecidos, possuam certificação à prova de explosão do tipo EXd, sejam plenamente compatíveis com a infraestrutura existente e possibilitem integração facilitada ao sistema de automação local.

4.2.5.4. INTEGRAÇÃO DO SISTEMA

4.2.5.4.1. O sistema de injeção deverá ser integrado ao sistema de supervisão e controle do duto de derivados. Transmissores e atuadores deverão ser instalados e interligados aos controladores lógicos programáveis para permitir o monitoramento e o comando remoto, conforme disposto neste documento.

4.2.5.4.2. Para permitir a integração do sistema, os serviços de direcionamento dos sinais analógicos e digitais para suas respectivas caixas de junção e de inspeção, e certificação das conexões dos instrumentos deverão ser executados pela CONTRATADA.

4.2.5.4.3. Os serviços de configuração dos cartões do CLP, implementação da lógica de funcionamento, intertravamentos, alarmes, supervisório, interligação e integração da rede de campo serão executados pela TRANSPETRO.

4.2.5.5. TESTES

4.2.5.5.1. Caberá a CONTRATADA fornecer os equipamentos, mão-de-obra, materiais e ferramentas necessárias para a montagem, realização dos testes de aceitação de fábrica (TAF) e comprovações exigidos pela TRANSPETRO. Deverão ser emitidos documentos que atestem a realização dos testes de aceitação de fábrica, incluindo teste hidrostático do sistema.

4.2.5.5.2. Após a integração do sistema, deverão ser executados testes de aceitação de campo (TAC) com acompanhamento da TRANSPETRO. O teste tem como finalidade a verificação do funcionamento de todos os componentes do sistema. Deverão ser emitidos documentos que atestem a realização dos testes de aceitação de campo, incluindo dados de calibração dos instrumentos e filtros.

4.2.6. DESMOBILIZAÇÃO

4.2.6.1. A CONTRATADA deverá remover os entulhos, retirar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas de sua propriedade e reparar as áreas danificadas, devendo tais serviços serem efetuados sem qualquer ônus a TRANSPETRO em um prazo máximo de 90 dias corridos após o término do contrato. O descarte de resíduos deverá seguir o padrão de gerenciamento de resíduos da TRANSPETRO.

4.2.7. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

4.2.7.1. A CONTRATADA deverá prestar assistência técnica para os sistemas de injeção de inibidor de corrosão durante a vigência do contrato. As demandas deverão ser registradas por meio de sistema informatizado de chamados (tickets). A assistência técnica será realizada por meio de visitas presenciais aos órgãos atendidos, conforme chamados de manutenção corretiva demandados pela TRANSPETRO. Deverá ser respeitado o prazo de atendimento (desde o recebimento da chamada até a resolução do problema) de no máximo **10 (dez) dias úteis**.

4.2.7.2. Após cada manutenção corretiva deverá ser emitido relatório sobre o problema ocorrido e o mesmo deverá ser assinado por profissional Transpetro e da

CONTRATADA, registrado no sistema de chamados e encaminhado para FISCALIZAÇÂO.

4.2.7.3. A CONTRATADA deverá emitir relatório mensal com informações sobre disponibilidade de área, pedidos emitidos, serviços executados, fatos acontecidos e observados e eventuais recomendações, enviando uma via para o órgão requisitante e outra para a FISCALIZAÇÃO. O modelo de relatório precisará ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

4.2.7.4. A CONTRATADA deverá elaborar e submeter previamente (após a emissão da OIF) à aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de inspeção dos sistemas de injeção, contemplando, no mínimo, a inspeção das válvulas de alívio e tubulações, em conformidade com os requisitos normativos aplicáveis. Caso existam outros componentes críticos que exijam verificação formal de integridade, estes também deverão ser incluídos. A CONTRATADA deverá apresentar um registro de inspeção para fins de rastreabilidade e controle.

4.2.7.5. A CONTRATADA deverá elaborar e submeter previamente (após a emissão da OIF) à aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de manutenção preventiva dos sistemas de injeção, incluindo, obrigatoriamente, a calibração periódica das bombas dosadoras, a fim de assegurar a precisão no volume injetado, a verificação e limpeza do filtro, bem como a manutenção das válvulas de retenção e dos demais equipamentos do skid. Deverá ser apresentado também um modelo de checklist das atividades de manutenção preventiva, detalhando as rotinas e periodicidades previstas.

4.2.7.6. A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO um responsável pela assistência técnica e um telefone de contato.

4.2.7.7. A CONTRATADA deverá manter todas as bombas dosadoras em perfeitas condições operacionais e nas características originais encontradas quando da tomada do início dos serviços, durante a vigência do contrato, de modo a não haver interrupção na injeção de inibidor de corrosão no respectivo duto.

4.3. FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

4.3.1. DETERMINAÇÃO DA VAZÃO

4.3.1.1. O sistema de controle de injeção realiza a leitura da vazão de fluido no duto e da quantidade de inibidor de corrosão que está sendo injetada, determina a vazão de inibidor para que seja atingida a concentração mínima necessária definida a partir do teste de avalição de desempenho do aditivo, e varia a rotação da bomba. Dessa forma, caso a quantidade de inibidor esteja abaixo da requerida, a rotação é aumentada e caso esteja acima, a rotação é reduzida.

4.3.2. INTERTRAVAMENTOS E ALARMES

4.3.2.1. Esta seção tem por objetivo apresentar, de maneira sucinta, os principais intertravamentos necessários para evitar acidentes e possíveis danos em equipamentos do sistema. Abaixo são descritos os seguintes intertravamentos e alarmes, cabendo ao engenheiro de processamento responsável pelo projeto do skid, definir outros intertravamentos ou alarmes tecnicamente necessários:

- Bloqueio lógico das bombas, fechamento da válvula a jusante da bomba dosadora e indicação no supervisório quando o nível de inibidor no tanque de armazenamento estiver muito baixo;
- Caso a pressão diferencial no filtro das bombas esteja acima do máximo admissível deverá ser indicado no supervisório e as bombas deverão ser bloqueadas logicamente;
- Caso as válvulas existentes na descarga das bombas dosadoras estejam fechadas ou em manutenção, a bomba deverá ser bloqueada logicamente e deverá ser indicado no supervisório. Da mesma maneira, caso as válvulas sejam fechadas ou colocadas em manutenção, a bomba deverá ser desligada;
- Caso o transmissor de pressão a jusante das bombas dosadoras indique pressão acima do máximo admissível, as bombas dosadoras deverão ser bloqueadas logicamente, as válvulas solenoides deverão ser fechadas, e deverá ser indicado no supervisório;
- Caso ocorra a parada da injeção de inibidor por algum intertravamento, o sistema deverá sair do modo automático;
- Caso ocorra ruptura do diafragma da bomba dosadora deverá ser indicado no supervisório.

5. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Nesta seção são descritos os equipamentos necessários para garantir o funcionamento do sistema de injeção.

5.1. VISÃO GERAL

5.1.1. O sistema de injeção de inibidor de corrosão deverá ser dotado de equipamentos e instrumentos suficientes para a adição de produto inibidor de corrosão na proporção estabelecida e de forma ininterrupta durante o bombeio do derivado claro no duto. No ITEM 9 são apresentados fluxogramas sugeridos do sistema.

5.1.2. Os equipamentos são detalhados nas subseções a seguir. Vale ressaltar que não é descartada a necessidade de equipamentos adicionais para que o sistema desempenhe as funções desejadas. Deve-se, portanto, ser assegurada para o ponto de injeção selecionado no duto, a homogeneização do produto inibidor de corrosão no derivado claro, com a formação da camada de filme necessária na parede do duto. Conforme será descrito, alguns recursos disponíveis em área operacional poderão ser utilizados. Por exemplo, onde for avaliado como necessário, devem ser fornecidos bicos injetores atomizadores.

5.1.3. Cada equipamento deve ser especificado de acordo com os dados de processo que serão disponibilizados e com as recomendações descritas. As especificações devem ser consolidadas pela CONTRATADA em Folha de Dados de Processo e Instrumentos.

5.1.4. A CONTRATADA deverá apresentar a TRANSPETRO a Folha de Dados dos equipamentos e instrumentos e a curva das bombas dosadoras.

5.2. ARMAZENAMENTO DO INIBIDOR

5.2.1. O sistema de armazenamento do inibidor deverá ser projetado se levando em

consideração o tempo necessário para reabastecimento e as especificidades logísticas de cada instalação de maneira a garantir o fornecimento contínuo do aditivo. Deverá ser previsto local de fácil acesso para o fornecedor.

5.2.2. Deverão ser utilizados dois contentores em aço AISI 304, próprios para transporte e armazenamento de produtos líquidos dos grupos de embalagem II e III, com 1000 mm de largura e 1200 mm de comprimento. Um contentor será refil com capacidade de 1,0 ou 1,5 m³, a ser disponibilizado pelo fornecedor do aditivo inibidor para reabastecimento, e outro contentor será principal estacionário com capacidade de 1,5 m³, a ser fornecido pela CONTRATADA, conforme o fluxograma apresentado no ITEM 9. No terminal de Senador Canedo, deverá ser utilizado contentor refil de 1,0 m³ devido à restrição de altura. O contentor principal deverá possuir alívio de pressão e vácuo, plataforma distanciadora para ser encaixado o contentor refil, indicador de nível e mangote de transferência.

