

APENDICE V. DESCRIÇÃO DA UNIDADE FLUTUANTE DE PRODUÇÃO,
ARMAZENAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE PETRÓLEO.

1 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE

1.1 – Identificação do Concessionário Operador e Instalação

Nome do Concessionário Operador		OGX Petróleo e Gás S.A.			
Endereço		Rua do Passeio, nº 56, 10º andar (parte), 11º andar (parte) e 12º andar (parte), Centro, Rio de Janeiro – RJ.			
CEP	20021-290	Tel.	(21) 3916-4599	Fax	(21) 3916-4546
Representante Legal		Francisco Santiago / Paulo Narcélio Simões Amaral			
Nome do Operador da Instalação		OGX Petróleo e Gás S.A.			
Endereço		Rua do Passeio, nº 56, 10º andar (parte), 11º andar (parte) e 12º andar (parte), Centro, Rio de Janeiro – RJ.			
CEP	20021-290	Tel.	(21) 3916-4599	Fax	(21) 3916-4546

1.2 – Identificação da Instalação de Produção

Nome da Unidade	OSX 3
Proprietário	OSX 3 Leasing B.V.
Tipo	Sistema FPSO – Sistema Flutuante de Produção, Armazenagem e Descarga.
Bandeira	Libéria
Ano de Construção do Navio Tanque	1989
Ano de Conversão para FPSO	2013
Classificação	A1 Sistema Flutuante de Produção, Armazenagem e Descarga (Tipo Navio) CI(100) RFL(20) 2033 no Campo Tubarão Martelo, Offshore da Bacia de Campos, Rio de Janeiro.
Número IMO	8715027
Sociedade de Classificadora	ABS
Data de Classificação	09/04/2014

1.3 – Local de Produção

Bacia	Bacia de Campos	
Bloco	BM-C-39	
Campo	Tubarão Martelo	
Coordenadas Geográficas	<u>SIGRAS 2000</u>	
	Sistemas de Coord. Geográficas.	
	Latitude	Longitude
	23° 8' 8.96" S	41° 4' 24.71" W
Distância da Unidade à Costa	91 km	
Lamina d'água média	105 m	
Distância entre poços satélites e o FPSO	Aproximadamente 1,8 km a 3,9 km do FPSO	

2 – DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

2.1 – Características da Unidade

Descrição

O navio tanque de petróleo cru STAR II foi construído em 1989 pela Daewoo Ship building & Heavy Machinery LTD. Após sua conversão de navio tanque de petróleo cru em navio FPSO, foi renomeado como FPSO OSX-3.

A construção do FPSO OSX-3 obedeceu a critérios estritos de segurança e confiabilidade dos sistemas componentes. O próprio navio (embarcação), a área de processo (equipamentos de topside), turret, bem como os outros equipamentos foram construídos de acordo com a regra de classe do American Bureau of Shipping (ABS).

O FPSO é composto da embarcação propriamente dita, da área de processo (topside), do turret e do sistema de ancoragem. As linhas de chegada de óleo (risers) são conectadas através de um turret externo.

O FPSO contempla 04 poços satélites produtores interligados diretamente a esta unidade.

As características principais incluindo as capacidades de produção de petróleo e gás são:

Capacidade de produção de petróleo	100.000	BPD
Capacidade de produção de gás	1.500.000	Sm ³ /d
Comprimento total	370,50	m
Largura total	57,20	m
Pontal	31,20	m
Boca	57,20	m
Calado em operação	19,36 a popa / 17,54 a proa	m
Calado em condição de lastro	9.556 à popa / 7.912 à proa	m
Deslocamento com calado de operação	276.938	t
Deslocamento (cond. de lastro)	123.072	t
Carga variável máxima	1.722.756,8	bbl
Profundidade mínima na locação do FPSO	105	m
Profundidade máxima na locação do FPSO	115	m
Diâmetro Turret Externo	21,23	m
Capacidade do alojamento	80	Pessoas
Demanda /suprimento total de diesel	29,5/44(21/31,6)	m ³ /h(km3/mês)
Máxima demanda de gás combustível por turbogerador	6.187/130	kg/h/MSm ³ /d
Demanda de água doce	6.949	BPD
Demanda total de eletricidade	61.758	kW
Demanda de energia elétrica do sistema de força	61.278	kW
Demanda de energia elétrica do sistema de iluminação	480	kW
Demanda de energia elétrica do sistema de operações essenciais (emergência e sinalização marítima)	869	kW
Capacidade de armazenamento de Petróleo	1.300.000	bbl
Capacidade de compreensão de gás natural	1.500.000	m ³ /d
Capacidade de armazenamento de combustíveis líquidos	5.100	m ³
Quantidade de efluentes gerados	28.333,3	l/d
Capacidade de tratamento de água	140.000	bbl/d
Capacidade de tratamento de efluentes	34.000	l/d

2.2 – Sistemas de Utilidades e Lastro

2.2.1 – Sistemas de Utilidades

A seguir estão descritos os sistemas de utilidades do FPSO OSX-3:

2.2.1.1 – Sistema de Água Salgada

2.2.1.1.1 – Sistema de Serviço de Água Salgada para a Planta de Processo:

O sistema consiste nos seguintes equipamentos:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Bomba de captação de água salgada (Planta de Processo)	3	2.250m ³ /h
Marine Growth Prevention System (MGPS)	1	4.500m ³ /h

A praça das bombas de captação de água salgada está disposta a bombordo do tanque de petróleo de carga No. 7, onde 03 conjuntos de bombas centrífugas estão instalados.

As bombas de captação fornecem água do mar para a planta de processo da seguinte maneira:

- Como meio de resfriamento de água produzida, para geração de água doce (grupo destilatório) e como água de serviço.
- Água de injeção; fornece água tratada para o sistema de injeção de água.

2.2.1.1.2 – Sistema de Serviço de Água Salgada para a Praça de Máquinas:

O sistema consiste dos seguintes equipamentos:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Bomba de Água Salgada No.1 (para Praça de Máquinas)	1	1.200/2.200 m ³ /h
Bomba de Água Salgada No.2 (para a Praça de Máquinas)	1	1.200 m ³ /h
Bomba de Água Salgada para Uso Bombordo (para Praça de Máquinas)	1	460 m ³ /h
Bomba de Água Salgada do Condensador a Vácuo COPT (Turbinas das Bombas de Carga)	1	380 m ³ /h
Bomba de Água Salgada do Condensador Atmosférico	1	625 m ³ /h
Bomba de Água Salgada do Depurador (Scrubber) do Gerador de Gás Inerte - IGG	1	320 m ³ /h
Bomba de Água do Selo do Convés	2	6 m ³ /h
Bomba do Ejetor do Gerador de Água Doce No. 1	1	90 m ³ /h
Bomba do Ejetor do Gerador de Água Doce No. 2	1	24 m ³ /h

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Sistema MGPS (para Sala de Máquinas)	1	3.200m ³ /h
Bomba de Serviços Gerais	1	500/1.000m ³ /h
Bomba de Esgoto e Serviços Gerais	2	90/205m ³ /h

O suprimento de água salgada para o sistema Central de resfriamento de água doce e suprimento para o condensador COPT (Turbina da Bomba de Petróleo de Carga) é realizado pelas bombas de água salgada na praça de máquinas.

Todos os suprimentos de água salgada na Praça de máquinas são fornecidos a partir de caixas de mar. Uma caixa de mar alta e uma caixa de mar baixa são fornecidas com uma tubulação de sucção comum, conectando essas duas caixas de mar. Todas as sucções de bomba estão conectadas a esta tubulação de sucção.

Bomba de água salgada do depurador do Gerador de Gás Inerte – IGG: responsável pelo resfriamento e vedação do depurador no sistema de geração e distribuição de gás inerte.

Bombas acionadoras dos Edutores do Grupo Destilatório: responsáveis pelo acionamento dos edutores e redução da pressão no interior dos geradores de água doce.

2.2.1.2 – Sistema de Resfriamento de Água para a Planta de Processo

O sistema de água de resfriamento tem por objetivo fornecer água de resfriamento aos diversos consumidores na planta de processo, sendo estes: resfriadores na sucção do compressor Booster, resfriador na entrada de gás, resfriadores na descarga dos compressores de média, alta pressão e reinjeção, resfriadores da Amina e do Glicol (tratamento de gás) e o resfriador do óleo tratado que vai para estocagem. A água de resfriamento também é circulada através de trocadores auxiliares das bombas, com o objetivo de resfriar os motores e o óleo de lubrificação. Caso necessário, a água de resfriamento ainda pode ser fornecida aos pontos de coleta para amostragem.

O sistema de água de resfriamento é um sistema fechado, sendo composto por um tanque e bombas, que fazem circular a água através dos consumidores.

A água de resfriamento é fornecida aos consumidores a uma temperatura aproximada de 32°C, retornando dos mesmos a uma temperatura de 60°C, quando vem dos trocadores da planta de processo, e 37°C quando vem dos trocadores auxiliares. Ao fechar o ciclo, a água retorna ao tanque de processo da água de resfriamento, que absorve o volume de expansão devido à troca de calor da água com os consumidores e então é novamente bombeada aos resfriadores de água do mar, que fazem com que a água chegue à temperatura de 32°C mais uma vez. O balanço geral é otimizado por meio da operação de dois trocadores trabalhando em paralelo. O sistema possui duas bombas de 100% de circulação de

água de resfriamento em circuito fechado. O tanque de expansão é situado a montante das bombas. À medida que a água de resfriamento flui através do sistema, troca calor com seus usuários finais. Na saída dos consumidores a água de resfriamento quente é então resfriado pela água do mar nos trocadores do meio de água de resfriamento / água do mar bruta após os filtros de água do mar. O balanço da água total é otimizado pela operação do sistema de trocadores água de resfriamento / água do mar tratada proveniente das membranas SRU. Cada sistema dispõe de dois trocadores de placas de 50%. Os quatro trocadores de água de resfriamento / água do mar são projetados para operação com água do mar tratada e água do mar bruta.

Os equipamentos principais no sistema do meio de resfriamento da Planta de Processo são:

EQUIPAMENTOS	Números	Capacidade
Tanque de expansão da água de resfriamento	1	6 m ³
Bomba de água de resfriamento do Processo	2	2.330 m ³ /h
Trocadores de Placas	4	Total de 48.756 kW

Ressalta-se, entretanto, que este sistema encontra-se fora de operação no momento, pois as bombas de captação de água salgada, que alimentam todos os sistemas da planta que usam água do mar, estão paradas devido a necessidade de economia de diesel para a viabilização da operação. A parada deste sistema não está comprometendo a planta e/ou outros equipamentos, pois a unidade está operando bem abaixo de sua capacidade operacional. É importante frisar que esse sistema pode operar a qualquer momento, assim como as bombas de captação, caso haja necessidade.

2.2.1.2.1 – Sistema de Resfriamento Central de Água Doce (Sala de máquinas)

Os equipamentos principais neste sistema são:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Bomba de água doce de resfriamento de alta temperatura	2	148 m ³ /h
Bomba da água doce de resfriamento de baixa temperatura	2	870 m ³ /h
Bomba da água doce de resfriamento para uso em bombordo	1	375 m ³ /h
Resfriador central da água doce de resfriamento	2	10.056 kW/h (8.648.700 kcal/h)
Resfriador de Água da Jaqueta D/G	2	-
Tanque de expansão da água doce de resfriamento de alta temperatura	1	1,5 m ³
Tanque de expansão da água doce de resfriamento de baixa temperatura	1	1,5 m ³

O sistema de água doce de resfriamento tem por objetivo resfriar os equipamentos na Praça de

máquinas para minimizar a corrosão.

A água doce de resfriamento circula em um sistema fechado, projetado para uma temperatura de admissão de 36°C e cerca de 45°C na saída. O sistema de água doce de resfriamento de baixa temperatura, que fica na Praça de máquinas, funciona com uma bomba operando e uma reserva. Além disso, uma bomba de menor capacidade é prevista para condição de baixa demanda.

A água resfriada passando através do resfriador central da água de resfriamento doce, sendo distribuída para a unidade de ar-condicionado e os compressores de ar.

2.2.1.3 – Sistema de Água Doce

2.2.1.3.1 – Sistema de Água Doce – Planta de Processo

Parte da água do mar que tem o oxigênio removido é utilizada para a geração de água doce através de duas Unidades de Osmose Reversa a 100% (Unidade de OR), situadas na planta de processo. O objetivo da unidade OR é fornecer a água para o processo de dessalgação do óleo ajudando-o a atingir a especificação necessária de 285 mg/L de sal na saída do Tratador Eletrostático.

A unidade de OR, além de fornecer a água para atender à demanda da planta de processo, supre água para a embarcação. Cada unidade de OR é projetada para produzir 7.000 BPD de água doce. A unidade de OR é projetada para receber alimentação de água do mar de três fontes diferentes.

A fonte primária de água do mar é a jusante da Membrana SRU onde o TDS (*total dissolved solids*) total é consideravelmente mais baixo do que o TDS da água do mar que tem o oxigênio removido. A fonte secundária de água doce é a jusante do Filtro Cartucho SRU que fornece água do mar sem oxigênio para a membrana de Osmose Reversa, porém com um TDS mais alto. A água do mar desta fonte é usada quando a operação de injeção de água não está sendo efetuada e as membranas SRU não estão sendo usadas. A terceira fonte de água doce é a jusante do Filtro de Admissão de Água do Mar.

A água do mar que vem destas três fontes entra na unidade de OR a 500 kPa g e 25°C. Ela é então pré-tratada por filtro cartucho onde as partículas com mais de 5 microns são removidas. A água filtrada é então bombeada usando uma Bomba de Alta Pressão de Osmose Reversa e depois para então em uma turbina de alta pressão onde a energia da corrente de rejeitos da OR é recuperada. A água de alimentação a alta pressão é então enviada para a membrana onde o TDS total é de 242 mg/l. Os rejeitos (salmoura) da membrana da Osmose Reversa saem com TDS total de 73.040 mg/l e a 6.480 kPag. Esses rejeitos passam pela turbina de recuperação de energia onde são bombeados pela bomba de alimentação para as membranas da OR a uma pressão de 6.610 kPag.

A água doce da unidade Osmose Reversa é bombeada pela Bomba de Água Doce para o Tratador Eletrostático para injeção como água de diluição enquanto o excedente de água doce pode ser enviado

para o Tanque de Armazenagem de Água Doce.

Em virtude do plano da OGX de economia de diesel, este sistema encontra-se parado no momento. Toda a água potável da unidade vem sendo suprida através de rebocadores. Ressalta-se, entretanto, que este sistema encontra-se operacional e pode ser usado em caso de necessidade.

2.2.1.3.2 – Sistema de Água Potável – Embarcação

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Gerador de Água Doce No. 1 ou Grupo Destilatório	1	40 toneladas/dia
Gerador de Água Doce No. 2 ou Grupo Destilatório	1	7 toneladas/dia
Tanque Hidróforo de Água Doce	1	2 m ³
Bomba Hidróforo de Água Doce	2	10 m ³ /h
Aquecedor	1	100KW
Bomba de Circulação de Água Quente	1	5 m ³ /h
Esterilizador UV (de raios ultravioletas)	2	10 m ³ /h
Tanque de Água Doce (S)	1	211 m ³
Tanque de Água Doce (P)	1	298 m ³
Tanque de Alimentação da Caldeira	1	116m ³

A água doce para o sistema de água potável é fornecida pelo gerador de água doce, tipo Osmose Reversa, localizado na Planta de Processo, e transferida para os tanques de Água Doce na Praça de Máquinas.

A água dos tanques de Água Doce é transferida para o tanque hidróforo de Água Doce por uma Bomba Hidróforo de Água Doce. A água doce é tratada pelo Esterilizador UV na saída do tanque hidróforo, e distribuída aos consumidores.

Parte da água esterilizada é enviada ao Aquecedor, e a água quente é circulada por uma bomba de Circulação de Água Quente.

Os grupos destilatórios na praça de máquinas servem para produzir água destilada para uso caldeiras, esta água é armazenada no Tanque de Água de Alimentação das Caldeiras.

Conforme já comentado no item 2.2.1.3.1, a água doce, tanto para o casario quanto para outras necessidades da planta, vem sendo suprida por rebocadores. O planejamento de interrupção da produção

da embarcação não deve alterar este planejamento.