5.2.3. As instalações apresentadas na Tabela 2 possuem tanques que deverão ser reaproveitados, conforme fluxograma apresentado no ITEM 9. Nesses casos o fornecimento do aditivo será a granel e por isso uma válvula deverá ser instalada na entrada do armazenador e o fornecedor deverá possuir um caminhão com sistema de bombeamento para viabilizar o reabastecimento.

Instalação	Dutos Abrangidos	Capacidade do Tanque (m³)
REVAP	OSVAT 22”, OSVAT 16” e OSRIO 16”	20
TEDUT	OSCAN 28”N e OSCAN 28”S	35
	OSCAN 16” II	6 e 8
REPLAN	OSBRA 20”	11

Tabela 2 – Tanques instalados nas áreas operacionais.

5.2.4. Deverá ser prevista a instalação de uma válvula manual na tubulação de conexão com as bombas com a finalidade de facilitar a retirada, limpeza e manutenção do armazenador de inibidor. Deve-se destacar a disponibilidade de pontos para a instalação de transmissores e indicadores de nível no armazenador, necessários para o funcionamento do sistema.

5.3. BOMBAS

5.3.1. Para viabilizar a injeção do produto inibidor de corrosão no duto é necessária a utilização de bomba dosadora de deslocamento positivo, do tipo diafragma ou pistão, conforme ITEM 10, para fornecer fluxo constante. A rotação da bomba será manipulada para garantir a dosagem especificada de aditivo. Para isso deverá ser utilizada uma unidade de acionamento eletrônico que se comunique com a bomba através de sinais elétricos e que possua interface de comunicação compatível com as tecnologias do sistema de supervisão e controle existente no local de instalação.

5.3.2. A unidade de acionamento eletrônico deverá ser um inversor de frequência ou outra solução comercial que implique em menor custo, que atenda aos requisitos técnicos e

que permita o funcionamento do sistema. Essa solução comercial deverá ser apresentada pela CONTRATADA e aprovada tecnicamente pela TRANSPETRO, inclusive sua configuração, que permita modificação pela TRANSPETRO caso seja necessário. Nos locais em que seja necessária a instalação em área classificada, deverão ser utilizados painéis à prova de explosão e deverá ser observada a temperatura máxima dos equipamentos.

5.3.3. A bomba deverá ser dimensionada considerando-se a faixa de vazão e pressão que são necessárias para suportar a capacidade de bombeamento do duto e para garantir a máxima eficiência do sistema. Deve ser garantido que a tubulação entre o tanque e o bocal de entrada da bomba esteja preenchida com produto inibidor de modo a evitar ao máximo a escorva da bomba, caso seja iniciada a operação.

5.3.4. O motor elétrico de acionamento da bomba deverá possuir proteção para atmosferas explosivas de gases inflamáveis, conforme indicado na N-2919.

5.3.5. Deverá ser utilizado um filtro Y na saída do armazenador do aditivo inibidor para evitar travamento e desgaste prematuro das partes móveis das bombas e dos instrumentos, preservando também a qualidade do fluido. Da mesma forma, é necessária a instalação de amortecedor de pulsação a jusante da bomba, para linearizar o fluxo pulsante de dosagem e proteger os instrumentos.

5.3.6. Deverá ser prevista uma bomba reserva para cada sistema de injeção, de mesma capacidade e mesmo princípio de bombeamento, com capacidade de substituir qualquer uma das bombas dosadoras em caso de falha. Para que isso seja possível, as válvulas solenoides deverão permitir diferentes alinhamentos e cada bomba dosadora deverá possuir uma totalização de horas de funcionamento, a ser implementada no sistema de supervisão, conforme os fluxogramas sugeridos no ITEM 9. Em alguns fluxogramas do ITEM 9, o CLP e as conexões não foram representados para facilitar a visualização.

5.3.7. A bomba reserva deverá ser colocada em funcionamento periodicamente visando garantir que a mesma esteja pronta para atuação no momento em que for requisitada.

5.3.8. Para purga das bombas e limpeza deverá ser instalado um provador com dreno.

5.3.9. Para verificação e calibração do sistema de dosagem deverá ser instalada uma coluna (proveta) graduada na sucção das bombas dosadoras.

5.4. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

5.4.1. Um Controlador Lógico Programável (CLP) deverá ser disponibilizado pela Transpetro e será utilizado para implementar a lógica de controle, intertravamentos e fazer a comunicação do sistema de injeção com o sistema de supervisão e controle. O CLP a ser utilizado deverá atender aos requisitos descritos na ET-4000.00-6000-846-PTD-001 e deverá possuir porta de comunicação compatível com o protocolo de comunicação do CLP existente no local, sendo dada preferência para porta de comunicação Ethernet.

5.4.2. O CLP deverá ser instalado em área segura e abrigada. Nos locais em que isso não for possível, o CLP deverá ser instalado dentro de painéis à prova de explosão, da mesma maneira que a unidade de acionamento eletrônico da bomba.

5.4.3. O controlador lógico programável (CLP) não faz parte do escopo de fornecimento da

empresa CONTRATADA e deverá ser providenciado pela Transpetro.

5.4.4. Caso o local de instalação do sistema de injeção possua CLP ou estação remota com cartões disponíveis, esses poderão ser utilizados para comunicação com o supervisório, implementação da lógica e intertravamentos, visando reduzir os custos do projeto. Nesses casos a disponibilidade de memória e a capacidade de processamento devem ser previstas para não prejudicar o funcionamento do sistema.

5.4.5. Conforme recomendação da N-2785, o controle de injeção de inibidor de corrosão deverá ser automático. Dessa forma, deve ser projetado um sistema de controle automático em malha fechada da vazão das bombas dosadoras que garanta erro nulo em regime permanente, com resposta transitória mais rápida possível, sem picos e oscilações. O sistema de controle automático definirá a vazão de inibidor necessária considerando a vazão do duto principal e a concentração de inibidor, conforme Equação 1:

$$Vazão\ de\ inibidor\ [L/h] = \frac{Concentração\ de\ inibidor\ [mg/L] \times Vazão\ do\ duto [m^3/h]}{1000}$$

Equação 1 – Vazão de produto inibidor

5.4.6. O sistema em malha fechada evita desperdícios de produto inibidor de corrosão e garante o desempenho esperado. Para a implementação desse sistema, deve ser priorizada a utilização do inversor de frequência.

5.4.7. O sistema de injeção do inibidor deverá considerar a possibilidade de comando local das bombas e a possibilidade de ajuste manual da vazão de produto inibidor. Para isso, deverá ser incluído uma chave seletora local/remoto e uma chave seletora automático/manual, que desabilita o controle automático de injeção. Quando estiver no modo local, as bombas poderão ser ligadas/desligadas por botoeiras, a serem instaladas, e o CLP perde o controle sobre o sistema, podendo somente realizar leitura do estado das bombas. Da mesma forma, quando estiver em remoto, as botoeiras de comando das bombas devem ser bloqueadas.

5.5. REDES DE COMUNICAÇÃO

5.5.1. Para comunicação entre os equipamentos do sistema de injeção deverá ser utilizada rede industrial adequada à tecnologia que está implantada em cada local, priorizando a utilização de rede que já possua cartão no CLP da instalação. Os tipos de redes devem preferencialmente seguir a arquitetura de rede TCP/IP para comunicação entre os equipamentos do nível de supervisão e Profibus DP/PA no nível de campo. Outras redes de campo podem ser utilizadas com a prévia autorização de equipe técnica da TRANSPETRO. Para a comunicação dos instrumentos com o CLP deverá ser priorizada a utilização dos cartões analógicos e digitais e as tecnologias utilizadas no local da instalação.

5.6. TRANSMISSOR E INDICADOR DE NÍVEL

5.6.1. A medição do nível de produto inibidor no tanque de armazenamento é necessária para garantir o monitoramento local e remoto no sistema supervisório. As indicações de nível alto e nível baixo serão utilizadas nos intertravamentos do sistema, como para o bloqueio das bombas dosadoras quando o nível estiver muito baixo. Dessa forma,

deverá ser instalado um transmissor e um indicador de nível do tipo vaso comunicante no tanque de armazenamento.

5.6.2. Nas instalações que utilizam contentores deverá ser utilizado um transmissor de pressão diferencial. No caso do transmissor de pressão diferencial deverão ser utilizadas duas tomadas de pressão, uma na parte superior do tanque e outra na parte inferior, mesmo que a tampa do contentor esteja aberta, considerando que a pressão atmosférica varia com a altura.

5.7. TRANSMISSOR E INDICADOR DE PRESSÃO

5.7.1. Deverão ser instalados manômetros a jusante de cada bomba dosadora e transmissores de pressão a montante do ponto de injeção para viabilizar o monitoramento local e remoto da pressão. A pressão medida é utilizada para implementação de intertravamentos e alarmes do sistema, como o desligamento das bombas no caso de pressão elevada.

5.7.2. Devido à utilização de filtro a montante das bombas dosadoras, um transmissor indicador de pressão diferencial deverá ser utilizado para monitorar e intertravar o sistema em caso de entupimento.

5.7.3. Caso a bomba dosadora seja do tipo diafragma, deverá ser utilizado um transmissor de pressão para monitoramento do sistema de detecção de ruptura dos diafragmas para indicar que o equipamento precisa passar por manutenção.

5.8. TRANSMISSOR E INDICADOR DE VAZÃO

5.8.1. Durante o funcionamento do sistema de injeção é essencial medir a vazão. O correto ajuste automático da concentração depende da quantidade de inibidor que está sendo injetado e da quantidade de produto que está sendo transportado no duto, como pode ser observado na Equação 1. Dessa forma, deverá ser instalado um transmissor indicador de vazão a jusante das bombas dosadoras e deverá ser utilizada a indicação de vazão do transmissor instalado no duto de transferência.

5.8.2. O transmissor indicador de vazão a ser instalado a jusante das bombas dosadoras deverá ser do tipo deslocamento positivo de engrenagens ovais ou microturbina. Para evitar a entrada de corpos estranhos no interior do medidor, um filtro deverá ser instalado na saída do armazenador do inibidor, conforme já mencionado na seção sobre bombas.

5.9. VÁLVULAS

5.9.1. As seguintes válvulas deverão ser previstas no projeto do sistema de injeção:

- Válvulas de retenção redundantes, com tecnologias distintas, devem ser instaladas a montante do ponto de injeção para impedir refluxo de derivado claro para a linha do inibidor;

- Válvula solenoide do tipo on/off deve ser instalada a montante do ponto de injeção, como salvaguarda adicional, para impedir o refluxo de derivado para a linha do inibidor quando o sistema de injeção estiver inoperante.

- Válvula de alívio a ser instalada na descarga das bombas dosadoras, para recircular o produto em caso de sobrepressão. Nas instalações que utilizam tanque para

armazenamento, o produto deverá ser destinado para o tanque em caso de sobrepressão. O dimensionamento e a instalação da válvula de alívio deverão seguir as determinações das normas API STD 520 e API STD 521;

- Válvula de bloqueio manual do tipo esfera, com classe de pressão compatível com as pressões de operação, conforme especificado na norma N-76, para isolar o sistema de dosagem;

- Válvulas de bloqueio manual do tipo esfera para facilitar a manutenção e retirada das bombas, manômetros, válvulas de alívio, filtros, transmissores de nível, indicadores de nível, transmissores de pressão e proveta de calibração;

- Nas instalações que possuem tanque, deverá ser previsto válvula de bloqueio manual do tipo globo ou esfera na entrada do tanque, para reabastecimento, e na saída do tanque, para limpeza e drenagem do tanque, como descrito na seção de armazenamento;

- Válvula solenoide do tipo falha fecha a ser instalada a jusante de cada bomba dosadora para permitir o alinhamento local e remoto. A partir do acionamento remoto das válvulas solenoides, poderá ser realizado o revezamento das bombas dosadoras, como anteriormente mencionado nesse documento.

5.10. SUPERVISÓRIO

5.10.1. O sistema de injeção de inibidor de corrosão possui um Sistema de Supervisão e Controle para dar suporte à operação remota. Para viabilizar o desenvolvimento desse sistema, os seguintes sinais e comandos deverão ser disponibilizados para acesso remoto, bem como para levantamento de histórico:

- Indicação de vazão do inibidor na descarga do sistema de injeção;

- Comando de partida/parada das bombas;

- Comando para abertura/fechamento das válvulas solenoides a jusante das bombas dosadoras e o estado das válvulas;

- Indicação do nível de produto inibidor armazenado;

- Indicação do estado das bombas;

- Seleção do modo de funcionamento do sistema local/remoto e automático/manual;

- Indicação de pressão na descarga do sistema de injeção;

- Indicação de diferencial de pressão no filtro;

- Definição do valor de vazão de referência da malha de controle de injeção de inibidor;

- Rotação das bombas;

- Indicação de pressão do sistema de monitoramento de ruptura do diafragma, caso seja utilizada bomba do tipo diafragma.

5.11. COMANDO LOCAL

5.11.1. Para dar suporte à operação local, botoeiras e sinaleiras aptas a operar em área classificada deverão ser projetadas para comandos de partida e parada da bomba, abertura e fechamento da válvula solenoide, ajuste da vazão de produto inibidor, sinalização do estado de bomba ligada e desligada, seleção de operação local e remota e seleção do modo de funcionamento automático e manual.

5.11.2. Nos locais em que seja necessária a utilização de painéis, esses deverão ser aptos para área classificada.

5.11.3. Deverá ser prevista sinalização de painel energizado e botoeira de desligamento de emergência do sistema.

5.12. ESTRUTURA DO SKID

5.12.1. A CONTRATADA deverá disponibilizar uma estrutura padronizada em base metálica de perfis, cantoneiras e tubos quadrados compatíveis com as condições de processo e ambientais e conforme a N-0279, em uma bacia de contenção metálica (dotada de dreno) que facilite a manutenção e retirada dos equipamentos. Caso já exista uma estrutura no local, essa deverá ser avaliada por técnicos da TRANSPETRO.

5.13. TUBULAÇÃO DO SISTEMA DE INJEÇÃO

5.13.1. A tubulação do sistema deverá ser construída conforme especificado na norma Petrobras N-1931, seguindo esse padrão para todas as válvulas e demais componentes da tubulação.

6. SUBCONTRATAÇÃO

6.1. Somente será permitida a subcontratação dos serviços de fornecimento dos sistemas de injeção de inibidor de corrosão.

7. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

7.1. Produto químico – Inibidor de Corrosão

7.1.1. O produto inibidor de corrosão será medido por Kg, conforme quantidade apurada no período de medição e de acordo com a Planilha de Preços Unitários – (PPU de Produto Químico).

7.2. Mobilização dos Sistemas de Injeção

7.2.1. O serviço de mobilização dos equipamentos, descrito no ITEM 4.2.5, será medido por verba (VB), após a conclusão da montagem, instalação, fornecimento de documentos técnicos, interligação e testes, de cada um dos sistemas de injeção de inibidor de corrosão e pagos separadamente, conforme PPU de Serviços, após o aceite da fiscalização da TRANSPETRO.

7.2.1.1. Mobilização do Sistema Básico de Injeção

7.2.1.1.1. O serviço de mobilização do sistema básico de injeção consiste na

mobilização dos equipamentos básicos capazes de operacionalizar o skid, tais como: bombas dosadoras (principais e reserva), contentores, filtros, amortecedores de pulsação, provetas de calibração e válvulas, porém, sem os instrumentos de automação, responsáveis pelo monitoramento remoto e controle dos parâmetros de vazão, pressão e nível. Este serviço será medido conforme linha da PPU de Serviços, referente à mobilização do Sistema Básico de Injeção, para cada localidade.

7.2.1.2. Mobilização da Automação do Sistema de Injeção

7.2.1.2.1. Este item contempla a inclusão dos equipamentos e instrumentos necessários para a automação completa do skid de injeção, visando sua operação remota, além de monitoramento e controle dos parâmetros de vazão, pressão e nível. Inclui, mas não se limita, aos seguintes equipamentos: medidores e transmissores de vazão, pressão, nível e painel de interligação apropriado. Este serviço será medido conforme linha da PPU de Serviços referente à mobilização da Automação do Sistema de Injeção.

Notas:

a) O valor total dos itens de mobilização está limitado em no máximo 10% (dez por cento) do valor total da proposta de Serviço;
b) A mobilização deverá ser realizada após a emissão da OIF.
c) A medição da mobilização será realizada de forma individual para cada sistema de injeção, após a conclusão da instalação, interligação e testes.

7.3. Locação dos Sistemas de Injeção

7.3.1. O serviço de locação dos equipamentos, será medido por mês, por terminal, de acordo com o tipo de sistema de injeção instalado (básico ou básico + automação) e mantido em perfeitas condições operacionais, conforme PPU de Serviços.

Obs.: uma vez instalado e/ou adequado o sistema de injeção do inibidor de corrosão e entregue em operação normal e contínua pela CONTRATADA, a medição mensal será proporcional aos dias em que o sistema de injeção, para cada ponto, estiver disponível em sua plenitude, ou seja, pronto para operar.

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

8.1. Após assinatura do contrato, a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO promoverão uma reunião geral na qual será determinada a prioridade de instalação dos conjuntos de injeção de inibidor de corrosão. A partir desta definição, outras reuniões poderão ser agendadas, antes do início dos serviços, para esclarecimento de dúvidas e para solicitar os documentos que sejam importantes e complementares ao levantamento de campo.

8.2. Nestas reuniões, poderão participar, além de representantes da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, equipes de apoio da operação, manutenção, SMS e outros que se fizerem necessários, objetivando a identificação das particularidades da instalação, instrumentação existente e recursos de infraestrutura necessários.

8.3. Considerando que alguns serviços, objeto deste documento, ocorrerão em locais com instalações em funcionamento, a CONTRATADA deverá apresentar uma programação das atividades a serem executadas, a fim de se verificar possíveis interferências e minimizá-las

com a operação da unidade.

8.4. A instalação e manutenção dos equipamentos deverão ser agendadas previamente com os pontos focais do contrato e acompanhadas por profissionais da TRANSPETRO nos locais.

8.5. A CONTRATADA deverá elaborar um checklist dos equipamentos instalados em campo, coletar assinatura do profissional TRANSPETRO que acompanhou o serviço e enviar para a FISCALIZAÇÃO.