2.2.1.4 – Sistema de Água Quente

O sistema de água de quente tem por objetivo fornecer água aquecida aos consumidores. A água de aquecimento também serve para aquecer o gás combustível e o Refervedor da Amina. A circulação da água de aquecimento ainda tem a função de evitar a acumulação de hidrocarbonetos pesados no vaso de *flare* e no vaso de drenagem fechado.

O sistema é composto por um sistema fechado de água doce pressurizada com um vaso de expansão de água quente e duas bombas de circulação sendo uma reserva. A água doce é aquecida nos trocadores de Calor Residual que ficam linha de gases de exaustão dos turbogeradores. A água de aquecimento é fornecida aos consumidores a uma temperatura de 180 °C, retornando, em média, a uma temperatura de 120 °C. A água bombeada pelas bombas passa por quatro unidades de Recuperação de Calor Residual (WHRU – *Waste Heating Recovery Unit*) sendo 3 operando a 33% e uma reserva. A temperatura é então regulada por controles automatizados, que mantém a saída a 180 °C.

Os equipamentos principais no sistema do sistema de água quente são:

EQUIPAMENTOS	Quantidade	Capacidade
Vaso de Expansão da água de quente	1	32,6 m ³
Bomba do sistema de água de quente	2	1.732 m ³ /h
Unidades de Recuperação de Calor Residual	4	64.263 kW (total)

2.2.1.5 – Sistema de Ar Comprimido

2.2.1.5.1 – Sistema de Ar Comprimido – Planta de processo

O sistema do Ar de Instrumentos é projetado para fornecer ar de instrumentos (AI – Ar de Instrumentos) para permitir a operação de válvulas de controle e parada, bem como para diversos outros serviços na planta de processo, na embarcação e no *turret*. O ar de instrumentos é fornecido a uma pressão entre 720 kPag e 1.030 kPag. O ar comprimido pelos Compressores de Ar passa pelas Secadoras de Ar, onde o ponto de orvalho é controlado antes de ser fornecido aos consumidores.

É previsto que a taxa máxima de consumo de ar de instrumentos será de 2.143 Sm³/h. São usados 3 Compressores de Ar com taxa de 1.266 Sm³/h cada, sendo dois em operação e um reserva. O ar comprimido é usado nos sistemas de ar de instrumentos, ar de utilidade e nitrogênio. Cada skid de Secador de Ar possui duas Secadoras de Ar individuais em que uma está operando e a outra está em estado de regeneração e repressurização. O ar seco que sai do skid da Secadora de Ar passa por um

Filtro e depois é enviado para um vaso acumulador. O ar de instrumentos disponível no skid de limite de bateria é então dividido em duas categorias. Os equipamentos principais no sistema de ar comprimido são:

EQUIPAMENTOS (Planta de processo – Parte do Compressor IA/UA e do Skid da Secadora IA)	Capacidade
03 (três) Compressores de Ar	30.384 Nm ³ /d cada
03 (três) Separadores de Água	30.384 Nm ³ /d cada
03 (três) Pré-Filtros	30.384 Nm ³ /total cada
03 (três) Filtros de Óleo	30.384 Nm ³ /total cada
03 (três) Skids de Secadora de Ar de Instrumentos**	25.824 Nm ³ /total cada
03 (três) Pós Filtros	25.824 Nm ³ /total cada

**Cada um consiste de duas secadoras com uma operando e a outra em modo de regeneração

2.2.1.5.2 – Sistema de Ar Comprimido – Embarcação

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Números	Capacidade
Compressor de Ar de Partida	2	360 Nm ³ /h x 2.940 kPag
Reservatório de Ar de Partida	2	12 m ³
Compressor de Ar de Controle	1	100 Nm ³ /h x 700 kPag
Reservatório de Ar de Controle	1	1m ³
Compressor de Ar de Serviço	2	300 Nm ³ /h x 700 kPag
Receptor de Ar de Serviço	1	2 m ³
Reservatório Auxiliar de Ar	1	0.3 m ³
Secador de Ar (Ar de controle)	2	60 m ³ /h

O ar do receptor de ar de instrumentos é enviado para os consumidores através da linha de distribuição

do ar de instrumentação.

O ar comprimido para partir as máquinas é produzido por dois compressores, sendo um de reserva e armazenado em dois reservatórios de ar de partida.

2.2.1.6 – Sistema de Tratamento de Água Produzida

O sistema para o Tratamento de Água Produzida tem por objetivo reduzir o teor de óleo da água produzida até 29 ppm de volume, para que esta possa ser descartada no mar com segurança. Caso a água produzida não atenda a especificação para teor de óleo em água, esta é desviada para o tanque de água fora de especificação.

O Sistema de Água Produzida é dimensionado para processar 22.200 m³/dia (140.000 bpd) de água produzida.

O Sistema de Água Produzida consiste nos seguintes componentes:

- ✓ Resfriador de Admissão de Água Produzida
- ✓ Vaso Coletor de Água Produzida
- ✓ Bombas do Vaso Coletor de Água Produzida
- ✓ Hidrociclone
- ✓ Unidade de Flotação de gás Induzido com as Bombas de flotação
- ✓ Resfriador de descarga de Água Produzida

Toda a água produzida separada no sistema tratamento de óleo é reciclada de volta para o Vaso separador de Água Livre (FWKOD) com intuito de aquecer o fluido de entrada até 87 °C (caso a unidade esteja operando com óleo tipo A).

A água produzida que entra no Sistema de Água Produzida passa primeiro no Vaso Coletor de Água Produzida onde o óleo é separado por separação gravitacional. O óleo sai do Vaso Coletor de Água Produzida por controle de nível para o tanque de óleo fora de especificação. A água do Vaso Coletor de Água Produzida é bombeada por duas Bombas do Vaso Coletor de Água Produzida de 100% para o Hidrociclone para remoção adicional de óleo. O óleo separado no hidrociclone retorna para o Vaso Coletor de Água Produzida. A válvula de controle de nível do Vaso Coletor de Água Produzida regula o fluxo na saída do Hidrociclone. O Hidrociclone de Água Produzida é fornecido para a remoção de óleo secundária. O diferencial de pressão entre a água produzida da entrada e a saída de rejeitos de óleo determina a eficiência de separação do equipamento. O rejeito do Hidrociclone é encaminhado para o tanque de óleo fora de especificação. A água tratada é então encaminhada para Unidade de Flotação de

gás Induzido para polimento. Na Unidade de Flotação de gás Induzido, os gases dissolvidos da água produzida são mecanicamente induzidos no fundo do flotador. O óleo separado da água produzida escoo para um compartimento interno de onde é retirado e encaminhado para o tanque de óleo fora de especificação.

O gás flash/dissolvido da água produzida é encaminhado para o Compressor de Gás Booster

A tabela abaixo detalha parâmetros operacionais e de projeto de todos os equipamentos de processo no Sistema de Água Produzida:

EQUIPAMENTOS		Temp. projeto / operação (°C)	Pressão projeto / operação (kPa g)	PSV's Abertura Pressão (kPa g)	Água Fluxo (bpd)	Vaso Volume (m ³)
Resfriador de Admissão de Água Produzida	Casco	93,3 / 32-60	1.250 / 449	1,250	-	-
	Tubo	176,7 / 140-80	2.100 / 549	-	-	
Vaso de Coleta de Água /Skim		121,1 / 40-90	690 / 449	690	140.000	81,53
Hidrociclone		121,1 / 40-90	1.655 / 862	1.655	140.000	1,18
Flotador		121,1 / 40-90	690 / 104	690	140.000	81,53
Resfriador de Água Produzida ao Mar	Quente	121,1 / 88-40	1.400 / 104	-	-	-
	Frio	121,1 / 25-40	1.400 / 549	1.400	-	
Resfriador Trim de Água Produzida ao Mar	Quente	121,1 / 88-40	1.400 / 104	-	-	-
	Frio	121,1 / 25-40	1.400 / 549	1.400	-	

Ressalta-se, entretanto, que o sistema de tratamento da água produzida não está 100% operacional. Devido ao baixo volume da produção, e consequentemente da água, o hidrociclone acaba por não ter boa performance. Além disso, quando usamos o hidrociclone com esse baixo volume, há a necessidade de ter que parar o mesmo para limpeza, pois o óleo e quaisquer outros resíduos da operação se acumulam no mesmo. Sendo assim, optou-se por operar o sistema de água produzida através de um desvio. O hidrociclone encontra-se isolado e operacional em caso necessidade.

Além do desvio do hidrociclone, também não estamos operando o flotador da forma como está previsto no projeto. Como a quantidade de gás produzido não é suficiente para gerarmos gás combustível, o sistema de flotação não está operacional. Hoje o flotador opera apenas como um “tubo”, por onde a água produzida passa antes de ser descartada ou desviada para o tanque fora de especificação, a depender do teor de óleo na água.

É importante destacar que, mesmo com o hidrociclone desviado e com o flotador não estando

100% operacional, a unidade não vem tendo problema em enquadrar a água produzida, pois os tempos de residência são altos em virtude do baixo volume de produção.

2.2.1.7 – Sistema de Ar Condicionado e Ventilação

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Quantidade	Capacidade
Sistema HVAC Principal para acomodações		
Unidade Condensadora / Compressora	3	75 kW cada um (50%) Capacidade de Resfriamento; 467 kW (100%) Capacidade de Aquecimento; 220 kW (100%)
Unidade de controle do ar	2	19.200 m ³ /hora/ventilador x 2 ventilador/unidade x 2 unidades Ventilador de 18,5 kW cada um (50%)
Sistema fechado de ar condicionado		
Sala de telecomunicações / Sala de Rádio	2	Capacidade de Resfriamento; 42 kW. Resfriado por ar
Sala CCR / UPS / EER	2	Capacidade de Resfriamento; 50 kW.
Refeitório	1	Capacidade de Resfriamento; 24 kW.
Cozinha	1	Capacidade de Resfriamento; 32,6 kW.
Ventilador da Sala de Máquinas		
Ventilador de Suprimento Mecânico (Proa, Boreste)	1	1.565 m ³ /min
Ventilador de Suprimento Mecânico (Proa, Bombordo)	1	1.565 m ³ /min
Ventilador Reversível Mecânico (Popa, Boreste)	1	1.565 m ³ /min
Ventilador Reversível Mecânico (Popa, Bombordo)	1	1.565 m ³ /min

No espaço de acomodações, os ventiladores para a exaustão são fornecidos para Dispensa, Cozinha, Vestiário, Lavandaria, Espaço Sanitário, Hospital / Dispensa e Ginásio.

Com exceção das acomodações, os ventiladores para suprimento ou exaustão são fornecidos para a Sala de Máquinas, Sala de bombas, Sala do Gerador de Emergência, Paiol de Pintura, Sala de CO₂, Sala de Bombas de Incêndio na Proa, Sala de Equipamentos Submarinos, Sala de Equipamentos do *Turret*, Sala de máquinas na Proa, Sala de Bombas de captação da água do mar, Sala MGPS, Salas de Baterias (Bombordo e Boreste).

Dampers do tipo de controle pneumático, manual, tipo fusível ou ventiladores naturais, são instalados

em locais específicos.

2.2.1.8 – Sistema de Geração de Gás Inerte

O gás inerte é gerado pela utilização de gás produzido na queima das caldeiras. Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Torre de Depuração	1	20.800 Nm ³ /h
Ventiladores de Gás Inerte	2	10.400 Nm ³ /h
Selo de água do convés	1	20.800 Nm ³ /h
Bomba de resfriamento da Torre de Depuração	1	320 m ³ /h
Bomba do Selo de água do convés	2	6 m ³ /h

O gás inerte consiste de uma mistura de N₂ e CO₂ oriundo do gás de combustão na caldeira. Após o resfriamento e a limpeza do gás da caldeira através do depurador, o gás é distribuído para os tanques de carga e para espaços vazios ou tanque de lastro conforme necessário, para criar uma atmosfera de gás inerte nestes espaços.

Para manter a pressão positiva da atmosfera inerte, válvulas pressão / vácuo são previstas na linha de distribuição de GI e em cada tanque de carga.

O volume total dos tanques de carga, incluindo tanques com líquidos fora de especificação e tanques de decantação, é de 244.933 m³. O maior volume de um tanque de carga é de 37.287 m³. A capacidade dos ventiladores de gás inerte é de 10.400 Nm³ por hora. A máxima taxa de descarga da operação FPSO é de 1.000.000 bbl. por dia (6.630 m³/h).

2.2.1.9 – Sistema de Óleo Diesel

O óleo diesel (MDO) é suprido de um navio de suprimento diretamente para os tanques de armazenamento MDO através das estações de suprimento previstas a boreste e bombordo.

O MDO no tanque de armazenagem é transferido para o tanque de decantação de MDO. Após determinado tempo é então purificado em centrífugas transferido para o Tanque de Serviço MDO.

A partir do tanque de serviço o MDO é fornecido /transferido para os Turbo geradores de Gás na Planta de Processo, Geradores Diesel na sala de máquinas, tanque para gerador de emergência, tanque de serviço MDO para bombas de incêndio e para o tanque de óleo combustível no guindaste do convés.

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Bomba de Transferência MDO	1	45 m ³ /h
Bomba de Suprimento MDO (para GTG)	2	44 m ³ /h
Bomba de Alimentação de Circulação da Linha de Fluxo	1	50 m ³ /h
Purificador do MDO	2	22 m ³ /h
Bomba de Alimentação do Purificador MDO	2	22 m ³ /h
Bomba de Alimentação do MDO da Caldeira Auxiliar	2	11,8 m ³ /h
Purificador do MDO em Reserva	2	11 m ³ /h
Bomba Booster do MDO D/G	2	4,8 m ³ /h
Bomba de Óleo de Arrefecimento com Bico D/G	2	2 m ³ /h
Resfriador de Óleo com Bico D/G	2	6,6 kW
Tanque de Armazenagem do MDO No. 1 (Boreste)	1	2.956 m ³
Tanque de Armazenamento do MDO No. 2 (CS)	1	702 m ³
Tanque de Armazenamento do MDO No. 4 (Bombordo)	1	2.087 m ³
Tanque de Armazenamento do MDO Inferior	1	201 m ³
Tanque de Serviço do MDO	1	ABT 300 m ³
Tanque de Decantação do MDO	1	ABT 700 m ³

Um dos purificadores do MDO (Purificador nº2) está descomissionado por não haver necessidade de se manter quatro equipamentos em operação. Este descomissionamento está aprovado junto à classificadora.

2.2.1.10 – Sistema de Drenagem e Águas Oleosas do Convés

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Separador de Águas de Decantação	2	15 m ³ /h a menos de 15 PPM
Bomba de Alimentação para Tratamento de Águas	2	15 m ³ /h
Separador de Água do Porão (Praça de Máquinas)	1	5 m ³ /h
Bomba de Alimentação do Separador de Água do Porão	1	5 m ³ /h
Bomba de Alimentação de Água do Porão	1	10 m ³ /h
Bomba de Borra	1	5 m ³ /h

O sistema de drenagem para a Planta de processo pode ser dividido em drenagem aberto e fechado.

O sistema de drenagem aberto pode ser dividido em sistema de drenagem classificado e não classificado. O sistema de drenagem aberto não classificado recebe águas de drenagem de áreas seguras sem contato com hidrocarbonetos líquidos/ gasosos. O sistema de drenagem aberto classificados recebe águas de drenagem de áreas onde é provável a presença de hidrocarbonetos líquido-gasosos.

Ambas as drenagens, classificado e não classificados, são encaminhadas para o Tanque de Slop Sujo (Bombordo). O líquido coletado é separado em óleo e água, e a água segue para o Tanque de Slop Limpo (Boreste). A água do Tanque de Slop Limpo é bombeada para o Separador de Água de Decantação e a água limpa é enviada para o mar mediante ODM (monitor/detector de óleo). A água oleosa é enviada de volta para o Tanque de Slop sujo.

O gás dos Tanques de Slop é encaminhado para header de gás inerte ou para header de vent e descartado para a atmosfera.

A drenagem de águas oleosas na praça de máquinas é coletada no tanque de decantação. A água decantada é bombeada para o separador do porão e a água tratada é descartada no mar através do ODM.

2.2.1.11 – Sistema de Coleta, Manuseio e Eliminação de Resíduos Sólidos.

Todos os resíduos sólidos gerados durante a atividade de produção a bordo do FPSO OSX-3 são devidamente separados segundo o procedimento para a gestão de resíduos da OSX em conformidade

com os regulamentos aplicáveis. Após serem segregados, os resíduos são armazenados em locais designados e transferidos por meio de guindastes de convés para embarcações de apoio.

O resíduo de alimentos de cozinha são triturados por macerador de resíduos de alimentos e descartado para o mar.

2.2.1.12 – Gestão de Sistema de Substâncias Perigosas

A plataforma possui áreas específicas para armazenamento de produtos químicos perigosos, devidamente sinalizadas, possuindo sistema de ventilação adequada, além de sistema de drenagem de áreas classificadas.

As FISPQs de todos os produtos químicos estão disponibilizadas no local, de forma a auxiliar na eventualidade de qualquer procedimento de emergência.

2.2.1.13 – Sistema de Geração de Vapor

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Qtd	Capacidade
Caldeira Auxiliar	2	45 toneladas/hora de vapor saturado

O FPSO tem duas caldeiras verticais com capacidade de 45 toneladas/hora de suprimento de vapor consumindo MDO (óleo diesel marítimo).

2.2.1.14 – Sistema de Tratamento de Águas de Esgoto

Os equipamentos principais são:

EQUIPAMENTOS	Qtd	Capacidade
Unidade de Tratamento de Esgoto	2	80 pessoas

O esgoto gerado a bordo é classificado em águas cinzas e águas negras. Enquanto estas últimas são compostas do esgoto sanitário, as primeiras são constituídas por águas que vêm dos lavatórios e chuveiros. O esgoto adicional da sala da enfermaria é encaminhado separadamente para a unidade de Esgoto.

A unidade do sistema é composta de um tanque de aeração, um tanque de decantação e um tanque de

desinfecção. A matéria orgânica entra no tanque de aeração e é decomposta por bactérias aeróbicas, processo que é acelerado injetando-se ar através de difusores. O esgoto é então enviado para o tanque decantador onde a sedimentação acontece. A lama gerada pelos resíduos do tanque de sedimentação é encaminhada para o tanque de aeração. O efluente líquido gerado é enviado para o tanque de desinfecção onde recebe a adição de um desinfetante (hipoclorito) por meio de uma bomba dosadora. Após a desinfecção do efluente sanitário, o mesmo é bombeado para o mar.

2.2.1.15 – Sistema do Flare e Incinerador

O Sistema do Flare recebe fluidos hidrocarbonetos (líquidos e gases) dos equipamentos de processo durante o comissionamento, partida, parada ou em condições de anormalidade de processo. O sistema do Flare recebe fluidos de processo das:

- 1) PSV e BDV em condições de emergência de processo.
- 2) Válvulas de pressão durante o comissionamento, partida, parada. Os fluidos chegam ao Vaso do Flare HP através do header do flare HP (de Alta Pressão). Todas as fontes que aliviam para o header do flare HP, com exceção da descompressão dos sistemas de gás de alta pressão, são coletadas no header do flare HP de aço carbono a baixa temperatura enquanto a header do flare HP em aço inoxidável recebe o gás da descompressão de sistemas de gás a alta pressão. Estes coletores são encaminhados para o Vaso do Flare de Alta Pressão onde os líquidos são recuperados e enviados para o Vaso do Flare de Baixa Pressão por controle de nível. O vapor que sai com líquidos arrastados (não maior de 450 micra) é queimado pelo Flare HP.

Todas as fontes que aliviam para o Flare de Baixa Pressão são coletadas no coletor do Flare de LP (low pressure) em aço carbono e então encaminhadas para o Vaso do Flare LP. Os gases da saída da Coluna da regeneradora de TEG são enviados continuamente para o Vaso do Flare de LP. Os gases do Vaso de Drenagem Fechada também são encaminhados para o Coletor do Flare de LP. Os líquidos recuperados no Vaso do Flare de LP são bombeados para o tanque de óleo fora de especificação. O vapor que sai com líquidos arrastados não maiores de 450 micra é queimado no Flare de LP. Posto que apenas as fontes de baixa pressão aliviam para o Flare de LP, o queimador tipo pipe flare foi selecionado para evitar uma contrapressão mais alta no queimador do Flare de LP.

Um queimador dedicado à queima de gás ácido será usado como alternativa ao Incinerador de Gás Ácido, caso este esteja parado para manutenção. As correntes de gás ácido do Vaso de Flash de Amina Rica e do Vaso de Refluxo da Torre regeneradora de Amina são encaminhadas para o Flare de gás Ácido através do Coletor do Flare de Ácido em Aço Inoxidável. Visto que a corrente de gás ácido não tem poder calorífico suficiente para sustentar a chama e assegurar a combustão completa, o gás ácido do vaso de flash (rico em hidrocarboneto) é misturado com esta corrente de gás ácido da regeneração da amina. O condensado enviado para o coletor de gás ácido é drenado no ponto mais baixo e removida do

sistema por um purgador automático. O gás ácido com líquido arrastado de não mais de 450 micra é eliminado pelo Queimador do Flare Ácido. Semelhante ao Queimador de Flare de L.P. foi selecionado o pipe flare para minimizar a contrapressão.

O sistema de flare é munido de um sistema piloto eletrônico com auto monitoração. Os conjuntos piloto e de ignição estão proporcionalmente espalhados em torno da saída do queimador e próximo à saída para assegurar a ignição do gás em condições variáveis de vento e processo. Três pilotos são dedicados para a Ponta do Flare de HP e LP enquanto três pilotos são dedicados ao queimador do Flare de Ácido. Os componentes principais do sistema flare junto com seus parâmetros de projeto chave estão mostrados na tabela abaixo:

EQUIPAMENTOS	Quantidade	Capacidade	Pressão de operação (kPa g)	Temperatura de operação (°C)
Vaso do Flare H.P.	1	25.438 m ³ /dia (Líquido) 1.500.000 Nm ³ /dia (Vapor)	350	0-160
Vaso do Flare de L.P.	1	22.258 m ³ /dia (Líquido) 1.227.015 Nm ³ /dia (Vapor)	15	80-140
Bombas do Vaso do Flare de L.P.	2	30 m ³ /h	-	-
Queimador do Flare	1	2.000.000 Nm ³ /d (Ponta do Flare Sônico com três braços de 6")	350	-
Queimador do Flare de B.P.	1	1.227.015 Nm ³ /d	15	-
Queimador do Flare de Ácido	1	255.909 Sm ³ /d	0	-

O sistema principal para eliminação de gases ácidos é através do Incinerador de Gás Ácido. A temperatura de operação dentro do Incinerador é elevada para 700 °C mediante combustão da mistura de gás combustível e ar. Dois sopradores de ar de combustão 100% são previstos para suprir ar necessário para combustão.

Os componentes principais do sistema Incinerador de Gás Ácido são:

EQUIPAMENTOS	Capacidade
Incinerador de Gás Ácido EAL-3075	221.690 Nm ³ /d
2 Sopradores de Ar de Combustão CBE-3076A/B –	12.999 kg/h (2*100%)

Dado que a vazão de gás produzido, para as novas condições de produção do campo, é significativamente menor do que a do projeto original, nos períodos em que a vazão não for suficiente para operar a Unidade de Amina e Turbo Geradores, toda a produção de gás será queimada no Flare HP e Flare LP.

2.2.2–Sistemas de Lastro

Os equipamentos principais que compõem o sistema são:

EQUIPAMENTOS	Qtd	Capacidade
Bomba de Lastro	2	100 m ³ /h
Edutor de Lastro	2	300 m ³ /h
Tanque de Lastro No. 2 (Bombordo)	1	14.360 m ³
Tanque de Lastro No. 6 (Boreste)	1	11.938 m ³

O FPSO tem dois (2) tanques de lastro e é previsto para cada um uma bomba de lastro e um edutor de lastro, para o manuseio e manutenção da estabilidade do navio.

2.3 - Sistema de Tancagem

2.3.1 Tanques:

O sistema de tanques do FPSO OSX-3 está composto de tanques de armazenamento de petróleo e tanques de água de lastro, água potável, óleo diesel e lubrificantes. A tabela abaixo apresenta o volume de cada tanque.

Fluido	Tanque	Local	Volume (m ³)	Volume Total (m ³)
Óleo	TANQUE No. 1 C.O. (C)	CENTRAL	25.180,9	222.283,5
	TANQUE NO. 2 C.O. (C)	CENTRAL	34.246,2	
	TANQUE NO. 3 C.O. (C)	CENTRAL	34.246,2	
	TANQUE NO. 4 C.O. (C)	CENTRAL	28.538,5	
	TANQUE NO. 5 C.O. (C)	CENTRAL	34.246,2	
	TANQUE NO. 6 C.O. (C)	CENTRAL	28.538,5	

Fluido	Tanque	Local	Volume (m3)	Volume Total (m3)
	TANQUE NO. 7 C.O. (C)	CENTRAL	37.287,0	
Lastro	TANQUE NO. 2 W.B. (BOMBORDO)	BOMBORDO	14.360,3	26.299,0
	TANQUE NO. 6 W.B. (BORESTE)	BORESTE	11.938,7	
Óleo Diesel	TANQUE NO. 4 DE ARMAZENAGEM MDO (BOMBORDO)	BOMBORDO	2.087,2	6.239,0
	TANQUE NO. 1 DE ARMAZENAGEM MDO (BORESTE)	BORESTE	2.056,5	
	TANQUE DE DECANTAÇÃO MDO	BOMBORDO	498,1	
	TANQUE DE SERVIÇO MDO	BOMBORDO	498,1	
	TANQUE DE ARMAZENAGEM MDO NO. 2 (CS)	BORESTE	702,7	
	TANQUE DE EXCESSO (OVERFLOW) MDO (BOMBORDO)	BOMBORDO	194,8	
	TANQUE DE ARMAZENAGEM INFERIOR (BORESTE)	BORESTE	201,7	
Rejeitos	NO. 3 FORA ESPECIF. (BOMBORDO)	BOMBORDO	14.418,2	22.649,8
	SLOP TANQUE (BOMBORDO)	BOMBORDO	4.115,8	
	SLOP TANQUE (BORESTE)	BORESTE	4.115,8	
Água Doce	TANQUE DE ÁGUA DOCE (BOMBORDO)	BOMBORDO	298,6	509,9
	TANQUE DE ÁGUA DOCE (BORESTE)	BORESTE	211,3	
Óleo Lubrificante	SUMP TANQUE DO MOTOR PRINCIPAL (C)	CENTRAL	69,1	252,5
	TANQUE DECANTAÇÃO DE ÓLEO DO SISTEMA DO MOTOR PRINCIPAL (BORESTE)	BORESTE	58,0	
	TANQUE DE ARMAZEN. ÓLEO SISTEMA -DO MOTOR PRINCIPAL (BORESTE)	BORESTE	63,6	
	TANQUE DE ARMAZEN. ÓLEO SISTEMA -DO MOTOR PRINCIPAL (BORESTE)	BORESTE	61,8	
Óleo Combustível	TQ SERVIÇO H.F.O. (BORESTE)	BORESTE	141,7	294,5
	TQ DECANTAÇÃO H.F.O. (BORESTE)	BORESTE	152,8	
Diversos	TQ CASCATA DE ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO. BOMBORDO	BOMBORDO	43,2	394,4
	TANQUE DE RETENÇÃO DE ESGOTO (C)	CENTRAL	41,4	
	TANQUE ÓLEO RESIDUAL (C)	CENTRAL	20,4	
	SUMP TANQUE. ÓLEO LUBRIFICANTE S/F – (BORESTE)	BORESTE	4,0	
	TQ DRENAGEM ÓLEO LUBRIFICANTE(BOMBORDO)	BOMBORDO	5,3	
	TQ DE BORRA. ÓLEO LUBRIFICANTE	BORESTE	6,1	
	TQ DE BORRA ÓLEO COMBUSTÍVEL	BORESTE	7,6	
	TQ. ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO DAS CALDEIRAS	BORESTE	116,4	

Fluido	Tanque	Local	Volume (m3)	Volume Total (m3)
	TQ ARMAZENAMENTO. T.O (BORESTE)	BORESTE	3,9	
	TQ DECANTAÇÃO T.O (BORESTE)	BORESTE	3,8	
	TQ DE EXCESSO (OVERFLOW) DE ÓLEO COMBUSTÍVEL PESADO	CENTRAL	57,1	
	TQ D.O PARA SALA DE EMERG D/G	BORESTE	6,9	
	. TQ DE ÁGUA DE RESFRIAMENTO	CENTRAL	78,3	

2.3.2. Manuseio de Fluido entre Tanques:

O controle de todos os fluidos armazenados nos tanques de carga, óleo diesel, água de lastro, resíduos, através de suas válvulas de manobra, bombas dotadas de partida e parada remota, ventiladores, sistema de gás inerte e outros equipamentos são monitorados, supervisionados e operados a partir da Sala de Controle Central.

O bombeio do óleo produzido para os tanques de carga é realizado por meio de duas bombas de transferência situadas na Praça de bombas, com capacidade de transferência de 5000 m3/hora cada uma.

Os sistemas de abertura e fechamento de válvulas e linhas de sucção e descarga são operados remotamente pela Sala de Controle Central.

2.4 – Sistema de Salvatagem

As condições para o resgate seguro são atendidas mediante uma combinação de meios de evacuação, cujos itens principais são apresentados abaixo:

Pontos de Encontro: Os Pontos de Encontro estão situados num ambiente seguro no casario

Ponto de Abandono: Os Pontos de Abandono são as áreas de embarque localizadas próximas às embarcações salva-vidas, com uma superfície de 80 metros quadrados.

Embarcação salva-vidas: duas baleeiras, do tipo lançamento por turco, com capacidade individual de 100 pessoas, instalados a bombordo e a boreste das acomodações. A posição da embarcação salva-vidas permite que a tripulação tenha acesso às embarcações imediatamente, a partir das rotas de escape e o ponto de abandono. Cada baleeira possui 2 extintores de incêndio, um sistema de aspersores e um suprimento de ar comprimido (3 cilindros de ar comprimido) para proteger seus ocupantes e sua própria integridade.

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Baleeira e Turco	2	100 POB
Bote de Resgate e Turco	1	15 POB
Balsa salva-vidas lançada por turco	11	20 POB

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Boia salva-vidas	12	-
Boia salva-vidas com retinida flutuante	8	L = 50m
Boia salva-vidas com dispositivo de iluminação automático e Sinal Famígero	2	-
Boia salva-vidas com dispositivo de iluminação automático	18	-
Escada de Embarque	3	L = 30m
Colete salva-vidas	359	-
Roupa de imersão	2	-
Aparelho Lança retinida com Cartuchos de Reservas	1	-
Facho manual luz vermelha	1	-
Sinal famígero flutuante laranja	2x6	-
Foguete manual estrela vermelha com paraquedas	12	-
Caixa de Primeiros Socorros	14	-
Maca	9	-
Chuveiro de emergência	21	-
Lava-olhos com tanque de água	21	-
Aparelho autônomo de respiração (SCBA)	16	60 min.
Equipamento de respiração para evacuação de emergência (EEBD)	90	15 min.
Equipamento de respiração para evacuação de emergência (EEBD).	140	15 min.
Unidade de suprimento de ar sobre rodas (60 min cilindro x2)	3	2 Cilindros de 60 min.
Unidade de suprimento de ar sobre rodas	1	4 Cilindros de 60 min.
Cilindro reserva	26	
EPIRB (Emergency position indication radio beacon)	4	-
Transponder (SART)	5	-
Rádio VHF	7	-
GMDSS	2	-
Compressor de Ar Respirável	3	-
Biruta	7	-

2.5. Sistema de Ancoragem / Posicionamento;

Todas as linhas de ancoragem estão compostas de amarras com diâmetro de 120 mm, com amarras Grupos 1 e 2 de grau R3S e amarras Grupo 3 de grau R4. As características dos componentes de linhas de ancoragem estão indicadas na Tabela 2-5. Deve-se notar que os comprimentos indicados na tabela são os comprimentos utilizados, isto é, desde os pontos de conexão do fairlead e não incluem amarras adicionais que possam correr até o nível do convés ou quantidades adicionais que foram adquiridas para instalação. O comprimento da amarra adicional para instalação é de 40 metros por linha de amarração. Equipamento GPS, DGPS e PRS (Sistema de Referência de Posicionamento).

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) fornece serviço de navegação muito preciso e contínuo. Fornece cobertura meteorológica total do mundo inteiro por 24 horas. O sistema GPS diferencial (DGPS) melhora a precisão dos dados GPS usando a técnica diferencial. Dois (2) jogos de DGPS estão disponíveis a bordo, fornecendo dados de posição para outros sistemas (isto é, Estação de Rádio GMDSS).