8.6. A CONTRATADA deverá observar a norma N-2162 - Permissão para Trabalho e todos os dispositivos da Portaria MTB-3214 de 08/06/78 para a execução dos serviços.

8.7. A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para o desenvolvimento das suas atividades e que se fizerem necessários para a interligação elétrica.

8.8. Os materiais devem obedecer às normas e especificações da PETROBRAS e ter os certificados de ensaios e testes exigidos pelas normas de fabricação.

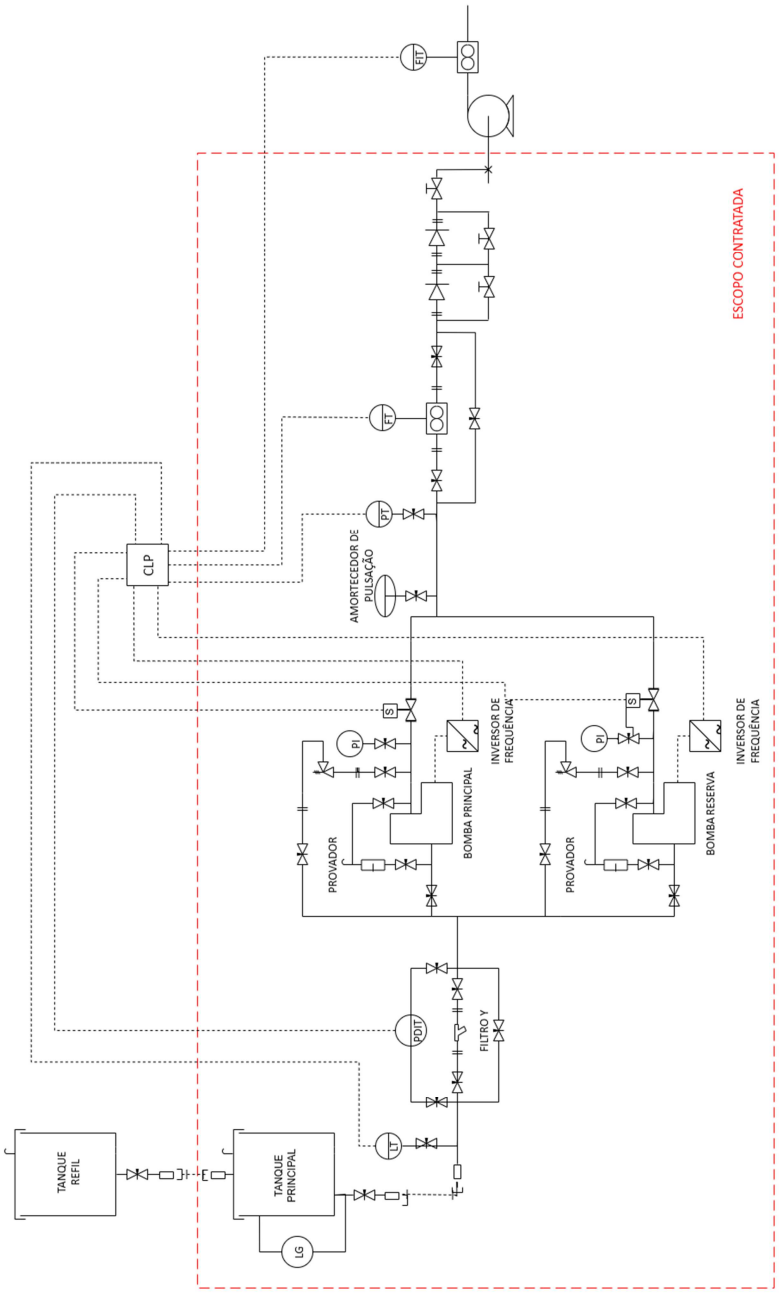
8.9. A CONTRATADA deverá, com base em sua experiência, apontar qualquer falha que possa prejudicar ou impedir o funcionamento do sistema, elaborando pareceres e emitindo sugestões para a solução dos problemas verificados.

8.10. Nos casos omissos ou divergentes entre especificações, desenhos e demais documentos de projeto, prevalecerão as interpretações da TRANSPETRO.

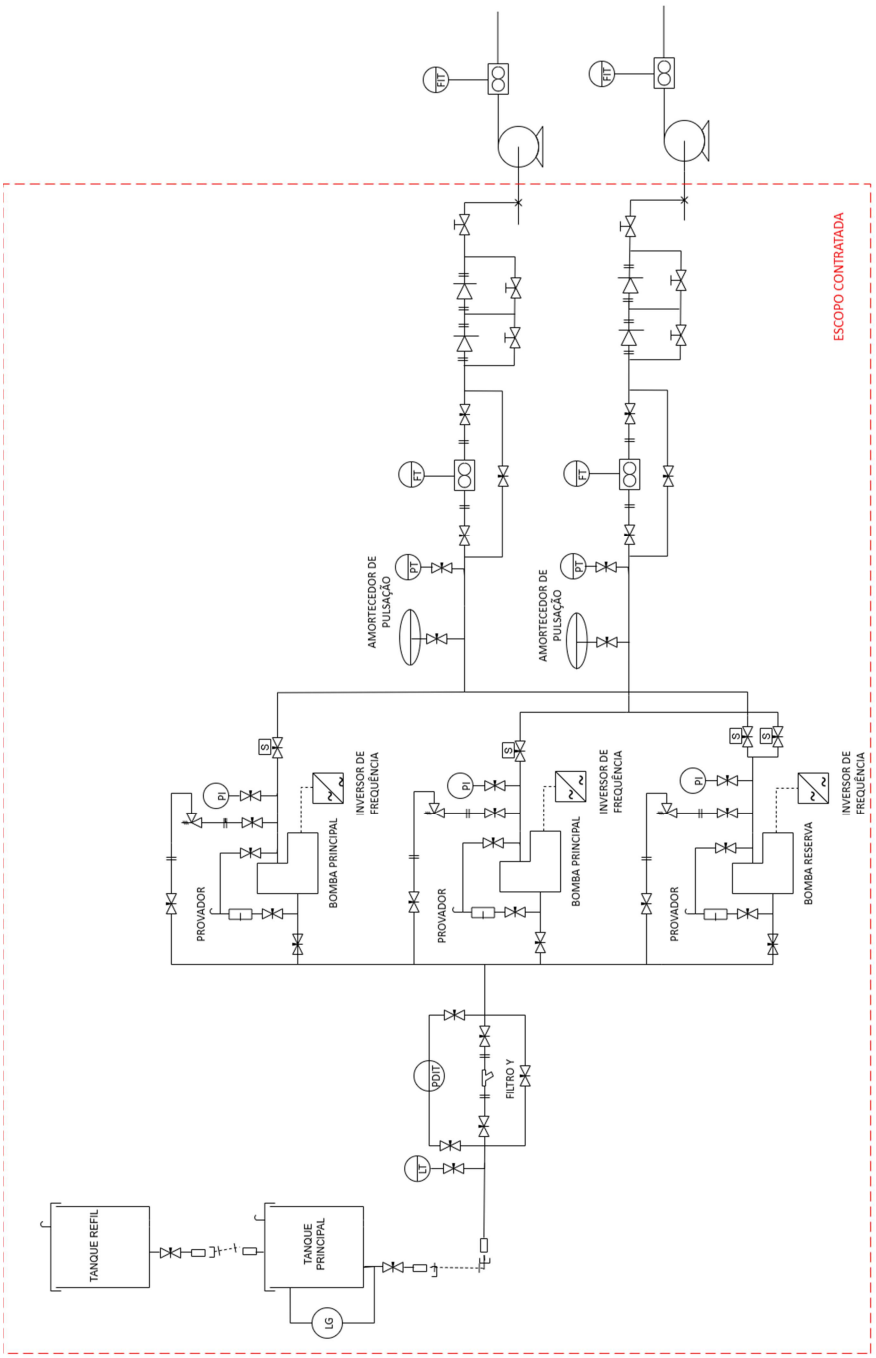
9. FLUXOGRAMAS DOS SISTEMAS DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO

9.1. A seguir, são sugeridos quatro tipos de configurações dos sistemas de injeção de inibidor de corrosão, sinalizando o escopo da CONTRATADA, que deverão ser validados por um engenheiro de processamento:

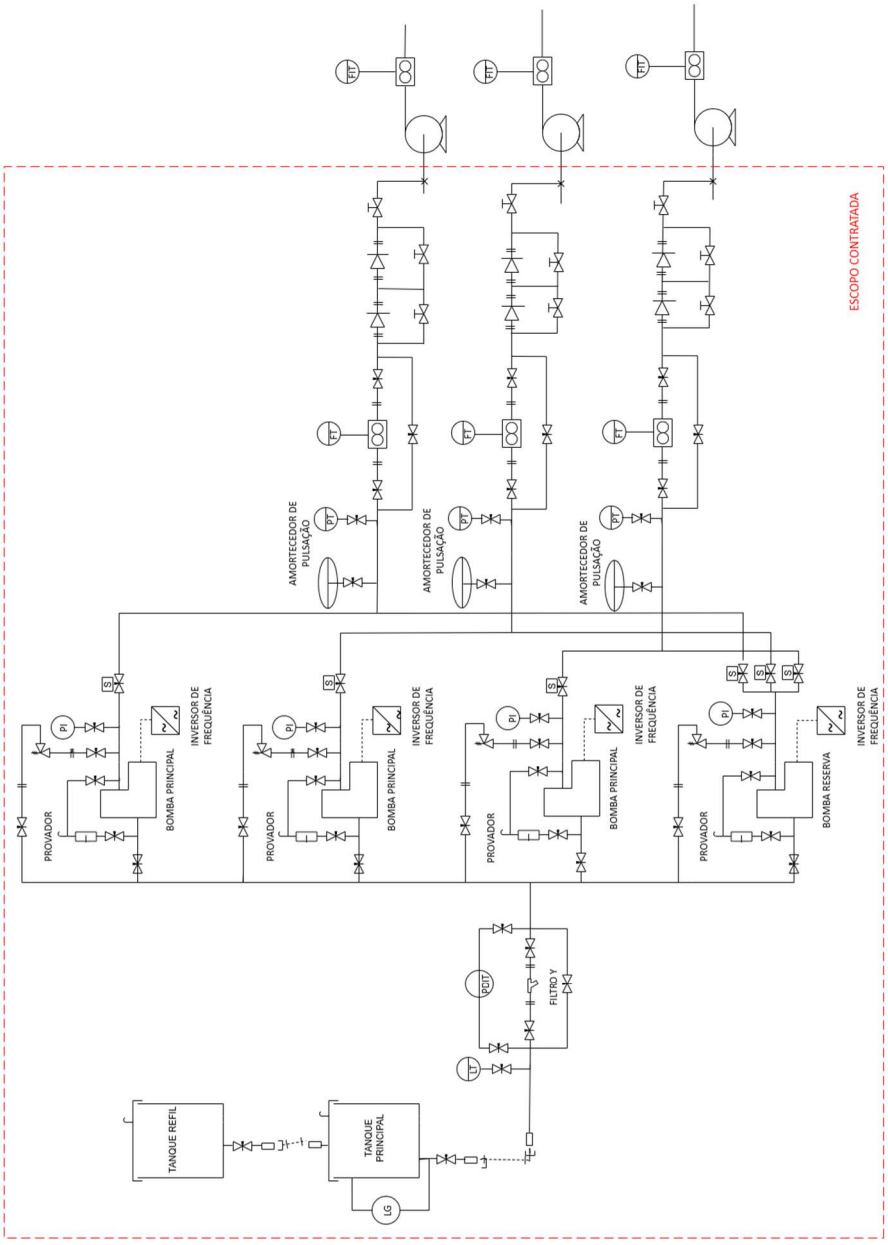
Tipo 1 - Sistema com bomba injetora principal, bomba reserva, contentor principal e contentor refil.



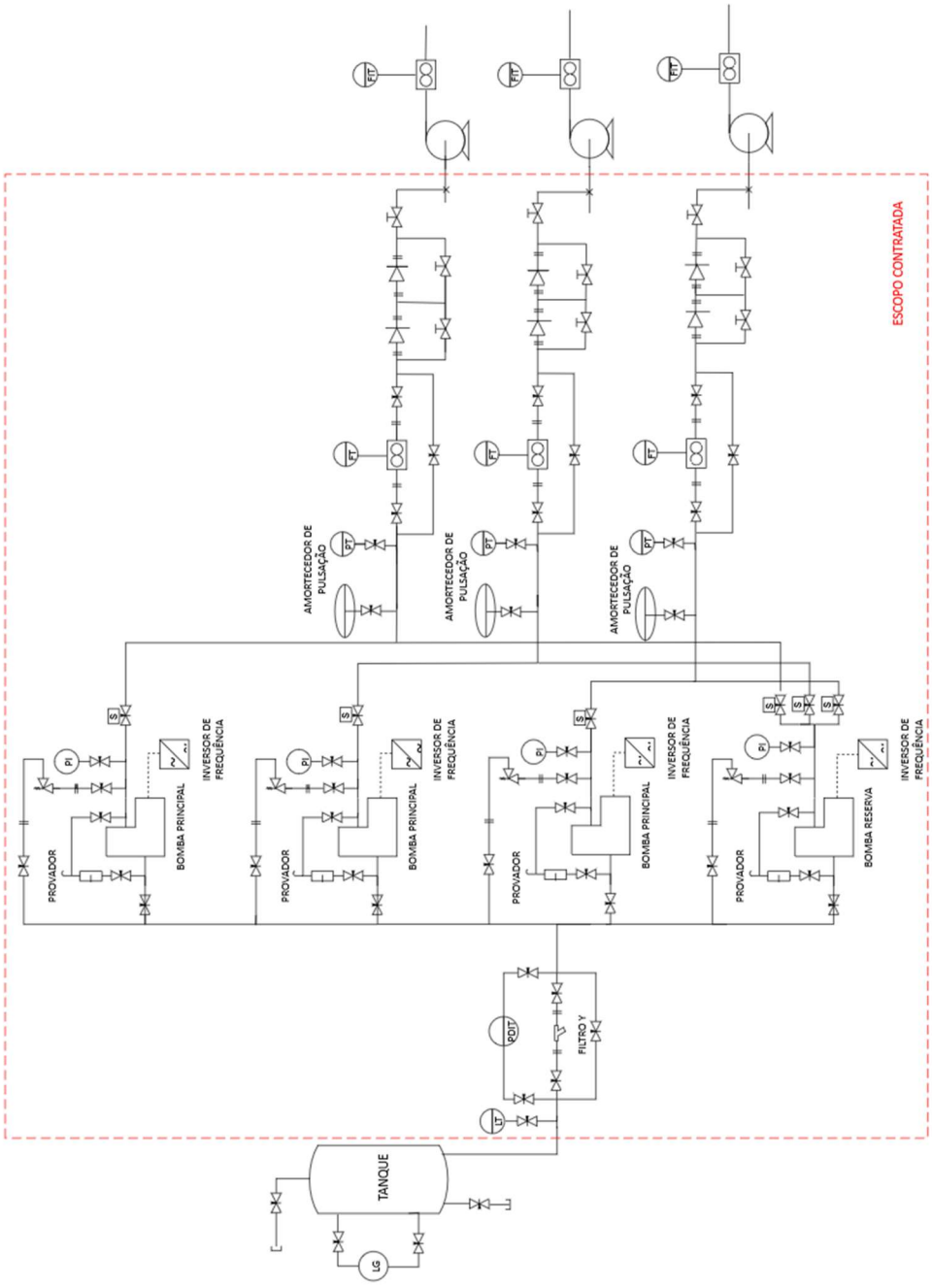
Tipo 2 - Sistema com duas bombas injetoras principais, uma bomba reserva, contentor principal e contentor refil.



Tipo 3 - Sistema com três bombas injetoras principais, uma bomba reserva, contentor principal e contentor refil.



Tipo 4 - Sistema com três bombas injetoras principais, uma bomba reserva e tanque.



10. PONTOS DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO	PRESSÃO MÍNIMA (kgf/cm²)	PRESSÃO MÁXIMA (kgf/cm²)	VAZÃO MÍNIMA (m³/h)	VAZÃO MÁXIMA (m³/h)	NM	TIPO DE SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR (VIDE ITEM 12)	FLUXOGRAMAS DOS SISTEMAS DE INJEÇÃO (VIDE ITEM 10)
UO-NES	RNEST	DS-4708.07 - DIESEL 24"	7,0	20,0	400,0	2800,0	CONTENTOR 1500 L	B[2]	TIPO 3
		DS-4708.09 - DIESEL S10 - 12"	7,0	35,0	250,0	500,0	CONTENTOR 1500 L	B[2]	TIPO 3
		NP-4708.10 - NAFTA 20"	8,0	35,0	400,0	1670,0	CONTENTOR 1500 L	B[2]	TIPO 3
UO-BAES	TEMADRE	ORSUB 10"	15,0	64,0	140,0	190,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
	ET ITAGIBÁ (IPIAÚ)	ORSUB 8" (DERIVAÇÃO DO ORSUB 10")	15,0	85,0	35,0	200,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
	REFMAT	NAFTADUTO 14"	10,0	23,4	300,0	440,0	CONTENTOR 1500 L	A[2]	TIPO 1
UO-SPPCO	REPLAN	OSBRA 20"	5,0	21,0	550,0	1350,0	GRANEL	D	NECESSÁRIO SOMENTE PRODUTO
		OSPLAN I 24"	35,0	57,8	250,0	900,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
		OSPLAN II - RP18"	37,0	92,0	460,0	1000,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
		OPASA 10" (OP-10)	42,0	60,0	155,0	240,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
		OPASA 14" (OP-14)	25,0	60,0	155,0	450,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
	REVAP	OSVAT 22"	2,0	9,5	400,0	1200,0	GRANEL	F[1]	TIPO 4
		OSVAT 16"	2,0	9,5	400,0	650,0	GRANEL	F[1]	TIPO 4
		OSRIO	2,0	9,5	350,0	600,0	GRANEL	F[1]	TIPO 4
	RECAP	RC-08 (RE5 8)	13,0	25,0	260,0	350,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
		RC-16 (TRECHO DO OSVAT 16")	3,0	25,0	280,0	500,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
	TT SENADOR CANEDO	OSBRA 12"	5,0	41,0	190,0	390,0	CONTENTOR 1000 L	C	FORNECIMENTO SOMENTE DOS CONTENTORES E ACESSÓRIOS
	TT SÃO CAETANO DO SUL	OBATI CLAROS (OBCL)	10,0	33,0	200,0	600,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
	TT GUARAREMA	OSRIO	12,0	72,0	120,0	600,0	CONTENTOR 1500 L	A[1]	TIPO 1
UO-SPL	TT CUBATÃO (PILÕES)	OSSP 10 (SSPB 10)	2,0	20,0	160,0	340,0	CONTENTOR 1500 L	E[2]	TIPO 2
		OSSP 18C (SSPC 18)	2,0	20,0	180,0	700,0	CONTENTOR 1500 L	E[2]	TIPO 2
		A2	0,5	8,5	300,0	850,0	CONTENTOR 1500 L	E[2]	TIPO 2
		A4	0,5	8,5	300,0	1000,0	CONTENTOR 1500 L	E[2]	TIPO 2