O PRS consiste no DARPS (Sensor de Posicionamento Absoluto e Relativo Diferencial). O sistema combina sensores de grande desempenho para posicionamento relativo e absoluto confiável e preciso das duas embarcações, entre o navio tanque transportador aliviador (Mestre) e o FPSO (Escravo). Usando transmissor-receptores UHF, determina-se a posição relativa pelo GPS e se faz transmissão de dados GLONASS entre as embarcações.

2.5.1. Arranjo de Amarração

A análise global é realizada com o sistema de amarração a uma profundidade média de 105 metros (considerando que a profundidade da água em todas as âncoras é igual). As doze (12) linhas de amarração para o FPSO são dispostas em três grupos de quatro linhas ancoradas cada uma. Um grupo de linhas é orientado a 15 graus CC NO; Os outros dois grupos são dispostos respectivamente a 120 e 240 graus CC Oeste do grupo Norte. Os locais dos fairleads dos doze cabos de amarração estão definidos na Tabela 2-1. As linhas de amarração em cada grupo saem em direção das âncoras com uma separação de 3 graus. Os raios dos diferentes grupos de cabos de amarração são diferentes para otimizar o desempenho do sistema de amarração: 581 m, 521 m e 641 m respectivamente para os Grupos 1, 2 e 3. Os locais dos pontos da âncora estão definidos na Tabela 2-2.

Tabela 2-1

Grupo Linha de Amarração	Passa-cabos - Diâmetro Interno	Coordenadas Passa-cabos (m)				
		Fixadas à terra X	Fixadas à terra	Fixadas ao navio Z	UTM Norte	UTM Leste

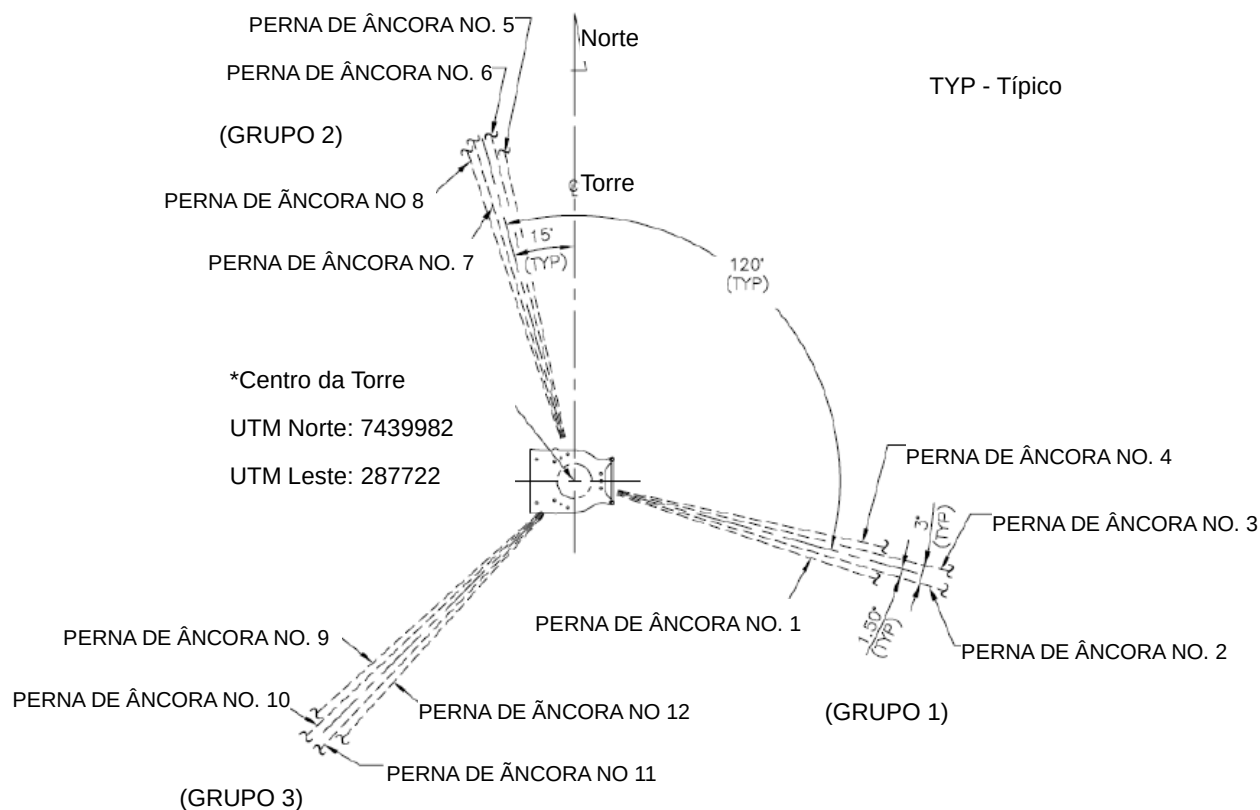
			Y			
Grupo 1	1	-4,45	-6,45	36,00	7.439.978	287.729
	2	-2,74	-7,13	36,00	7.439.979	287.729
	3	1,06	-7,93	36,00	7.439.981	287.730
	4	0,56	-0,56	36,00	7.439.983	287.730
Grupo 2	5	7,93	7,13	36,00	7.439.990	287.723
	6	7,55	1,20	36,00	7.439.990	287.721
	7	7,08	2,86	36,00	7.439.981	287.719
	8	6,59	4,45	36,00	7.439.983	287.718
Grupo 3	9	-3,49	7,15	36,00	7.439.990	287.715
	10	4,81	5,94	36,00	7.439.990	287.716
	11	-6,02	74,70	36,00	7.439.981	287.717
	12	-7,15	3,49	36,00	7.439.975	287.719

Tabela 2-2

Grupo Perna de Amarração	Passa-cabos - Diâmetro Interno	Raio do Passa- Cabos	Ângulo de Saída (graus)	UTM Norte	UTM Leste	Lâmina d'água
Grupo 1	1	581	250,5	7.439.784	288.276	105
	2	581	253,5	7.439.814	288.286	
	3	581	256,5	7.439.845	288.295	
	4	581	259,5	7.439.877	288.301	
Grupo 2	5	521	10,5	7.450.502	287.860	
	6	521	13,5	7.440.496	287.599	
	7	521	16,5	7.440.489	287.571	
	8	521	19,5	7.440.480	287.544	
Grupo 3	9	641	130,5	7.439.562	287.727	
	10	641	133,5	7.439.536	287.251	
	11	641	136,5	7.439.511	287.276	
	12	641	139,5	7.439.487	287.302	

Obs. Do Norte, sentido anti-horário.

Do Centro da torre, UTM Norte = 7.439.982 UTM Leste = 287.722



VISTA EM PLANTA

		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Descrição		Corrente de elos	Corrente de elos	Corrente de elos
Diâmetro		120 mm	120 mm	120 mm
Grau		R3S	R3S	R4
Comprimento Utilizado		620 m	560 m	680 m
Resistência à Ruptura	Novo	1.258 TM (tonelada métrica)	1.258 TM (tonelada métrica)	1.384 TM (TONELADA MÉTRICA)
	Após 20 anos – Fairlead*	914 TM (TONELADA MÉTRICA)	914 TM (TONELADA MÉTRICA)	1.006 TM (TONELADA MÉTRICA)
	Após 20 anos – Âncora*	1.082 TM (TONELADA MÉTRICA)	1.190 TM (TONELADA MÉTRICA)	1.190 TM (TONELADA MÉTRICA)
Peso Seco		283,7 kg/m	283,7 kg/m	283,7 kg/m
Peso Molhado		246,6 kg/m	246,6 kg/m	246,6 kg/m
Rigidez Axial		100.100 TM (TONELADA MÉTRICA)	100.100 TM (TONELADA MÉTRICA)	100.100 TM (TONELADA MÉTRICA)

Notas: * Corrosão e Desgaste permitidos – 1,0 mm por ano na zona de borrifos

** Corrosão e Desgaste permitidos – 0,5 mm por ano no leito marinho

2.6 – Sistema de Segurança, Detecção e Combate de Incêndio.

As funções do Sistema de Segurança, Detecção e Combate de Incêndio são descritas a seguir.

2.6.1 – Sistema de Detecção

O Sistema de Controle da Instalação (FCS) e o Sistema Endereçável de Detecção de Incêndio, juntamente com os detectores de gás, chama, fumaça e calor instalados em toda a extensão do FPSO, permitem a detecção efetiva das liberações de gás e/ou a presença de incêndio. As ações executivas são iniciadas, com base na matriz de causa & efeito para controlar um vazamento de gás ou mitigar a presença de incêndio, mediante a monitoração e controle efetivos de dispositivos para combate de incêndios como o sistema de água de incêndio, sistema de espuma, sistema dilúvio, sistema de neblina de água (water mist) e dampers.

Eventos de gás ou fogo confirmados geram um alarme sonoro, além de iniciar ações executivas, conforme necessário para gerenciar e controlar o incidente.

2.6.2 – Sistema de Segurança e Combate a Incêndios

2.6.2.1 - Sistema de Alarme de Emergência

O sistema de alarme de emergência sonoro e luminoso do FPSO faz parte do FCS. As características e sons do sistema variam de acordo com a tabela abaixo.

Tipo de alarme	Sinal	Indicação
Alerta	Anúncio pelo sistema de comunicação interno	Comunicação Importante
Geral	Tom Intermitente, com luz VERMELHA pulsante.	Incêndio, vazamento de gás ou outro tipo de situação grave.
Gás Tóxico (H2S)	Tom Warble, com luz VERMELHA pulsante.	Vazamento de Gás Tóxico (H2S) *
Abandono	Tom Repetitivo, com faróis de luz AZUL pulsante.	Preparar para Abandonar o FPSO

2.6.2.2 – Sistema para Combate de Incêndio

As principais características dos equipamentos do sistema são mencionadas abaixo:

a) Rede de incêndio:

Duas (2) bombas de incêndio, cada uma com 100% de capacidade, estão instaladas na unidade.

Uma delas está situada na popa na sala de máquinas, com uma bomba de alimentação instalada na Sala de Bombas, e a outra fica na Sala de Bombas de Incêndio da Proa. As bombas estão conectadas ao anel de incêndio arranjado, que fica no convés principal em torno dos módulos da Planta de Processo. O anel de incêndio leva água para o sistema de dilúvio da Planta de Processo, hidrantes, sistema de espuma sobre o convés dos tanques de carga, sistema de espuma para o heliponto.

O anel de incêndio é mantido pressurizado através de uma Bomba Jockey Auxiliar de Incêndio ou desde o ramal da Bomba de Captação de Água do Mar para a Planta de Processo. A queda de pressão na rede de combate a incêndio parte às bombas de incêndio. As bombas de incêndio também podem ser ativadas manualmente.

b) Rede de Hidrantes de Incêndio:

Os hidrantes da rede combate a incêndio estão instalados por todo FPSO, de tal forma que pelo menos 2 jatos de água provenientes de hidrantes diferentes podem abranger qualquer área, sendo que um dos jatos deverá ser proveniente de uma única seção de mangueira de incêndio. Próximo a cada hidrante está instalado um armário de combate a incêndio contendo uma mangueira de incêndio e esguicho jato regulável sólido/neblina.

c) Sistema de Dilúvio:

A finalidade deste sistema é resfriar os equipamentos adjacentes a qualquer área onde um incêndio esteja acontecendo, mantendo a integridade dos equipamentos e impedindo que o incêndio se propague e torne incontrolável. Este sistema está presente nos módulos da Planta de Processo, onde hidrocarbonetos líquidos de produção são manipulados. Naqueles módulos o sistema opera automaticamente a partir do acionamento do sistema de detecção de incêndio.

O sistema dilúvio é dividido em zonas. As zonas adjacentes aonde o incêndio é detectado tem seu sistema de dilúvio acionado simultaneamente.

d) Sistema Fixo de Espuma do Convés Principal:

Um tanque de espuma dotado de misturador está instalado na sala de tanques de espuma localizada na popa. A espuma pré-misturada é enviada para os canhões de espuma e bicos de aplicação espuma instalados na área do convés principal, sobre os tanques de carga.

Os bicos de aplicação de espuma são agrupados em zonas e as válvulas de dilúvio de espuma para cada zona são operadas remotamente através da CCR ou a da VCRS.

e) Sistema para combate de incêndio fixo com espuma do Heliponto:

Três sistemas de espuma estão instalados ao redor do heliponto, cada um com um canhão monitor, conexão de incêndio, tanque de concentrado de espuma e um proporcionador. O sistema opera abrindo a válvula manualmente. Os canhões monitores são do tipo fixo e são controlados manualmente.

f) Sistema fixo para combate a incêndio utilizando CO2:

Sistemas fixos para combate a incêndio com CO2 protegem as seguintes áreas:

- Sala de Máquinas e Sala de Bombas
- Sala do Gerador de Emergência
- Sala de Bombas de Incêndio da Proa
- Paiol de Tinta
- Duto de exaustão da Cozinha (no interior)
- Vent dos tanques de carga instalado na torre do flare
- Vent dos tanques de carga instalado na torre do Vent
- E-House, Sala de VFD e Sala de Baterias
- Compartimento de Turbogeneradores

g) Sistema fixo para combate a incêndio com agente químico úmido

A unidade é dotada de um sistema fixo para combate a incêndio com agente químico úmido para combate a possíveis incêndios na fritadeira da cozinha.

h) Extintores de incêndio:

Extintores de incêndio portáteis e semiportáteis também estão instalados em diversos lugares;

i) Sistema de Water Mist:

Sistema de supressão de incêndio com neblina de água (water mist) está instalado nos compartimentos de turbogeradores.

j) Equipamento de bombeiro com aparelho autônomo de respiração (SCBA)

Equipamento	Quant.	Capacidade	Localização
Equipamento de bombeiro com um aparelho autônomo de respiração (SCBA)	16	(cilindro com 60 min capacidade - 9 litros / 300bar)-	Sunken Deck (5), heliponto (4), Praça de Máquinas (3), Abrigo da proa (4)

Equipamento	Quant.	Capacidade	Localização
Cilindro reserva	16	-	Sunken Deck (5), heliponto (4), Praça de Máquinas (3), Abrigo da proa (4).

2.6.3 - Localização de equipamentos de segurança, detecção e combate a incêndio

2.6.3.1 - Equipamentos instalados no Casco, área de acomodações, praça de máquinas e outros compartimentos que não sejam a Planta de Processo

2.6.3.1.1 - Sistema de Controle Remoto

Quantidade	Descrição	Localidade
2	Bombas de incêndio controladas remotamente	Sala de bombas na proa, sala de bombas na popa.
3	Estação de controle remota para bombas de incêndio acionadas pelo sistema de emergência.	Sala de bombas na proa, sala de bombas na popa e CCR (sala de Controle Central).
1	Sistema de controle / parada remotos da área de acomodações.	Sistema de Controle da Instalação - FCS (na CCR)
1	Sistema de controle / parada remotos para outras áreas.	Sistema de Controle da Instalação - FCS (na CCR)
1	Sistema de controle remoto para fechamento rápido de válvulas de combustível dos tanques de MDO e de LO na Praça de Máquinas.	Sistema de Controle da Instalação - FCS (na CCR)
1	Sistema de Acionamento Remoto de Espuma do Convés	CCR (sala de Controle Central)
1	Sistema de Acionamento de Espuma do Convés	Painel de Controle Local do Sistema de Espuma do Convés (situado no convés principal)
1	Válvulas de Dilúvio	Sistema de Controle da Instalação - FCS

2.6.3.1.2 - Detectores e Sistema de Alarme de Incêndio

Quantidade	Descrição	Localidade
91	Telefones	Acomodações, sala de bombas, praça de máquinas.
1	Painel de detecção de incêndio endereçável	Sala de Controle Central
167	Detectores de fumaça	Acomodações
14	Detectores de calor	Acomodações, sala de bombas e praça de máquinas.
2	Detectores de chama	Sala de bombas.
21	Detector de gás Hidrocarbonetos	Sala de bombas, compartimento da máquina do leme, cozinha, área do Offloading.
15	Detectores de H2S	Sala de bombas, praça de máquinas, área de embarque das Baleeiras, compartimento da máquina do leme.

2	Detectores de SO2	Acomodações.
2	Detectores de CO2	Sunken Deck
6	Botoeiras de alarme geral	Heliponto, barco salva-vidas, sala de bombas.
2	Botoeiras de Parada de Emergência (ESD)	Baleeira
5	Botoeiras de Parada de abandono (ASD).	Heliponto / Estação de embarque das Baleeiras
1	Parada de Emergência de Offloading	Mangueira de offloading na popa

Equipamento no convés superior		
Quantidade	Descrição	Localidade
10	Telefones	Nível do convés
8	Detectores de fumaça	Sala do maquinário da proa e sala de bombas na proa
38	Detector de gás HC	Planta de Processo
16	Detectores de H2S	Acomodações e Embarcação
2	Detectores de SO2	Área do guindaste
13	Botões de contato, alarme geral.	Convés principal
1	Botões de contato, Parada de Emergência.	Abrigo da proa (FWD Shelter)
1	Botoeiras de Parada de Processo (PSD)	Abrigo da proa (FWD Shelter)
1	Botoeiras de Parada de abandono (ASD)	Abrigo da proa (FWD Shelter)

2.6.3.1.3. - Sistema de Combate a Incêndio

2.6.3.1.3.1 - Equipamento de Combate a Incêndio

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade	Localidade
Armário de combate a incêndio: 01 Mangueira de incêndio (2-1/2" x 15 m): 01 mangueira Esguicho jato regulável sólido/neblina: 1 peça	56	-	Convés principal / Sunken deck (31), Heliponto (3), Praça de máquinas (12), compartimento da máquina do leme, (1), Sala das bombas de carga (2), Sala das bombas de captação de água do mar (1), sala de maquinário na proa (2), torre(4).
Armário de combate a incêndio: 01 Mangueira de incêndio (2-1/2" x 15 m): 02 mangueiras Esguicho jato regulável sólido/neblina: 1 peça	13	-	Convés principal / Sunken deck (12), Sala de maquinário na proa (1).

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade	Localidade
Armário de combate a incêndio: 01 Mangueira de incêndio (1-1/2" x 15 m): 01 mangueira Esguicho jato regulável sólido/neblina: 1 peça	10	-	Acomodações (10)
Armário de combate a incêndio: 01 Mangueira de incêndio (1-1/2" x 15 m): 02 mangueiras Esguicho jato regulável sólido/neblina: 1 peça	3	-	Acomodações (3)
Armário de combate a incêndio: 01 Mangueira de espuma (2-1/2" x 15 m): 01 mangueira Aplicador de espuma: 1 peça	12	-	Convés principal (12)
Carretel com mangueira (1" x 30m)	4		Turret (4)
Extintor de incêndio com CO2	35	6 kg	Convés principal / Sunken deck (5), Heliponto (3), Praça de máquinas (7), Sala de bombas de carga (1), Sala de bombas de captação de água do mar (3), Área da proa (5), Acomodações (11).
Extintor de incêndio de com CO2, com mangueira de 10 m	1	50 kg	Convés principal (1)
Extintor de incêndio com pó químico seco de	25	6 kg	Convés principal (13), Praça de máquinas (3), acomodações (9).
Extintor de incêndio com pó químico seco	32	12 kg	Convés principal (3), Praça de máquinas (17), sala de bombas de captação de água do mar (1), Área da proa (1), Acomodações (9).
Extintor de incêndio com pó químico seco	1	20 kg	Praça de máquinas (1)
Extintor de incêndio com pó químico seco, com mangueira de 5 m.	4	de 50 kg	Heliponto (3), praça de máquinas (1).
Extintor de incêndio com espuma	6	9 litros -	Convés principal / Sunken deck (4), praça de máquinas (1), sala das bombas de carga (1).
Extintor de incêndio com espuma, com mangueira 5m.	2	50 litros	Sunken deck (1), Área da proa (1).
Extintor de incêndio com espuma, resistente a álcool, com mangueira 5m.	1	45 litros	Praça de máquinas (1)
Extintor de incêndio com espuma, resistente a álcool, com mangueira 15m.	1	135 litros	Praça de máquinas (1)
Aplicador de espuma portátil	4	20 litros	Sunken deck (1), praça de máquinas (2), Área da proa, Acomodações (1).

2.6.3.1.3.2 - Bombas e Válvulas, etc.

a) Conexão internacional:

Na unidade estão instaladas duas conexões internacionais, uma a bombordo e outra a boreste.

b) Bombas

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Bomba de incêndio principal da proa	1	1.850 m ³ /h
Bomba de captação de água de incêndio da proa	1	1.850 m ³ /h
Bomba de incêndio principal da popa	1	1.850 m ³ /h
Bomba captação de água de incêndio da popa	1	1.850 m ³ /h
Bomba jockey para incêndio	1	50 m ³ /h
Skid de Válvula de Dilúvio para Turret	1	12"
Skid de Válvula de Dilúvio para 1P e 2P	1	8"
Skid de Válvula de Dilúvio 3P	1	6"
Skid de Válvula de Dilúvio para 4P e 4PU	1	8"
Skid de Válvula de Dilúvio para 2S, 3S e 4S	1	2"
Skid de Válvula de Dilúvio para 7P	1	4"
Canhões Monitores de Espuma	4	-
Canhões Monitores de Espuma do Heliponto	2	-
Bombas de espuma	2	16 m ³ /hora
Tanque de espuma	1	6 m ³

Uma bomba de incêndio na proa e outra na popa estão conectadas ao anel de incêndio instalado no convés superior ao redor dos módulos de processo da Planta de Processo

Uma bomba jockey é utilizada para pressurizar a rede de combate a incêndio

2.6.3.1.3.3 Sistema de fechamento e dampers de ventilação

EQUIPAMENTOS	Quant.	Localização / descrição
Ventilação mecânica	01	Casco e área das acomodações. Ventilação de fluxo axial acionado por motor elétrico
Ventilação natural	01	Casco e área das acomodações. Tipo Cogumelo, pescoço de ganso ou veneziana.
Dispositivo de fechamento manual local para entrada ou saída da ventilação	01	-
Dane manual remoto	01	Sala de bombas de incêndio na proa Sala de bombas de carga Praça de máquinas Sala do Gerador de Emergência
Damper pneumático remoto	01	Ao redor das acomodações

EQUIPAMENTOS	Quant.	Localização / descrição
Damper de incêndio (tipo fusível)	01	Ao redor das acomodações

2.6.3.1.3.4. Rádio de Emergência

Quantidade	Descrição	Localidade
7	Telefone VHF	Embarcação salva-vidas, convés da Ponte de comando, abrigo da proa e Sala de Controle Central.
5	Transponde	Baleeira, convés da Ponte de Comando, abrigo da proa.
4	EPIRB (Emergency position indication radio beacon)	Baleeira, topo da Ponte de Comando, abrigo da proa.

2.6.3.2 Equipamentos acima da Planta de Processo

2.6.3.2.1 Sistema de alarme e detecção de fogo e gás

A função principal do SIS (Sistema de Segurança Instrumentado) combinado (F&G/ESD) é permitir a evacuação segura do pessoal, conter o perigo e evitar danos às pessoas ou ao patrimônio.

O sistema SIS (Fogo e Gás e Parada de Emergência) fornece:

- Detecção automática de um incêndio ou a presença de uma mistura de gás inflamável ou tóxico;
- Iniciação dos alarmes auditivos e visuais (por meio do sistema de comunicação) para alertar o pessoal sobre o perigo;
- Ativação do sistema de dilúvio de água na área afetada pelo incêndio e/ou em áreas adjacentes para limitar a possibilidade de propagação do incêndio;
- Atuação do sistema de parada de emergência para fechar os poços e parar os sistemas de processamento e de utilidades conforme aplicável; e
- Ativação manual dos sistemas de parada e de proteção contra incêndios onde requeridos.

Quantidade	Descrição	Localidade
8	Telefones	Planta de Processo
1	Painel de detecção de incêndio endereçável	E-House – Módulo 8S
18	Detecores de fumaça	E-House – Módulo 8S
10	Detecores de calor	E-House – Módulo 8S
103	Detecores de chama	Planta de Processo
144	Detector de gás Hidrocarboneto pontual	Planta de Processo

39	Deteciores de Gás Hidrocarboneto tipo visada	Planta de Processo
71	Deteciores de H2S	Planta de Processo, Acomodações e Embarcação.
2	Deteciores de SO2	Planta de Processo
45	Deteciores de CO2	Planta de Processo
39	Botoeira de alarme geral	Planta de Processo
5	Botoeira de Parada de Emergência – ESD	Planta de Processo
8	Botões de Parada de Processo – PSD	Planta de Processo

2.6.3.2.2 - Equipamentos Contra Incêndio

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade	Localidade
Armário de combate a incêndio: 01 Mangueira de incêndio (2-1/2" x 15 m): 02 mangueiras Esguicho jato regulável sólido/neblina: 1 peça	28	-	Módulos 1P, 1PU, 2P, 3P, 4P, 4PU, 5P, 6P, 7P, 1S, 2S, 3S, 4S, 6S, 7S, 8S
Carretel com mangueira	46	Com mangueira de 1" x 30 m	Módulos 1P, 1PU, 2P, 3P, 4P, 5P, 6P, 7P, 1S, 2S, 3S, 4S, 6S, 7S, 8S
Extintor de incêndio de CO2 Com mangueira 10 m	2	50 kg	Módulo 8S
Extintor de incêndio de pó químico seco	76	12 kg -	Módulos 1P, 1PU, 2P, 3P, 4P, 5P, 6P, 7P, 1S, 2S, 3S, 4S, 6S, 7S, 8S
Extintor de incêndio com espuma resistente a álcool com mangueira	22	50 litros	Módulos 7P, 2S
Carreta de incêndio com espuma resistente ao álcool mangueira	9	130 litros	Módulos 7P, 3S

2.7 – Sistema de Manuseio de Cargas e Pessoal

2.7.1 – Descrição do Manuseio de Cargas

Três guindastes de convés em pedestais estão instalados da seguinte forma: O Guindaste de Convés a Boreste é situado a meia nau na proa, a boreste; o Guindaste de Convés a Bombordo a meia nau na popa a bombordo e o Guindaste de Convés a Popa no convés da popa a bombordo.

EQUIPAMENTOS	Quant.	Capacidade
Guindaste de Convés a Bombordo	1	Tipo lança com HPU acionado por motor Guincho principal: 15 toneladas x 20 m (carga) Guincho aux.: 7,5 toneladas x 22 m (carga) 1,0 ton. x 22 m (pessoal)
Guindaste de Convés a Bombordo	1	Tipo lança simples com HPU acionado por motor Guincho principal: 20 toneladas x 20 m (carga) Guincho aux.: 7,5 toneladas x 22 m (carga) 1,0 ton. x 22 m (pessoal)
Guindaste de Convés na Popa	1	Tipo lança simples com HPU acionado por motor elétrico Guincho principal: 7,5 toneladas x 12,5 m (carga) Guincho aux.: 3,0 toneladas x 18 m (carga) 1,0 ton. x 18 m (pessoal)

2.7.2 – Descrição de Transferência do Pessoal

O transporte do pessoal se faz principalmente por helicóptero. O heliponto está situado na popa e projetado para receber o helicóptero Sikorsky S-92. Um cesto para o deslocamento do pessoal para transferir 8 pessoas por vez é fornecido e pode ser operado por quaisquer guindastes do convés.

2.8 – Sistemas de Comunicação

Dos equipamentos de telecomunicações disponíveis a bordo do FPSO, cita-se o sistema GMDSS redundante (Global Maritime Distress and Safety System, ou Sistema de Socorro e Segurança Marítimo Global), em conformidade com o Sistema de Manutenção Terrestre para Área Marinha (A3), e que atendem totalmente os requisitos da sociedade classificadora e da Bandeira. Estes incluem telefone via satélite, fax, sistema de dados a alta velocidade, Comunicações Navio – Terra e Navio – Navio por meio de Inmarsat-F, Inmarsat-C, Rádios MF/HF e VHF DSC (GMDSS).

Além disso, unidades fixas e portáteis de Rádios VHF não-GMDSS, são fornecidas para comunicação por rádio em áreas externas e Sistema Repetidor de Rádio UHF com unidades fixas e portáteis são fornecidas para comunicações em áreas internas.

As comunicações do heliponto são por rádios aeronáuticos VHF fixos e portáteis.

- **Equipamentos Principais de Telecomunicação**

Um sistema de comunicação redundante do tipo “Inmarsat fleet brad band” para comunicação de voz, fax e dados é previsto para atuar como um sistema reserva em caso de emergência, sendo disponibilizado um na Sala de Rádio e um na Sala de Controle Central.

Na locação, a comunicação é primariamente realizada através de sistema redundante VSAT (Ku-Band). O sistema VSAT previsto de banda dupla, capaz de operar tanto em banda C quanto em banda Ku.

Os equipamentos instalados no convés são alojados em cúpulas resistentes ao tempo e situados em área não classificada. Os demais equipamentos estão montados em painéis dentro da Sala de Telecomunicações. O sistema de comunicações via satélite é projetado para operar em todas as condições operacionais do navio, incluindo caturro de 8 graus, balanço transversal de 20 graus e rotação do navio de 360 graus.

2.8.1 – Sistema de Telefone

Telefones estão instalados em todo o FPSO. O sistema de comunicação PABX é do tipo Gerenciador de Chamadas VOIP permite expansões futuras tanto no número de extensões quanto no número de troncos.

Telefones VOIP para escritório são fornecidos em toda a área de acomodações. Todos os demais telefones que não estejam nas áreas internas da embarcação são intrinsecamente seguros ou à prova de explosão. Nas áreas com muito barulho, onde os níveis de ruído excedam 87 dBA, os telefones são fornecidos com alarmes visuais e auditivos identificáveis externamente. Os alarmes visuais e auditivos são certificados para uso em áreas classificadas e com invólucros com classificação de ingresso de poeira e água IP66.

O sistema de comunicação PABX inclui o seguinte:

- Fontes de alimentação de energia redundantes

Telefones tipo VOIP para escritórios:

- Telefones tipo industrial à prova de explosão para áreas externas
- Interface com sistema PA/GA

O circuito tronco e as linhas de chamada podem se ligar com os sistemas terrestres por meio do link VSAT.

2.8.2 – Sistema de Comunicação por Alto-falantes

Diversos meios de comunicação a bordo estão disponíveis para uso operacional e de emergência. Um sistema PAGA redundante está instalado, com painéis de acesso comum para difusão de voz e iniciação manual de alarmes. Os gabinetes do sistema estão situados, um na Sala de Rádio e um na Sala de Equipamentos Elétricos.

Autofalantes são instalados em todos os locais do navio abrangendo as áreas de trabalho internas, externas, cabines de repouso, sala de máquinas, sala de bombas de carga, estações de reunião, planta de processo e turrete, Postos de alarme de emergência e painéis de acesso localizam-se na Sala de Controle Central, Sala de Rádio e em ambos os pontos de reunião das baleeiras. A falha de qualquer unidade não afetará a operação dos restantes pontos de alarme.

O sistema PAGA é comum tanto para funções PA (comunicação pública) como GA (alarme geral), e é munido de redundância nos principais componentes dos sistemas, garantindo que uma falha simples não cause a perda de ambos os sistemas.

Botoeiras de acionamento de Alarme Geral interligados do sistema de ESD/SIS estão instaladas em todas as saídas dentro das áreas de acomodações, sala de máquinas, sala de bombas, heliponto e módulos da planta de processo. Estas botoeiras estão interligadas com o sistema PAGA, de modo que a ativação de qualquer botoeira fará soar imediatamente o Alarme Geral por toda a embarcação assim como acionará lâmpadas estroboscópicas nas áreas de alto nível de ruído.

O Sistema AFDP (Addressable Fire Protection System, ou Sistema endereçável de proteção contra fogo) e o sistema de detecção de Fogo e Gás da planta de processos também estão interligados com o sistema PAGA, garantindo a ativação dos alto-falantes do Alarme Geral, e a ativação das lâmpadas estroboscópicas instaladas nas áreas onde o nível de ruído exceder 100 dBA, em caso de incêndio, gás ou chama detectada em qualquer área da embarcação.

Os alto-falantes e alarmes visuais instalados em áreas classificadas são certificados para instalação em Zona 1 ou 2, para permitir que o sistema PA/GA continue operacional em todos os níveis de ESD (Emergency Shutdown, ou parada de emergência) - e pós-ESD.

Para anúncios gerais, o sistema é capaz de ser excluído de quaisquer das duas (2) zonas. Os anúncios de emergência são difundidos em todas as áreas.