	TA SÃO SEBASTIÃO	OSPLAN I 24"	5,0	10,0	500,0	1400,0	CONTENTOR 1500 L	A[2]	TIPO 1
UO-RJMG	REDUC	PC-I	3,0	15,5	350,0	650,0	CONTENTOR 1500 L	B[1]	TIPO 3
		PC-II	3,0	15,0	350,0	600,0	CONTENTOR 1500 L	B[1]	TIPO 3
		26S	4,0	17,6	350,0	900,0	CONTENTOR 1500 L	B[1]	TIPO 3
		PC-III	8,5	12,0	350,0	700,0	CONTENTOR 1500 L	E[1]	TIPO 2
		PC-IV (antigo PE-II)	8,5	12,0	350,0	650,0	CONTENTOR 1500 L	E[1]	TIPO 2
	REGAP	ORBEL I	30,0	43,0	80,0	330,0	CONTENTOR 1500 L	C	FORNECIMENTO SOMENTE DOS CONTENTORES E ACESSÓRIOS
UO-SUL	REFAP	OSCAN 8"	3,0	10,0	90,0	200,0	GRANEL	D	NECESSÁRIO SOMENTE PRODUTO
		ORSUL 14"	3,0	10,0	250,0	1000,0	GRANEL	D	NECESSÁRIO SOMENTE PRODUTO
	TEDUT	OSCAN 16" II	22,5	41,6	500,0	1070,0	GRANEL	D	NECESSÁRIO SOMENTE PRODUTO
	TEDUT	OSCAN 28N	2,0	7,0	1000,0	3200,0	GRANEL	D	NECESSÁRIO SOMENTE PRODUTO
	TEDUT	OSCAN 28S	2,0	7,0	1000,0	3200,0	GRANEL	D	NECESSÁRIO SOMENTE PRODUTO
	REPAR	OPASC 10"	30,0	52,0	160,0	350,0	CONTENTOR 1500 L	C	FORNECIMENTO SOMENTE DOS CONTENTORES E ACESSÓRIOS
		OLAPA 12"	25,0	38,0	300,0	400,0	CONTENTOR 1500 L	C	FORNECIMENTO SOMENTE DOS CONTENTORES E ACESSÓRIOS
	TT ITAJAÍ	OPASC 8"	30,0	54,0	100,0	170,0	CONTENTOR 1500 L	C	FORNECIMENTO SOMENTE DOS CONTENTORES E ACESSÓRIOS
	TA PARANAGUÁ	OLAPA 12"	83,0	115,0	190,0	450,0	CONTENTOR 1500 L	A[2]	TIPO 1

Obs.: Referência das Pressões e Vazões conforme os relatórios de levantamento de campo dos sistemas de injeção de inibidor de corrosão.
Nota 1: Considerar o fornecimento da bomba dosadora de deslocamento positivo do tipo pistão.
Nota 2: Considerar o fornecimento da bomba dosadora de deslocamento positivo do tipo diafragma.

11. TIPOS DE INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO

11.1.INSTALAÇÃO TIPO A

	COMPONENTES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO - TIPO A	QUANTIDADE
1	TANQUE PRINCIPAL	01
2	PLATAFORMA DISTANCIADORA PARA O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
3	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
4	INDICADOR DE NÍVEL DO TIPO VASO COMUNICANTE PARA O TANQUE PRINCIPAL	01
5	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
6	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O MANGOTE DE CONEXÃO COM OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
7	TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO DIFERENCIAL DE PRESSÃO	01
8	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO DIFERENCIAL DE PRESSÃO	01
9	FILTRO Y	01
10	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DAS CONEXÕES DO FILTRO Y	02
11	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO FILTRO Y	01
12	TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	01
13	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	02
14	BOMBA DOSADORA TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO	02
15	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DA SUCÇÃO DA BOMBA DOSADORA	02
16	VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	02
17	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DA VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	04
18	PROVADOR COM DRENO E COLUNA GRADUADA PARA A BOMBA DOSADORA	02
19	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO PROVADOR	04
20	INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA (kgf/cm²)	02
21	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA CONEXÃO DO INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA	02
22	VÁLVULA SOLENÓIDE PARA REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DAS BOMBAS RESERVAS E PRINCIPAIS	02
23	INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA ACIONAMENTO DA BOMBA DOSADORA	02

24	AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	**01**
25	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	**01**
26	TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	**01**
27	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	**01**
28	TRANSMISSOR DE VAZÃO	**01**
29	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	**02**
30	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	**01**
31	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PISTÃO	**02**
32	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO	**02**
33	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO PONTO DE INJEÇÃO	**01**
34	TRANSMISSOR DE PRESSÃO PARA DETECÇÃO DE ROMPIMENTO DO DIAFRAGMA DA BOMBA	**02**
35	PAINEL E BOTOEIRAS PARA ACIONAMENTO LOCAL DAS BOMBAS DOSADORAS	**01**
36	TUBINGS E/OU TUBULAÇÕES RÍGIDAS PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA	**100 metros máximo**

11.1.1. A serem instalados nos seguintes pontos de injeção:

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO
UO-BAES	TEMADRE	ORSUB 10"
	ET ITAGIBÁ (IPIAÚ)	ORSUB 8" (DERIVAÇÃO DO ORSUB 10")
	RLAM	NAFTADUTO 14"
UO-SPPCO	REPLAN	OSPLAN I 24"
		OSPLAN II - RP18"
		OPASA 10" (OP-10)
		OPASA 14" (OP-14)
	RECAP	RC-08 (RE5 8)
		RC-16 (TRECHO DO OSVAT 16")
	TT SÃO CAETANO DO SUL	OBATI CLAROS (OBCL)
	TT GUARAREMA	OSRIO
UO-SPL	TA SÃO SEBASTIÃO	OSPLAN I 24"
UO-SUL	TA PARANAGUÁ	OLAPA 12"

11.2.INSTALAÇÃO TIPO B

	COMPONENTES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO - TIPO B	QUANTIDADE
1	TANQUE PRINCIPAL	01
2	PLATAFORMA DISTANCIADORA PARA O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
3	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
4	INDICADOR DE NÍVEL DO TIPO VASO COMUNICANTE PARA O TANQUE PRINCIPAL	01
5	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
6	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O MANGOTE DE CONEXÃO COM OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
7	TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO DIFERENCIAL DE PRESSÃO	01
8	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO DIFERENCIAL DE PRESSÃO	01
9	FILTRO Y	01
10	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DAS CONEXÕES DO FILTRO Y	02
11	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO FILTRO Y	01
12	TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	01
13	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	02
14	BOMBA DOSADORA TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO	04
15	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DA SUCÇÃO DA BOMBA DOSADORA	04
16	VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	04
17	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DA VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	08
18	PROVADOR COM DRENO E COLUNA GRADUADA PARA A BOMBA DOSADORA	04
19	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO PROVADOR	08
20	INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA (kgf/cm²)	04
21	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA CONEXÃO DO INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA	04
22	VÁLVULA SOLENÓIDE PARA REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DAS BOMBAS RESERVAS E PRINCIPAIS	06
23	INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA ACIONAMENTO DA BOMBA DOSADORA	04
24	AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	03
25	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	03
26	TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	03

27	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	**03**
28	TRANSMISSOR DE VAZÃO	**03**
29	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	**06**
30	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	**03**
31	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PISTÃO	**06**
32	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO	**06**
33	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO PONTO DE INJEÇÃO	**03**
34	TRANSMISSOR DE PRESSÃO PARA DETECÇÃO DE ROMPIMENTO DO DIAFRAGMA DA BOMBA	**04**
35	PAINEL E BOTOEIRAS PARA ACIONAMENTO LOCAL DAS BOMBAS DOSADORAS	**01**
36	TUBINGS E/OU TUBULAÇÕES RÍGIDAS PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA	**100 metros máximo**

11.2.1. A serem instalados nos seguintes pontos de injeção:

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO
UO-NES	RNEST	DS-4708.07 - DIESEL 24"
		DS-4708.09 - DIESEL S10 - 12"
		NP-4708.10 - NAFTA 20"
UO-RJMG	REDUC	PC-I
		PC-II
		26S

11.3.INSTALAÇÃO TIPO C

	COMPONENTES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO - TIPO C	QUANTIDADE
1	TANQUE PRINCIPAL	01
2	PLATAFORMA DISTANCIADORA PARA O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
3	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
4	INDICADOR DE NÍVEL DO TIPO VASO COMUNICANTE PARA O TANQUE PRINCIPAL	01
5	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
6	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O MANGOTE DE CONEXÃO COM OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01