Os alarmes de falha do sistema são disponibilizados para o sistema de controle central da unidade para monitoração.

2.8.3 – Sistema de Rádio para Comunicação de Segurança

Rádios portáteis intrinsecamente seguros são fornecidos com um sistema repetidor de 5 canais UHF.

Estes aparelhos de radio são adequados para uso em áreas classificadas. São previstas antenas fixas no convés que estão conectadas aos repetidores de rádio UHF.

Para satisfazer os requisitos do SOLAS/MODU para operações marítimas/offshore, um equipamento de radio GMDSS duplicado com radio-telefones VHF marítimos fixos, receptor de vigilância para recepção de chamadas de Socorro, receptor NAVTEX para recepção de mensagens de Socorro e segurança, receptor de fax meteorológico para recepção de radiodifusão de informações meteorológicas e cartas náuticas; transmissores-receptores de comunicação MF/HF e rádio telefones marítimos portáteis VHF estão instalados a bordo da embarcação.

Para comunicações com helicópteros, dois (2) rádios aeronáuticos VHF fixos são providos na Sala de Controle Central e na Sala de Rádio. Além desses, dois rádios bidirecionais portáteis também são fornecidos. Todos os rádio telefones aeronáuticos são munidos de todas as frequências VHF internacionais com atenção especial ao requisito específico brasileiro. Os aparelhos de rádio portáteis também incluem baterias recarregáveis.

2.9 – Geração e Distribuição de Eletricidade do Sistema

O sistema principal de geração é composto por quatro turbogeradores (GTG) bicomustíveis (Gás combustível / Diesel) com capacidade individual de 20,86MW a uma tensão de alimentação de 11kV, trifásica, em 60Hz. Estes turbogeradores estão situados nos Módulos 6S e 7S. Preferencialmente, os Turbogeneradores utilizam gás combustível em sua operação normal, porém, na ausência do mesmo, pode ser utilizado diesel. A configuração de operação normal da unidade se baseia em 3 turbogeradores em funcionamento e 1 turbogerador de reserva, necessários para suprir todas as cargas da plataforma (Processo, Praça de Máquinas e Utilidades). Todavia, dada as condições atuais de operação, precisamos somente de um turbogerador para suprir a energia necessária da plataforma. Sendo assim, o turbogerador D foi descomissionado e os demais trabalham sempre com um deles em operação e os outros dois em standby. Este descomissionamento está aprovado junto à classificadora.

Adicionalmente, três (3) geradores diesel essenciais, com capacidade individual de 940kW, localizam-se na Praça de Máquinas do navio. Os geradores essenciais são utilizados como geração de reserva para cargas na Praça de Máquinas e nas Utilidades. Os geradores essenciais também são utilizados para suprir a geração de emergência na falta da mesma.

Um gerador diesel de emergência de 1.200KW está instalado na sala do gerador de emergência no convés Principal. Este gerador é utilizado para a partida da unidade na condição “black start”.

Adicionalmente ao gerador de emergência, o FPSO é equipado com uma unidade ininterrupta de energia (UPS) dedicada, com autonomia de 30 (trinta) minutos por meio de um banco de bateria. O sistema é alimentado por uma fonte de 440Vac do painel associado, e fornecerá a alimentação necessária para o sistema em caso de interrupção da fonte de alimentação normal de 440Vac.

Há uma UPS trifásica de 230Vac de 150kVA e 600Ah para alimentar cargas essenciais da planta de processo, tais como:

- Detector de Gás e fogo;
- Sistema de ESD (“Emergency Shutdown”);
- Painéis de Controle da Planta de Processo;

Há quatro sistemas de carregamento duplo de baterias de 24Vac, 300Ah, 175A para os painéis de controle e comando dos turbogeradores.

Há uma UPS de embarcação de 40kVA, 200Ah, 230Vac, monofásica para alimentar as cargas essenciais da embarcação tais como:

- Detector de Gás e fogo;

- Sistema de ESD (Emergency Shutdown”);
- Painéis de controle

Há uma UPS dedicada aos sistemas de telecomunicações de 40kVA, 200Ah, 230Vac, monofásica para alimentar cargas essenciais tais como:

- Sistema de Auxílio à Navegação;
- Telecomunicações e equipamentos de intercomunicação

3 – DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO

3.1 – Sistema de Produção

3.1.1. Visão Geral

O Campo de Tubarão Martelo está situado na porção sul da Bacia de Campos, em lâmina d’água entre 100 e 110 m e distante 94 km da cidade de Arraial do Cabo, litoral norte do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1.1). O campo estende-se pelos blocos exploratórios C-M-466 e C-M-499, áreas dos Contratos de Concessão BM-C-39 e BM-C-40, respectivamente. Foi solicitada à ANP a anexação dessas duas áreas e a definição de um ring-fence de campo único, sendo mantido o número do Contrato de Concessão BM-C-39 (nº 48610.001367/2008-54), referente ao poço descobridor.

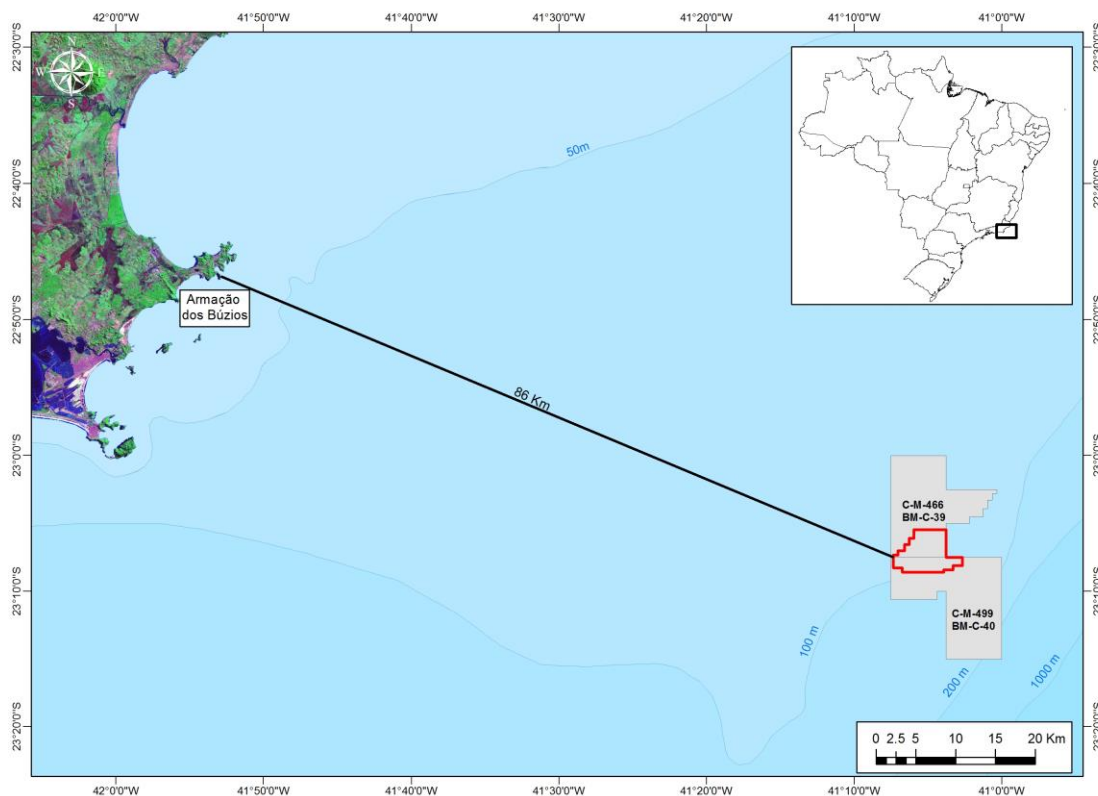


Figura 1.1 – Mapa de localização dos blocos C-M-466 e C-M-499 (sistema de coordenadas SAD-69)

O desenvolvimento do Campo de Tubarão Martelo conta com o FPSO OSX-3 e 4 poços produtores satélites diretamente interligados a ele através de linhas produção e serviço/*gas lift* e umbilical eletro hidráulico. O umbilical possui as facilidades para acionamento das válvulas da ANMH, acionamento do motor do BCS, aquisição de dados e injeção de químicos. A linha de serviço/*gas lift* tem multifunção, ajudando na partida dos poços, na passagem do *pig*, na limpeza do sistema e na injeção do *gas lift*.

As ANMH estão equipadas com válvulas de fechamento automático de acionamento hidráulico direto, do tipo *Fail Safe* para segurança.

O FPSO conta com um sistema de tratamento e compressão de gás associado para atender ao consumo de gás combustível da planta, ao piloto da tocha, aos consumos dos sistemas de flotação da água produzida. O gás separado em baixa pressão é recuperado e, depois de depurado, alimentando o compressor principal. O sistema não contempla injeção de gás, injeção de vapor d'água ou exportação de gás.

A água produzida proveniente do processo é tratada em baterias de hidrociclones, flotores e resfriadores, atingindo um valor médio mensal de óleos e graxas de até 29 ppm, requerido para descarte no mar.

O óleo tratado é armazenado no FPSO para posterior exportação por navio aliviador.

3.1.2. Sistema de Injeção da Água do Mar

A injeção de água do mar em reservatórios requer cuidados para evitar que processos de incrustação prejudiquem a extração de óleo dos poços de produção. Para tal, é necessário que a água do mar a ser injetada seja tratada em uma Unidade de Remoção de Sulfatos (SRU), visando à redução do teor de sulfatos na água do mar. Esta redução é necessária para se evitar a precipitação de sais insolúveis como BaSO₄, SrSO₄ e CaSO₄.

Para isto, a unidade conta com duas membranas trabalhando em paralelo, que possuem a capacidade de tratar até 165.000 BPD (Barris Por Dia) de água do mar.

Com o intuito de evitar a formação incrustação, o aparecimento de microrganismos vivos e a corrosão nas tubulações de aço carbono, o sistema ainda conta com a injeção de hipoclorito, filtros e desaeradora. A água do mar será captada a uma temperatura de 25°C e entrará na planta de tratamento a uma pressão de 599 kPag.

A tabela abaixo indica os parâmetros operacionais e de projeto de todos os equipamentos de processo no sistema de água do mar:

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (°C)	Pressão de projeto / (kPa -g) operação	Vazão de água do mar (bpd)	Volume m ³	Potência (KW)
Filtro de Água do Mar		65,6/25	1.400 /600	724.586	2,34	-
Filtro Multimídia		65,6/25	1.400 /450	286.815	42	-
Desaerador		65,6/25	690 /690	223.334	259	-
Bomba de Alimentação SRU		65,6/25	4.100/3.200	111.210	-	914
SRU Filtro Cartucho		65,6/25	4.100/3.200	223.334	2,27	-
Pacote Membrana Dessulfadora SRU		65,6/26	4.100/3.200	223.334	-	-
Água de Resfriamento de Processo/Trocador de Água do Mar (Tratada)	Quente	93,3/49,4	1.400/649	-	-	16.951
	Frio	93,3/26,0	1.400/500	223.334		
Água de Resfriamento de Processo/Trocador de Água do Mar (sem Tratamento)	Quente	93,3/49,4	1.400/649	-	-	31.806
	Frio	93,3/25,1	1.400/549	266.765		
Bomba de Injeção de Água do Mar		93,3/40,0	39.600/25.399	75.477	-	4.477

Ressalta-se, entretanto, que a Unidade de Remoção de Sulfatos não se encontra em operação.

3.1.3. Sistema de Injeção de Gás

O gás seco e doce da descarga do Compressor de Reinjeção de Gás vai aos risers de Injeção de Gás por uma linha de 6". O gás de injeção é então enviado para um ou ambos risers de injeção de gás.

Ressalta-se, entretanto, que o Sistema de Reinjeção de Gás não se encontra em operação.

3.1.4. Árvore de Natal Molhada (ANM)

A árvore de natal molhada é um conjunto de válvulas instalado em cima da cabeça do poço que tem a função de garantir as barreiras de segurança do poço que escoam a produção ou injeta fluido no reservatório.

Todos os poços são de completação submarina, ou seja, são equipados com árvores de natal molhadas. São apresentadas a seguir algumas características da árvore de natal molhada.

Árvore de Natal Molhada – ANM:

As ANM instaladas são do tipo horizontal e apresentam os seguintes limites operacionais (pressões de operação):

- Sistema: 5.000 psi
- Cabeça de árvore: 5.000 psi
- Válvulas: 5.000 psi
- Atuadores: 3.000 psi (pressão do sistema de controle hidráulico)

As válvulas das ANM são acionadas por um sistema de controle hidráulico direto, cujo controle e monitoramento localizam-se no FPSO OSX-3, e cada ANM possui as seguintes barreiras: 1 - master de produção, 2 - wing de produção, 3 - master de anular, 4 - wing de anular, 5 - crossover e 6 - pig-crossover.

3.1.5. Válvula de Segurança dentro do Poço – DHSV

Os poços são equipados com válvulas de segurança do poço DHSV. Esta válvula tem acionamento hidráulico, sendo acionada a partir da sala de controle central e operará a uma pressão hidráulica de atuação de até 5.000psi.

3.1.6. Turret

A produção dos poços satélites é enviada para os *headers* de produção ou teste do FPSO através de *risers* de 6" de diâmetro interno.

Os poços satélites possuem uma válvula reguladora de pressão para ajuste da produção no FPSO. Os

risers possuem válvulas de duplo bloqueio (ESDV) e válvula de retenção.

O *Turret* possui ainda um header de despressurização para *risers*, linha de importação e exportação de gás e de injeção de água, Lançadores de *Pig* e Recebedores de *Pig* para limpeza das *flow lines* e *risers*, tanques de drenagem aberta e fechada com bombas.

3.1.7. Swivel

O objetivo principal do swivel é facilitar a distribuição de fluidos do *header* de produção e teste aos seus respectivos sistemas de processamento, fornecendo uma via de fluxo entre o topo do riser e as instalações de processamento da Planta de Processo. O FPSO conta com dois swivels de produção de óleo (2x50%). Os fluidos do sistema de Teste compartilham o mesmo swivel do coletor de despressurização e do coletor de serviço; visto que as três operações são consideradas intermitentes e não se espera que ocorram simultaneamente. O swivel de Teste – Serviço – Despressurização é projetado para pressão de projeto de 39.600 kPa g e 80 °C. Um swivel comum foi previsto para o gás lift e o gás de importação / exportação provenientes da descarga do Compressor HP. As condições de projeto deste swivel são as mesmas do swivel de Teste – Serviço – Despressurização. Um swivel dedicado foi previsto para o gás de injeção do Compressor de Reinjeção de Gás e para a água do mar das Bombas de Injeção de Água do Mar. Estes swivels têm as mesmas condições de projeto do swivel de Teste – Serviço – Despressurização. Dois swivels estão dedicados para produtos químicos que são injetados no subsea, fluidos hidráulicos e outras utilidades.

3.2 – Sistema de Processamento de Óleo

Os fluidos do reservatório chegam ao Sistema de Separação e Estabilização de Óleo através de *risers* individuais dos poços satélites.

A temperatura de entrada no topo do *riser* é de 40 a 45 °C, conforme o tipo de poço. O fluido dos poços satélites chega ao topo do *riser* com pressão entre 1.566 e 5.782 kPa-g. O fluido dos poços entra no Separador de Água Livre a 799 kPa-g. Para facilitar a separação de fase no Separador de Água Livre é feito um reciclo de água produzida quente separada no Separador de Produção visando aumentar a temperatura de operação do Separador de Água Livre (FWKOD). Durante a vida de produção inicial quando o BS&W do óleo é baixo, recicla-se óleo quente estabilizado do Separador de Produção de volta para o FWKOD para manter a sua temperatura de operação. O Separador de Água Livre é operado entre 87°C e 57°C. O fluido do poço, encaminhado para o Separador de Testes, é pré-aquecido de 85 a 100 °C no Aquecedor de Teste, dependendo do fluido do poço processado. O Separador de Teste pode operar entre 449 e 922 kPa-g de pressão. Caso o separador de teste opere a uma pressão inferior ao FWKO drum, o gás do Separador de Teste será encaminhado para sucção do primeiro estágio do Compressor de Gás Booster. O sistema de Separação de Teste é projetado para tratar uma vazão máxima de 20.000 bpd de fluido de produção.

A água produzida do tanque FKOWD e do Separador de Teste é encaminhada para o Sistema de Água Produzida para tratamento e descarte. O óleo que sai do separador de Água Livre e Separador de Teste é aquecido subsequentemente em dois Trocadores de Óleo – Óleo, seguido por dois Aquecedores de Óleo (2x 50%). Os trocadores de Óleo–Óleo são projetados para recuperar o máximo calor do óleo separado e estabilizado. Os Aquecedores de Óleo servem para aquecer o óleo da saída do separador de Água Livre a 140°C para baixar a viscosidade e melhorar a separação óleo-água. O óleo aquecido chega ao Separador de Produção onde a separação trifásica é realizada. A pressão de operação do Separador de Produção é de 449 kPa g com o Poço Tipo A. e de 129 kPa-g com o Poço Tipo C. O Separador de Produção fornece suficiente tempo de residência para realizar a separação de óleo-água e reduzir a água do óleo de saída para um volume de 15% ou menos. O gás associado será encaminhado para a Compressão de Gás Booster. Se operar a pressão mais baixa associada ao Poço Tipo C, os gases do Separador de Produção são encaminhados para o Primeiro Estágio da Compressão de Gás *Booster*. Se operar à pressão mais alta de operação associada ao Poço Tipo A, os gases são encaminhados para o Segundo Estágio da Compressão de Gás *Booster*. A água do Separador de Produção é reciclada de volta para montante do Separador de Água Livre por meio de duas Bombas de Reciclo de Água do Separador de Produção (2x100%). O óleo do Separador de Produção é bombeado para o Desidratador Eletrostático por meio das Bombas de Alimentação do Desidratador Eletrostático (2x100%). O Desidratador Eletrostático serve para separar as duas fases líquidas para uma especificação de saída menor que 5% de conteúdo de sedimento básico e água - BS&W. O Desidratador Eletrostático é projetado para uma vazão de aproximadamente 120 bpd por pé quadrado, que é típica para a faixa de óleo cru com grau API que se espera processar. O Desidratador Eletrostático opera na faixa de 1003 até 1323 kPa-g e a temperatura normal de 85 até 140°C, dependendo do grau API do óleo cru. O óleo cru do Desidratador Eletrostático é então encaminhado para o Tratador Eletrostático, servindo como segundo estágio de dessalgação. O Tratador Eletrostático serve para separar as duas fases líquidas para uma especificação de saída menor que 0,5% conteúdo de sedimento básico e água - BS&W. O Tratador Eletrostático opera de 802 a 1120 kPa-g e a uma faixa de temperatura normal entre 85 e 140 °C, dependendo do grau API do óleo cru. Nestas condições, é previsto que o desempenho da dessalgadora reduza o conteúdo de sedimento básico e água - BS&W suficientemente abaixo de 0,5% em volume. A água do Tratador Eletrostático é reciclada de volta para a corrente do Separador de Água Livre por meio da válvula de controle do nível de interface.

O óleo tratado procedente do Tratador Eletrostático flui para os Trocadores Cru-Cru e através de dois Resfriadores de óleo estabilizado (2x 50%) e é resfriado até uma temperatura nominal que pode variar de 55°C a 45°C antes de entrar nos tanques de carga. A tabela abaixo indica as condições operacionais e de projeto, as vazões e os parâmetros-chave de projeto dos equipamentos críticos do Sistema de Separação e Estabilização:

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (°C)	Pressão de projeto / (kPa g) operação	Pressão de abertura das PSV (válvulas de segurança da pressão) (kPa g)	Vazão do óleo (bpd)	Vazão da água (bpd)	Vazão do gás (m cúbicos por dia)	Volume m³	Carga (KW)
separador de Água Livre		148,9 / 49,4-87,6	1.470 / 799	1.470	186.911	63.419	918.529	711,55	-
Separador de Teste		148,9 / 85-100	1.470 / 449-922	1.470	16.689	3.862	235.852	97,44	-
Aquecedor de Testes	Casco	200 / 180-120	1.900 / 1.276	-	-	-	-	-	6.576
	Tubo	200 / 39,7-100	1.470 / 990	1.470	-	-			
Trocador de Óleo Cru/Óleo Cru	Casco	176,7 / 140-97	2.100 / 1.223	-	-	-	-	-	7.969
	Tubo	176,7 / 87-103	1.470 / 749	1.470	-	-	-		
Aquecedor de Óleo	Casco	200 / 180-150	1.900 / 1.276	-	-	-	-	-	22.346
	Tubo	200 / 100,7-140	1.470 / 599	1.470	-	-	-		
Separador de Produção		176,7 / 85-140	1.470 / 129-449	1.470	129.911	64.028	458.138	393,1	-
Bomba de Reciclo de Água do Separador de Produção		176,7 / 85-140	2.100/ 799	-	-	71.049	-	-	135
Bomba de Carga do Desidratador Eletrostático		176,7 / 85-140	2.100/ 1003-1323	-	-	124.690		-	349
Desidratador Eletrostático		176,7 / 85-140	2.100 / 1003-1323	2.100	122.873	13.597	-	283	-
Tratador Eletrostático		176,7 / 85-140	2.100 / 802-1120	2.100	110.857	12.016	-	426	-
Resfriador de Óleo para Venda	Quente	121,1 / 98-55	2.100 / 803	-	-	-	-	-	7.243
	Frio	121,1 / 32-45	2.100 / 449	-	-	-	-		
Bomba de Distribuição de Água Doce		65,6/ 19-25	2.100/ 1099	-	-	7.051		-	49,5
Aquecedor de Água de Diluição	Casco	200 / 180-120	1.900 / 1,276	-	-	-	-	-	6.587
	Tubo	200 / 25-140	2.100 / 1.099	-	-	-	-		

3.3 – Sistema de Processamento de Gás

O gás associado do óleo processado e *gas lift* são recuperados do FWKOD, Separador de Teste e sistema de compressão de gás de Baixa Pressão (Compressor *Booster*) e comprimidos a uma pressão intermédia para adoçamento e desidratação de gás usando o sistema de compressão MP (Compressor de média pressão). O gás seco e doce do tratamento de gás é usado como gás combustível, e subsequentemente comprimido à pressão exigida de lift/exportação usando o sistema de Compressão de Alta Pressão (HP) Após ter usado o gás de processo para levantamento de gás e exportação, todo o gás de processo remanescente é subsequentemente comprimido usando o Compressor de Reinjeção de Gás à pressão exigida para a injeção de gás. Esta corrente de gás é então eliminada injetando-a no reservatório.

Conforme já mencionado, o sistema de Reinjeção não se encontra em operação.

3.3.1. Sistema de Compressão de Gás de Baixa Pressão (Compressor *Booster*)

O objetivo principal do sistema de compressão de gás a baixa pressão é recuperar o gás flash do Separador de Produção, Separador de Teste (se operado em modo de baixa pressão) e todas as outras fontes de baixa pressão, tais como o Coletor de Água Produzida, Unidade de Flotação e Vaso de Flash TEG.

A tabela abaixo indica parâmetros chave para projetar o sistema de Compressão de Gás *Booster*:

	1 Estágio	2 estágio
Vazão de Sucção (Sm³/d)	395.708 (@ 101.325 kPa absoluto e 20 °C)	353.321 (@ 101.325 kPa absoluto e 20 °C)
Pressão de Sucção (kPa g)	48,68	231,9
Pressão de Descarga (kPa g)	310,9	857,62
Temperatura de Descarga (oC)	89/125	103/96
Potência	807	756

O sistema de Resfriamento de Gás resfria os vapores do Separador de Gás *Booster* / Teste até 40 °C. Estes vapores se juntam com o gás do Separador de Água Livre e com os condensados dos Depuradores do sistema de compressão de gás. A corrente de vapor e líquido combinados é encaminhada para o Separador de Segurança (Safety Gás - SGKOD) onde os líquidos são separados e a retornam ao Sistema de Separação e Estabilização de Óleo; o vaso de segurança também serve para proteger compressores do arraste de líquido do Separador de Água Livre e Separador de Teste. O condensado do Vaso de Segurança é direcionado por controle de nível para o Trocador Óleo-Óleo enquanto o gás é alimentado

para o sistema de Compressão de Gás MP.

A tabela abaixo indica os parâmetros de operação e projeto de todos os equipamentos associados no sistema de Compressão de Gás Booster, Resfriador de Gás do Vaso de Segurança.

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (oC)	Pressão de projeto / (kPa -g) operação	Pressão de abertura das PSV (válvulas de segurança da pressão) (kPa g)	Vazão do óleo (bpd)	Vazão do gás (m cúbicos por dia)	Volume m ³	Carga (KW)
Resfriador de Sucção Compressor de Gás Booster Primeiro Estágio	Casco	93,3 / 32-60	1.250 / 449	1.250	-	-	-	3.631
	Tubo	121,1 / 85-40	1.470 / 84	-	-	-		
Depurador de Sucção do Primeiro Estágio Compressor de Gás Booster		93,3 / 40	1.470 / 59	1.470	1.099	395.708	4.923	-
Bomba de Condensado do Primeiro Estágio Compressor de Gás Booster		93,3 / 40	1.640 / 799	-	1.239	-	-	14
Resfriador de Sucção do Segundo Estágio Compressor de Gás Booster	Casco	93,3 / 32-60	1.250 / 449	1.250	-	-	-	7.579
	Tubo	176,7 / 89-40	1.470 / 311	-	-	-		
Depurador de Sucção do Segundo Estágio Compressor de Gás Booster		93,3 / 40	1.470 / 242	1.470	1.200	353.321	4.137	-
Bomba de Condensado do Segundo Estágio Compressor de Gás Booster		93,3 / 40	1.640 / 799	-	2.598	-	-	23
Resfriador de Gás	Casco	93,3 / 32-60	1.250 / 449	1.250	-	-	-	2.584
	Tubo	148,9 / 96-40	1.470 / 858	-	-	-		
Vaso de Segurança		93,3 / 21-42	1.470 / 779	1.470	4.242	1.476.161	6.794	-

3.3.2. Sistema de Compressão de Gás de Alta Pressão

O sistema de compressão de gás a alta pressão consiste em dois estágios: 1) Compressão de Pressão média (MP) e 2) Compressão de alta (HP). No estágio de Compressão de MP, todo o gás associado é recuperado e comprimido a uma pressão intermédia onde o tratamento de gás é praticamente possível e que é adequado para suprir gás combustível de alta pressão para os Turbogeneradores de Gás.

No estágio de Compressão de HP, o gás doce e desidratado do tratamento de gás é comprimido para permitir a operação de gás lift – exportação de gás. Tanto os compressores de MP e de HP são máquinas centrífugas de um único eixo, acionadas por um motor de velocidade fixa. Dois

Compressores MP - de HP foram previstos (2x100%). Os sistemas de adoçamento de gás e desidratação de gás estão situados entre a Compressão de MP e de HP. O Compressor de Pressão Média é projetado para comprimir 1.500.000 Standard m³/d de gás de processo da pressão de sucção de 559 kPa-g para uma pressão de descarga de 5.417 kPa-g conforme previsto no projeto. A descarga do Compressor de MP é resfriada a 45°C no Resfriador de Descarga do Compressor de Gás de MP e o gás ácido frio são enviados para o Sistema de Tratamento de Gás para adoçamento e desidratação. Detalhes do Sistema de Tratamento de Gás estão cobertos na Seção 3.3.3.

O gás doce e desidratado do Tratamento de Gás entra no Sistema de Compressão de HP após o gás combustível ter sido retirado. O sistema de Compressão de Alta Pressão é projetado considerando que 300.000 Nm³ por dia de gás combustível foi retirado. Portanto, o sistema de Compressão de H.P. comprime 1.200.000 Nm³ por dia de gás natural com uma pressão de sucção de 4.820/5436 kPa g e uma pressão de descarga de 20.419 kPa-g, conforme dados de projeto. A descarga do Compressor de H.P. é resfriado à temperatura de 40°C no Resfriador de Descarga. O gás de processo da descarga do Compressor de H.P. é então usado para operação de gás lift, exportação de gás ou direcionado para o Sistema de Compressão de Reinjeção de Gás para injetar no reservatório.

A tabela abaixo indica parâmetros chave do projeto do sistema de Compressão de Pressão Média e Pressão Alta:

	Compressor MP	Compressor HP
Vazão de Sucção (m³/d)	1.500.000	1.200.000
Pressão de Sucção (kPa g)	559/707	4.820
Pressão de Descarga (kPa g)	5.417	20.419
Temperatura de Descarga (oC)	153,2	166,2
Potência	8.442 (acionador comum para os Compressores de Pressão Média e Pressão Alta)	

A tabela abaixo indica os parâmetros operacionais e de projeto de todos os equipamentos associados no sistema de Compressão de M.P. (pressão média) e H.P. (pressão alta).

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (oC)	Pressão de projeto / (kPa g) operação	Pressão de abertura das PSV (válvulas de segurança da pressão) (kPa g)	Vazão do gás (m ³ cúbicos por dia)	Volume m ³	Carga (KW)
Depurador de Sucção do Compressor de Gás de MP		93,3 / 40	3.800 / 559	1.470	1.500.000	4.923	-
Resfriador de Descarga do	Casco	93,3 / 32-60	1.790 / 449	1.790	-	-	9.251

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (oC)	Pressão de projeto / (kPa g) operação	Pressão de abertura das PSV (válvulas de segurança da pressão) (kPa g)	Vazão do gás (m cúbicos por dia)	Volume m ³	Carga (KW)
Compressor de Gás de MP	Tubo	204,4 / 153-45	7.000 / 5.417	7.000	-		
Depurador de Sucção do Compressor de Gás de H.P.		93,3 / 20	13.500 / 4.820	13.500	1.200.000	2,5	-
Resfriador de Descarga do Compressor de Gás de H.P.	Casco	93,3 / 32-60	4.660 / 449	1.900	-	-	7.255
	Tubo	204,4 / 166-40	23.500 / 20.419	23.500	-		

Os compressores M.P e H.P só entrarão em operação a depender da disponibilidade de gás.

3.3.3. Sistema de Tratamento de Gás

O sistema de tratamento de gás tem como objetivo a remoção de H₂S, CO₂ e a desidratação do gás, evitando a formação de hidrato durante a compressão do gás e a oxidação das tubulações.

O gás ácido da Compressão de Gás de MP é encaminhado para o Separador de Gás Ácido onde a maior parte do condensado é eliminada e reciclada de volta para o Vaso de Segurança. Posto que uma Torre de Amina Simples pode tratar somente uma certa parte da capacidade de produção de gás, duas Torres de Amina (de 1.005.000 Sm³ /dia e de 495.000 Sm³/dia) foram previstas para tratar os diversos níveis de produção de gás.

A remoção de gás ácido é um processo exotérmico e o calor da solução do processo aumenta a temperatura da corrente de gás doce na saída da Torre em 10°C. O gás doce que sai da Torre de Amina está a 55°C com o Poço tipo C e 50°C com o Poço tipo A e contém menos de 3 mol% CO₂ e 7 ppm mole H₂S. Esta corrente de gás está saturada com água. Para reduzir a carga de água na unidade de Desidratação de Gás e reduzir a taxa de circulação TEG, um resfriador de Gás Doce é previsto a jusante das Torres de Amina para esfriar a corrente de gás doce em 5°C. A água que condensa da corrente de gás é separada no Separador do Filtro de Gás Doce junto com a amina pobre arrastada, e o gás doce saturado de água é encaminhado para o sistema desidratador de gás. A pressão de operação do sistema de adoçamento de gás varia de 4,820 a 5.999 kPa-g dependendo do tipo de poço processado. A solução de amina rica sai do fundo das Torres de Amina e é encaminhada para o sistema de regeneração de amina. Os gases ácidos absorvidos pela corrente de amina são direcionados para o Regenerador de Amina e encaminhados para o Incinerador de Gás Ácido ou Flare de Gás Ácido. A amina pobre após regeneração é enviada de volta para as Torres de Amina.

Semelhante as Torres de Amina, as Torres de TEG podem operar com uma certa capacidade da produção de gás. Para abranger toda a faixa de vazões de gás e carga de água, duas Torres TEG (1.005.000 Sm³/dia e 495.000 S m³/dia) foram previstas. O gás doce entra nas Torres TEG desde o

fundo e entra em contato com o TEG pobre (sem água) que entra no topo da coluna. O gás de processo sai do topo da Torre TEG com teor de H₂O correspondente a -15°C @ 29.419,9 kPa a. O gás desidratado então passa pelo Filtro Coalescedor de Gás que serve para coletar excesso de glicol e devolvê-lo para o Sistema de Regeneração TEG. A pressão de operação do sistema de desidratação de gás varia de 4,750 a 5.009 kPa –g dependendo do tipo de óleo.