11.3.1. A serem instalados nos seguintes pontos de injeção:

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO
UO-RJMG	REGAP	ORBEL I
UO-SPPCO	TT SENADOR CANEDO	OSBRA 12"
UO-SUL	REPAR	OPASC 10"
		OLAPA 12"
	TT ITAJAÍ	OPASC 8"

11.4.INSTALAÇÃO TIPO D

11.4.1. Não requer instalação de sistema de injeção de inibidor, apenas fornecimento de produto inibidor de corrosão. São os seguintes:

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO
UO-SPPCO	REPLAN	OSBRA 20"
UO-SUL	TEDUT	OSCAN 28N
		OSCAN 28S
		OSCAN 16" II
	REFAP	OSCAN 8"
		ORSUL 14"

11.5.INSTALAÇÃO TIPO E

	COMPONENTES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO - TIPO E	QUANTIDADE
1	TANQUE PRINCIPAL	01
2	PLATAFORMA DISTANCIADORA PARA O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
3	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O TANQUE REFIL	01
4	INDICADOR DE NÍVEL DO TIPO VASO COMUNICANTE PARA O TANQUE PRINCIPAL	01
5	MANGOTE PARA CONEXÃO ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
6	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA ENTRE O TANQUE PRINCIPAL E O MANGOTE DE CONEXÃO COM OS TRAMOS DE INJEÇÃO	01
7	TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO DIFERENCIAL DE PRESSÃO	01
8	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO DIFERENCIAL DE PRESSÃO	01
9	FILTRO Y	01
10	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DAS CONEXÕES DO FILTRO Y	02
11	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO FILTRO Y	01
12	TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	01
13	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	02
14	BOMBA DOSADORA TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO	03
15	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DA SUCÇÃO DA BOMBA DOSADORA	03
16	VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	03
17	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DA VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	06
18	PROVADOR COM DRENO E COLUNA GRADUADA PARA A BOMBA DOSADORA	03
19	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO PROVADOR	06
20	INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA (kgf/cm²)	02
21	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA CONEXÃO DO INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA	02
22	VÁLVULA SOLENÓIDE PARA REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DAS BOMBAS RESERVAS E PRINCIPAIS	04
23	INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA ACIONAMENTO DA BOMBA DOSADORA	03
24	AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	02
25	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	02
26	TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	02

27	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	**02**
28	TRANSMISSOR DE VAZÃO	**02**
29	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	**04**
30	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	**02**
31	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PISTÃO	**04**
32	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO	**04**
33	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO PONTO DE INJEÇÃO	**02**
34	TRANSMISSOR DE PRESSÃO PARA DETECÇÃO DE ROMPIMENTO DO DIAFRAGMA DA BOMBA	**03**
35	PAINEL E BOTOEIRAS PARA ACIONAMENTO LOCAL DAS BOMBAS DOSADORAS	**01**
36	TUBINGS E/OU TUBULAÇÕES RÍGIDAS PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA	**100 metros máximo**

11.5.1. A serem instalados nos seguintes pontos de injeção:

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO
UO-SPL	CUBATÃO	A2
		A4
		OSSP 10 (SSPB 10)
		OSSP 18C (SSPC 18)
UO-RJMG	REDUC	PC-III
		PC-IV (antigo PE-II)

11.6.INSTALAÇÃO TIPO F

	COMPONENTES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE INIBIDOR DE CORROSÃO - TIPO F	QUANTIDADE
1	TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO MAGNETOSTRICÇÃO, INTERRUPTOR REED OU RADAR	01
2	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE NÍVEL DO TIPO MAGNETOSTRICÇÃO, INTERRUPTOR REED OU RADAR	01
3	FILTRO Y	01
4	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DAS CONEXÕES DO FILTRO Y	02
5	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO FILTRO Y	01
6	TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	01
7	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA DO TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL NO FILTRO Y	02
8	BOMBA DOSADORA TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO	04
9	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DA SUCÇÃO DA BOMBA DOSADORA	04
10	VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	04
11	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DA VÁLVULA DE ALÍVIO (PRV)	08
12	PROVADOR COM DRENO E COLUNA GRADUADA PARA A BOMBA DOSADORA	04
13	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO PROVADOR	08
14	INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA (kgf/cm²)	03
15	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA CONEXÃO DO INDICADOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA DOSADORA	03
16	VÁLVULA SOLENÓIDE PARA REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DAS BOMBAS RESERVAS E PRINCIPAIS	06
17	INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA ACIONAMENTO DA BOMBA DOSADORA	04
18	AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	03
19	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO	03
20	TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	03
21	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO NA DESCARGA DA BOMBA	03
22	TRANSMISSOR DE VAZÃO	03
23	VÁLVULAS DE BLOQUEIO ESFERA PARA AS CONEXÕES DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	06
24	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO BY-PASS DO TRANSMISSOR DE VAZÃO	03
25	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PISTÃO	06
26	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DAS VÁLVULAS DE RETENÇÃO	06

27	VÁLVULA DE BLOQUEIO ESFERA DO PONTO DE INJEÇÃO	**03**
28	TRANSMISSOR DE PRESSÃO PARA DETECÇÃO DE ROMPIMENTO DO DIAFRAGMA DA BOMBA	**04**
29	PAINEL E BOTOEIRAS PARA ACIONAMENTO LOCAL DAS BOMBAS DOSADORAS	**01**
30	TUBINGS E/OU TUBULAÇÕES RÍGIDAS PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA	**100 metros máximo**

11.6.1. A serem instalados nos seguintes pontos de injeção:

REGIONAL	LOCALIDADE	PONTO DE INJEÇÃO/DUTO
UO-SPPCO	REVAP	OSVAT 22"
		OSVAT 16"
		OSRIO

12. ANEXOS

ANEXO A – ESPECIFICAÇÃO DO DERIVADO CLARO DE PETRÓLEO
ANEXO B – MÉTODO DE ENSAIO NACE RUST TEST TM0172

---- ANEXO A ----
ESPECIFICAÇÃO DO DERIVADO CLARO DE PETRÓLEO

Produto: GASOLINA

Característica	Método	Especificação	Unidade
Cor	Visual	B	
Aspecto	Visual	E	
Etanol (Álcool Etílico Anídrico)	DNC 42/94	zero	volume
Densidade Relativa a 20°/4° C	MB104 - D1298	Anotar	
Destilação	MB45 - D86		
10% Evaporados	Idem	70 max.	° C
50% Evaporados	Idem	140 max.	° C
90% Evaporados	Idem	200 max.	° C
Ponto Final de Ebulição	Idem	200 max.	° C
Resíduo da Destilação	Idem	2 max.	% volume
Mon (Gasolina + 21% Álcool)	MB 457		
Pressão de Vapor Reid A 37,8° C	D5191b	62 max.	kPa
Goma Atual Lavada	MB289 - D130	5 max.	mg/100 mL
Período de Indução A 100° C	B288 - D525	360 min.	min
Corrosividade ao Cobre 3h 50° C	MB287 - D190	1	max.
Enxofre Total	MB327- D4294	0,25 max.	% massa
Aditivos a Base de Metais Pesados	D3237	isenta	

B - Incolor a amarela
E - Límpido, isento de sujeira

Produto: NAFTA

Característica	Método	Especificação	Unidade
Chumbo Total	UP350	20 max.	ppb (m)
Cobre	UP350	10 max.	ppb (m)
Ferro	UP350	300 max.	ppb (m)
Cloreto Total	UP350	5 max.	ppb (m)
Densidade Relativa a 20/4 ° C	D4052 - D1298	0,69	0,72
Destilação	D86		
Ponto Inicial de Ebulição	Idem	36 min.	° C
50% Evaporados	Idem	75 min	° C
Ponto Final de Ebulição	Idem	200 max.	° C
Volume de Resíduo	Idem	anotar	% volume
Enxofre Total	D1266	350 max.	ppm (m)
Pona em Naftas Petroq	D1319 - D2159		
Parafínicos	Idem	71 max.	% volume
Aromáticos + Naftênicos	Idem	28 min.	% volume
Olefínicos	Idem	0,6 max.	% volume

Produto: ÓLEO DIESEL

Característica	Método	Especificação	Unidade
Aspecto	Visual	Límpido e isento de impurezas	-
Cor ASTM	NBR 14483	3,0	-
Cinzas	NBR 9842	0,010	%massa
Número de cetano	ASTM D613/ D6890	>42	-
Número de cetano derivado (NCD)	ASTM D6890 ASTM D7170	>42	-
Resíduo de carbono Ramsbottom (10% finais dest.)	NBR 14318	0,25	% massa
Enxofre total	NBR 14533	500	mg/kg
Água e sedimentos	ASTM D2709	0,05	%volume
Corrosividade ao cobre, 3h, 50 °C	NBR 14359	1	-
Viscosidade cinemática a 40 °C	NBR 10441	5,000	mm²/s (cSt)
Destilação (10 % recuperado)	NBR 9619	Anotar	°C
Destilação (50 % recuperado)	NBR 9619	310,0	°C
Destilação (85% recuperados)	NBR 9616	360,0	°C
Destilação (90% recuperado)	NBR 9619	Anotar	°C
Massa específica a 20°C	NBR 7148/ NBR 14065	865,0	Kg/m³
Ponto de fulgor	NBR 7974/ NBR 14598	>38,0	°C

---- ANEXO B ----
MÉTODO DE ENSAIO NACE TM0172

1. PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

1.1 O corpo de prova deve ser de aço carbono (grau 1015, 1018, 1020 ou 1025, conforme as especificações da norma) com ponta rosqueada, dimensões 81 mm por 12,7 mm, rosqueado em um suporte de teflon ou plástico, tanto os corpos de prova novos quanto os já utilizados devem ser preparados da seguinte forma:

1.1.1 Montar o corpo de prova no agitador mecânico e girar a uma rotação de 1700 a 1800 rpm.

1.1.2 Polir com lixa 100, de carbeto de silício, com movimentos descendentes firmes, porém suaves por 1 a 2 minutos, de forma a produzir uma superfície finamente e uniformemente arranhada (esfregar a lixa longitudinalmente no corpo de prova até que toda superfície, incluindo a extremidade arredondada, mostre arranhões visíveis. Nunca reutilizar uma lixa de um corpo de prova em outro).