O gás seco do sistema de desidratação de gás é enviado para o sistema de Compressão de Gás de H.P. após a retirada a parte correspondente ao uso do gás de combustível.

A tabela abaixo indica os equipamentos e as condições operacionais e de projeto, taxas de vazão e parâmetros de projeto chave de equipamentos críticos do Sistema de Processamento de Gás:

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (oC)	Pressão de projeto / (kPa g) operação	Pressão de abertura das válvulas de segurança) (kPa g)	Vazão do óleo (bpd)	Vazão do gás (m cúbicos por dia)	Volume m3	Carga (KW)
Separador de Gás Ácido		93,3/ 40-45	7.000 / 5.281	7.000	14.299	1. 503.938	8,66	-
Filtro Separador de Gás Ácido		93,3/ 40-45	7.000 / 5.281	7.000	-	1.501.280	1,62	-
Aquecedor de Condensado	Casco	200/ 180-120	1.900 / 1.276	1.900	-	-	-	583
	Tubo	200/ 45-50	7.000 / 5.141	7.000	-	-		
Torre de Amina “A”		92,3/ 51-56	7.000 / 5.151	7.000	-	1.005.000	49,1	-
Torre de Amina “B”		92,3/ 51-56	7.000 / 5.151	7.000	-	495.000	26,4	-
Resfriador de Gás Doce	Casco	93,3/ 32-45	1.790 / 449	1.250	-	-	-	219
	Tubo	93,3/ 54-50	7.000 / 5.127		-			
Separador-Filtro de Gás Doce		93,3/ 50	7.000 / 5.118	7.000	-	1.323.942	1,62	-
Torre TEG “A”		93,3/ 45-50	7.000 / 4.921	7.000	-	1.005.000	7,93	-
Torre TEG “B”		93,3/ 45-50	7.000 / 4.921	7.000	-	495.000	4,56	-
Separador Filtro de Gás Seco		93,3/ 46-51	7.000 / 4.891	7.000	-	1.470.492	0,38	-

O sistema de tratamento de gás (MDEA e TEG) só entrará em operação a depender da disponibilidade de gás.

3.3.4. Sistema Compressor de Reinjeção de Gás

Caso o gás de processo da descarga do Compressor de H.P. exceda o requisito de *gas lift* e a exportação de gás não seja desejada, então o excesso de gás é reinjetado de volta para o reservatório. O Compressor

de Reinjeção é projetado para comprimir 1,200,000 m³/d de uma pressão de sucção de 20.215 kPa g até 35.221 kPa g. Dois trens de 100% Compressão de Gás de Reinjeção foram previstos.

Cada trem de Compressão de Gás de Reinjeção está equipado com depuradores de sucção e descarga e resfriadores de descarga. Gás de processo da descarga do Compressor H.P. é introduzido no Sistema de Compressão de Reinjeção em controle de vazão. Se a vazão for menor que a capacidade de projeto do Compressor de Reinjeção parte do gás é recirculada da descarga para a sucção do compressor. Quaisquer vestígios de líquidos na corrente de gás são eliminados no depurador de sucção antes do gás ser introduzido no compressor. O gás quente da descarga do compressor é resfriado a 40 °C no Resfriador de Descarga do Compressor de Reinjeção. O arraste de óleo lubrificante do interior da máquina com gás de processo são removidos no Filtro de Descarga antes do gás comprimido ser enviado para os risers de injeção de gás.

A tabela abaixo indica os parâmetros chave do projeto do sistema de Compressão de Reinjeção de Gás:

Fluxo de Sucção (Sm³/d)	1.200.000
Pressão de Sucção (kPa g)	20.215
Pressão de Descarga (kPa g)	35.221
Temperatura de Descarga (°C)	62,6
Potência (kW)	940

A tabela abaixo indica os parâmetros operacionais e de projeto de todos os equipamentos no sistema de Compressão de Reinjeção de Gás:

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (oC)	Pressão de projeto / (kPa g) operação	Pressão de abertura das válvulas de segurança PSV (kPa g)	Vazão do gás (m cúbicos por dia)	Volume m³	Carga (KW)
Depurador de Sucção do Compressor de Reinjeção de Gás		90 / 33	23.500 / 20.340	23.500	1.200.000	0,465	-
Resfriador de Descarga do Compressor de Reinjeção de Gás	Casco	93,3 / 32-55	4.660 / 449	1.900	-	-	1.134
	Tubo	150 / 62,6-40	37.500 / 35.221	37.500	-		
Filtro de Descarga de Gás		93,3 / 40	37.500 / 35.220	-	1.200.000	0,222	-

Ressalta-se que este sistema não está operacional. E não há previsão de operação do mesmo.

3.4 – Sistema de Exportação de Óleo e Gás

3.4.1 – Transferência do Óleo

A transferência do óleo produzido é realizada para os navios tanque de transferência em operações periódicas. O sistema de amarração do turret externo localizado na proa, permite ao FPSO realizar a operação de transferência em qualquer condição de ventos e ondas. O navio tanque de transferência estará atracado na popa do FPSO OSX-3. O óleo produzido é exportado para o navio tanque de transferência via mangueira de *offloading* que é normalmente enrolada no carretel de *offloading*.

O bombeamento e transferência do petróleo para o navio aliviador são realizados por duas bombas de carga com vazão individual de 5.500 m³/h, existindo ainda uma terceira bomba reserva de igual capacidade.

Para a transferência é utilizado um conjunto de mangotes de 353 m de comprimento e diâmetro de 20". Esses mangotes possuem válvula de segurança em sua extremidade, que só permitem fluxo quando devidamente acoplada na outra embarcação. O acoplamento permite rápida liberação em caso de emergência. Quando da liberação do mangote a válvula de sua extremidade é automaticamente fechada. A operação de transferência é permanentemente monitorada e é imediatamente interrompida em caso de superações dos limites de suas variáveis de controle.

Uma estação de *offloading* alternativo é prevista na popa para o uso em caso de emergência.

3.4.2 – Sistema de Exportação de Gás

A corrente de gás seco e doce da descarga do Compressor de Alta Pressão vai para os *risers* de importação/exportação de gás assim como o gás será enviado para o sistema de gás *lift* através da linha de 8". Um swivel comum foi previsto para o gás *lift* e a operação de importação / exportação de gás. Dependendo se o gás é importado ou exportado, determina-se a direção de fluxo por esta linha. Após ter passado pelo swivel, o gás de exportação é enviado para o *riser* de exportação de gás através de uma válvula de controle de pressão a montante. Dessa forma, a pressão de operação do sistema de gás da descarga do Compressor de H.P. é sempre regulada para assegurar a quantidade de gás exportado. O gás exportado é então medido e depois é introduzido no *riser* de exportação de gás. A capacidade de projeto do sistema de exportação de gás é de 1.200.000 metros cúbicos por dia (m³/d) .

Posto que o gás *lift* e exportação de gás compartilham um único swivel e a mesma linha, a operação de gás *lift* só será possível quando não houver importação de gás. A operação de gás *lift* pode ser realizada com ou sem exportação de gás. As linhas de gás *lift* de 6" individuais podem ser isoladas do *header* de gás *lift* para suprir o gás *lift* para os *risers* individualmente. Para todos os *risers* de gás *lift* que vão para os poços satélites, haverá um sistema de medição e válvula de controle de vazão individual. Como descrito na Seção 3.1.3, existe uma conexão na linha de descarga do Compressor de Rejeição de Gás com os *risers* de gás *lift* para ser usado durante a operação de partida do poço.

Este sistema não será operado inicialmente para exportação de gás, pois não há previsão de excesso de gás para exportação. Entretanto, poderá ser operado para gas *lift* dos poços caso a unidade venha a ter produção de gás suficiente para a operação dos compressores.

3.5 – Sistema de Gás Combustível

O objetivo do sistema de gás combustível é utilizar gás seco e doce do Sistema de Tratamento do Gás como combustível nos Turbogeneradores de Gás.

O gás usado como combustível vem do Filtro Separador de Gás Seco. A pressão do gás seco e doce é reduzida no sistema de gás combustível e qualquer condensado é separado da corrente de gás no Depurador de Gás Combustível. O gás livre de condensado é superaquecido a 128°C no Superaquecedor de Gás Combustível para cumprir com a especificação de gás combustível do Turbogenerador. Quaisquer particulados presentes na corrente de gás são eliminados no Filtro de Gás e o gás seco, doce e superaquecido sem partículas é enviado para os Turbogeneradores de Gás para geração elétrica. A tabela abaixo apresenta os parâmetros operacionais e de projeto de todos os equipamentos de processo no sistema de Gás Combustível:

EQUIPAMENTOS		Temperatura de projeto / operação (oC)	Pressão de projeto / (kPa g) operação	Pressão de abertura das PSV (válvulas de segurança) (kPa g)	Vazão do óleo (bpd)	Vazão do gás (m cúbicos por dia)	Volume m3	Carga (KW)
Depurador de Gás Combustível		93,3 / 40	4.300 / 3.799	4.300	36	294.808	2.178	-
Superaquecedor de Gás de Importação	Casco	200 / 180-120	4.300 / 1.276	2.500	-	-	-	296
	Tubo	200 / 12-40	23.500 / 8.000	-	-	-		
Superaquecedor de Gás Combustível	Casco	200 / 180-120	1.900 / 1.276	1.900	-	-	-	374
	Tubo	200 / 45-70	4.300 / 3.799	-	-	-		
Filtro de Gás Combustível		90 / 70	4.300 / 3.730	4.300	-	294.808	0,225	-

Ressalta-se que este sistema não está operacional. O sistema só poderia operar caso houvesse disponibilidade de gás.

3.6 – Sistemas de Automação, Controle e Parada de Emergência.

3.6.1 – Descrição do Sistema Integrado de Controle e Segurança – FCS

O FCS é responsável pela automação do controle e segurança do FPSO. Ele é composto pelos seguintes subsistemas:

PCS – Sistema de Controle de Processo.

SIS – Sistema Instrumentado de Segurança

SIS - Sistema ESD (Emergency Shut Down, ou Shut Down de Emergência) + Sistema PSD (Process Shut Down, ou Shut Down de Processo) + Sistema para a Detecção de Fogo e Gás.

O FCS é composto de um conjunto de estações de operação situadas na Sala de Controle Central conectadas com controladores instalados na EER (sala de equipamentos elétricos das acomodações) e na E-House (sala de equipamentos elétricos da planta de processo) através de cabos de rede. O controle da instalação de processamento, a gestão de energia elétrica e segurança do navio são realizados pelo FCS.

3.6.2 – Parada de Emergência da Unidade de Produção

A função de parada de emergência da unidade de produção visa assegurar a segurança da instalação e do pessoal a bordo mediante uma parada de emergência controlada do FPSO, incluindo sistemas relacionados.

As funções de segurança são iniciadas automaticamente por sensores que detectam anomalias no campo e em lógicas executadas no FCS fornecendo saídas aos elementos finais de controle tais como Válvulas de Parada, Válvulas de Despressurização, Painéis de Controle Local, Geração de energia, etc.

A Parada de Emergência tem os seguintes níveis.

ASD: Parada de Abandono. Este é o nível mais alto de segurança em emergências extremas onde o pessoal deve abandonar a instalação.

Um ASD resultaria no desligamento de todas as fontes de energia. Alguns sistemas selecionados permaneceriam ligados à energia de baterias e seriam isolados automaticamente após um retardo de 10 minutos

ESD: Parada de Emergência. Este é o segundo nível de segurança que previne o funcionamento inseguro do FPSO, tal como fogo confirmado ou detecção de gás, baixa pressão de ar instrumento, etc.

PSD: Parada do Processo (PSD), este é o Terceiro Nível de segurança e seria iniciado automaticamente ou manualmente na CCR ou em locais estratégicos nas áreas de processamento.

Uma PSD ativaria alarmes audíveis e visíveis localmente e na CCR.

USD: A Parada da Unidade (USD) seria um comando de parada iniciado manual ou automaticamente quando os equipamentos operarem em um estado indesejável e esta parada representa uma parada de proteção que asseguraria uma operação segura e impediria uma falha.

Uma parada da Unidade pararia e isolaria os equipamentos–alvo e/ou processo sob pressão normal.

Outros processos e/ou equipamentos não seriam afetados necessariamente por esta parada e é possível que não resultem em perda de capacidade de produção. Uma USD também pode ser ativada automaticamente por uma PSD, ESD ou ASD.

4 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E INTEGRAÇÃO COM OUTRAS INSTALAÇÕES

Conforme explicado anteriormente, o sistema de produção é composto pelo FPSO OSX-3, e 4 poços produtores satélites interligados diretamente a esta unidade.

Cada poço satélite de produção é interligado ao FPSO OSX-3 através de uma linha flexível de produção de 6”, de uma linha flexível de serviço/*gas lift* de 4” e de um umbilical eletro-hidráulico. O umbilical conjuga as funções de controle hidráulico para acionamento das válvulas da árvore de natal molhada, média potência elétrica para acionamento do motor do BCS, baixa potência para alimentar a aquisição de dados, e injeção química para a garantia do escoamento da produção. A linha de serviço/*gas lift* tem multifunção, ajudando na partida dos poços, na passagem do *pig* e na injeção do *gas lift*.

Todos os *risers* que chegam ao FPSO OSX-3, devido às condições ambientais e o *offset* do navio, possuem movimentos que geram esforço no topo e na área de contato com o solo. De forma a minimizar as cargas dinâmicas nos *risers* das linhas flexíveis e umbilicais, são necessários projetos específicos. No presente projeto, foi usada a configuração “lazy S” com MWA (*Mid Water Arch*). O MWA consiste de uma boia e um arco que ficam submersos à meia água, um sistema de ancoragem para a boia, e grampos para fixação dos dutos e umbilicais no arco.

5 GLOSSÁRIO

API:	<i>American Petroleum Institute</i> (Instituto Americano de Petróleo).
Árvore de Natal:	Conjunto de válvulas do tipo gaveta utilizadas para permitir o controle da produção de petróleo de um poço. Árvore de Natal Molhada: Os equipamentos instalados na cabeça do poço de produção, consistindo basicamente numa série de válvulas tipo gaveta, linhas de fluxo <i>set off</i> . Controla a vazão e a pressão dos poços.
Calado:	Altura de uma embarcação que está debaixo da linha de água durante a operação ou em trânsito.
Válvula de Segurança do Poço (DHSV):	Válvula de Segurança Submarina – é um componente da coluna de produção (fecha a coluna em emergências).

FPSO:	Navio Flutuante de Produção, Armazenagem e Descarga: Navio flutuante de produção, armazenagem e transferência.
Elevação artificial (gás <i>lift</i>):	Método usado para o levantamento artificial dos fluidos nos poços não surgentes.
Lâmina de água:	Distância que vai desde o leito marinho até à superfície do mar.
<i>Manifold</i> :	Equipamentos situados no leito marinho cujo objetivo é a equalização das pressões de diferentes correntes de cada poço antes de enviá-las às linhas de produção. Outrossim, este dispositivo controla a vazão dos poços.
Desumidificador:	Equipamentos usados para remover hidrogênio e oxigênio de um composto para evitar a formação de água; equipamentos usados para eliminar água ou água combinada quimicamente da hidratação; Equipamento desumidificador de gás.
Riser:	Trecho de linha flexível que apresenta movimentação dinâmica e conecta o FPSO a árvore de natal molhada localizada na cabeça de poço. A tubulação que conecta através da torre o FPSO com o sistema submarino. Os <i>risers</i> podem ser de produção ou injeção. Os <i>risers</i> de produção drenam fluidos da formação para o FPSO, <i>risers</i> que já estão em injeção são usados para inserir injetar gás ou água para otimizar a produção.
Turret:	Sistema rotativo, que consiste numa parte fixada na Unidade Marítima (<i>Offshore</i>), móvel e conectada ao outro sistema de ancoragem fixo.
EV / SDV:	Válvula de Emergência / Válvula de Parada: O sistema de controle automático final dos elementos ativado pela parada de emergência cuja função é bloquear certos equipamentos de circuito e processo que contêm hidrocarbonetos sob pressão.
Sistema Submarino:	O sistema consiste em linhas de fluxo e estruturas submarinas, entre as quais se distinguem as árvores de Natal.