1.1.3 Retirar o corpo de prova do agitador sem tocá-lo com os dedos (usar luvas) e colocá-lo de molho em um bécher contendo acetona (P.A) até a hora de início do teste.

1.1.4 Fixar o corpo de prova no suporte de teflon ou plástico (quando a temperatura do teste atingir 38°C +/- 1) e imergi-lo no fluido a ser testado.

2. EQUIPAMENTO

2.1 O equipamento consiste de:

2.1.1 **Banho:** Um banho termostático controlado na faixa de 38°C +/- 1 (100°F +/- 2), que deve ser ligado antes de qualquer outra etapa do ensaio, para assegurar que a temperatura estabilize em 38°C +/- 1. O meio utilizado para transferência de calor do banho é um óleo com viscosidade de aproximadamente 150 sec a 38°C +/- 1.

2.1.2 **Tampa:** o banho possui tampa com furos para adaptação dos bécheres. A tampa possui 3 furos: um para haste do agitador (central); outro para colocação do corpo de prova, e o outro para colocação do termômetro. A tampa do bécher é chata, resina de polimetilmetacrilato (plexigas).

2.1.3 **Termômetro:** utilizar termômetro ASTM 9E ou 9C, ou 1P.

2.1.4 **Bécher:** o bécher utilizado é de 400 ml, tipo berzelius, forma alta, de vidro resistente ao calor, sem bico, medindo 127 mm de altura e 70 mm de diâmetro interno, em vidro de borosilicato.

2.1.5 **Agitador:** O agitador do banho é construído em aço inoxidável e tem forma de um T invertido.

2.1.6 **Motor do agitador:** qualquer modelo que mantenha a rotação de 1000 +/- 50 rpm.

3. PREPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE INIBIDOR

3.1 Preparação de solução a 1% (volume) do inibidor:

3.1.1 Colocar 1 mL do inibidor a ser testado, com auxílio de uma pipeta ou seringa, em um balão volumétrico de 100 mL e completar o volume até 100 mL com o derivado a ser analisado.

3.1.2 Retirar uma alíquota de x mL (concentração preestabelecida) da solução e colocar no bécher, cujo interior já foram adicionados 300 mL do derivado.

4. PROCEDIMENTO DO TESTE

4.1 Após ligar o banho, ajustar a temperatura em 38°C +/- 1.

4.2 Lavar os bécheres com solução alcalina de EXTRAN ou detergente em água quente, enxaguar com água destilada, álcool e acetona.

4.3 Limpar os agitadores de aço inox e as tampas com água quente e detergente e em seguida com água destilada, secar em estufa a temperatura em torno de 50°C.

4.4 Montar o corpo de prova no agitador mecânico para fazer o polimento e girar a uma rotação de 1700 a 1800 rpm. Usar lixa 100 (carbeto de silício) com movimentos descendentes firmes, porém suaves por 1 a 2 minutos, de forma a produzir uma superfície fina e uniformemente arranhada (esfregar a lixa longitudinalmente no corpo de prova até que toda a superfície, incluindo a extremidade arredondada, mostre arranhões visíveis). Retirar o corpo de prova do agitador e colocá-lo em um bécher contendo acetona (P.A), até o momento de início do teste, quando a temperatura do derivado atingir 38°C +/- 1.

4.5 Preparar solução a 1% do inibidor no derivado a ser testado (1 mL de inibidor em 100 mL do derivado em balão volumétrico).

4.6 Colocar no bécher 300 mL do derivado a ser testado e x ml da solução (concentração do inibidor) a 1% do inibidor no derivado. Em seguida colocar o bécher no banho, já na temperatura de ensaio.

4.7 Tampar o bécher, ajustar o agitador de modo que o eixo fique 6 mm do centro do bécher e a lâmina (pá) fique 2 mm afastada do fundo do bécher.

4.8 Instalar o termômetro no furo próprio da tampa.

4.9 Iniciar a agitação e, quando a temperatura do derivado atingir 38°C +/- 1, colocar o corpo de prova conectado ao suporte através do furo existente na tampa.

4.10 Agitar por 30 minutos para assegurar completa molhabilidade do corpo de prova.

4.11 Com o agitador em movimento, remover o termômetro temporariamente e adicionar 30 mL de água destilada com pH ajustado para 4,5 com HCl. Reinstalar o termômetro.

4.12 Quatro horas após o início do teste (colocação do corpo de prova no derivado) parar a agitação, retirar o corpo de prova, deixar escorrer, passar acetona e avaliar a área atacada de acordo com a tabela NACE.

4.13 A inspeção final é feita com lente de 2x de aumento.

5. CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DO TESTE

5.1 Este critério não se aplica para o teste em branco (sem adição de inibidor de corrosão).

5.2 Os testes com inibidor de corrosão serão realizados, simultaneamente, com três corpos de prova conforme o procedimento descrito no ITEM 4 deste anexo.

5.3 Encerrado o período de agitação dos corpos de prova, descrito no ITEM 4 deste Anexo, eles serão retirados das respectivas soluções para avaliação. Dois destes corpos de prova serão avaliados com relação à área atacada, conforme a Tabela NACE, sendo inspecionados com a lente de 2x de aumento.

5.4 O terceiro corpo de prova deverá ser mantido no dessecador durante a avaliação dos outros dois corpos de prova.

5.5 Caso os dois corpos de prova avaliados recebam o grau A, ou grau A e B++ ou o grau B++ (conforme a Tabela NACE), o inibidor é considerado aprovado na dosagem avaliada e o terceiro corpo de prova não será avaliado, devendo ser descartado.

5.6 Se os dois corpos de prova avaliados receberem o grau B+, B, C, D ou E ou a combinação destes resultados, o inibidor é considerado reprovado, na dosagem avaliada, e o terceiro corpo de prova não será avaliado, devendo ser descartado.

5.7 Caso um dos corpos de prova avaliado receba o grau A ou B++ e o outro corpo de prova receba o grau B+, B, C, D, ou E, o terceiro corpo de prova é inspecionado e avaliado conforme a Tabela NACE. Caso o grau do terceiro corpo de prova for A ou B++, o inibidor é considerado aprovado na dosagem avaliada. Se o grau do terceiro corpo de prova for B+, B, C, D ou E, o inibidor é considerado reprovado na dosagem avaliada.

5.8 Considerando que os três corpos de prova foram ensaiados simultaneamente e submetidos às mesmas condições de teste, a escolha dos corpos que serão inicialmente avaliados será feita aleatoriamente.

5.9 Este critério se aplica para todas as dosagens avaliadas, desde a mínima dosagem recomendada pelo fabricante até a dosagem máxima informada (faixa de dosagem recomendada).

5.10 Este critério se aplica a todos os derivados claros utilizados nos testes.

5.11 A Tabela 1 deste anexo - apresenta as considerações mencionadas nos itens 5.5 e 5.6 deste anexo, quando forem avaliados dois corpos de prova.

5.12 A Tabela 2 deste anexo - apresenta as considerações mencionadas no ITEM 5.7 deste anexo quando for considerada a avaliação do terceiro corpo de prova.

Aprovado

Reprovado

3º Avaliar o terceiro corpo de prova

2º Corpo de Prova \ 1º Corpo de Prova	A	B++	B+	B	C	D	E
A			3º	3º	3º	3º	3º
B++			3º	3º	3º	3º	3º
B+	3º	3º					
B	3º	3º					
C	3º	3º					
D	3º	3º					
E	3º	3º					

Tabela 1 – Avaliação do inibidor considerando os resultados de dois corpos de prova

Aprovado

Reprovado

3º Corpo de Prova \ 1º + 2º Corpo de Prova	A e B^{+} ou B^{+} e A	A e B ou B e A	A e C ou C e A	A e D ou D e A	A e E ou E e A	B^{++} e B^{+} ou B^{+} e B^{++}	B^{++} e B ou B e B^{++}	B^{++} e C ou C e B^{++}	B^{++} e D ou D e B^{++}	B^{++} e E ou E e B^{++}
A										
B^{++}										
B^{+}										
B										
C										
D										
E										

Tabela 2 – Avaliação do inibidor considerando o resultado do terceiro corpo de prova