
II	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
II.1	APRESENTAÇÃO	3
II.1.1	JUSTIFICATIVAS	5
II.1.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	8
II.2	LOCALIZAÇÃO	11
II.3	FASE DE IMPLANTAÇÃO DA UPGN E ULUB	15
II.3.1	PREPARAÇÃO DO TERRENO	15
II.3.2	CANTEIRO DE OBRAS	15
II.3.3	DEMANDA E ORIGEM DE ÁGUA E DE ENERGIA	19
II.3.4	MÃO DE OBRA	19
II.3.5	TRÁFEGO DE VEÍCULOS	20
II.3.6	SISTEMA DE DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	20
II.3.7	PÁTIOS DE ESTOCAGEM	21
II.3.8	INTERVENÇÕES HIDRÁULICAS	21
II.3.9	CRONOGRAMA DA OBRA	21
II.3.10	CUSTOS E INVESTIMENTOS DA OBRA	23
II.3.11	DESTINAÇÃO DE EFLUENTES E RESÍDUOS	23
II.4	FASE DE OPERAÇÃO DA UPGN E ULUB	25
II.4.1	PROCESSOS DE PRODUÇÃO, INSUMOS E PRODUTOS	25
II.4.2	CARACTERÍSTICAS E ORIGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS E COMBUSTÍVEIS	27
II.4.3	MÃO DE OBRA	29
II.4.4	RISCOS POTENCIAIS, AÇÕES E EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES	29
II.4.5	DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS	30
II.4.6	ESTOCAGEM E COMPOSIÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS	49
II.4.7	CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE	50
II.4.8	DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS ADOTADAS	51
II.4.9	DESEMPENHO OPERACIONAL E EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO	52
II.4.10	CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS E SISTEMAS DE TRATAMENTO, RECICLAGEM, RECUPERAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL	52
II.4.11	INVENTÁRIO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	52

II.4.12	QUADRO-RESUMO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	56
II.4.13	COMBUSTÍVEIS DOS SISTEMAS DE COMBUSTÃO	57
II.4.14	SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA E TRATAMENTO DE EFLUENTES	58
II.4.15	CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA.....	59
II.4.16	RESÍDUOS SÓLIDOS	60
II.4.17	CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO;	62
II.4.18	ESTUDO DE TRÁFEGO.....	62

II DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo apresenta a descrição das duas unidades industriais objetos deste EIA – Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) e Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB), a serem instaladas no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ). A estrutura do capítulo abrange quatro itens principais:

- Apresentação (objetivos, justificativas, cronograma);
- Localização;
- Descrição da fase de instalação (canteiro de obras, demanda de água e energia, geração de efluentes e resíduos, mão de obra, transportes, dentre outros);
- Descrição da fase de operação (descrição das instalações, demanda de água e energia, geração de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas, mão de obra, estudo de tráfego, dentre outros).

II.1 APRESENTAÇÃO

O Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), localizado no município de Itaboraí (RJ) é um complexo industrial destinado ao refino de petróleo e à produção de petroquímicos básicos e resinas plásticas.

As instalações do COMPERJ (Unidade Petroquímica Básica, Unidades Petroquímicas Associadas, Unidades Auxiliares de Processo, Utilidades, Transferência, Armazenagem e Transporte, Unidades de Apoio) já foram licenciadas junto ao órgão ambiental do Rio de Janeiro.

O presente EIA é específico para o licenciamento de duas unidades, a Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) e a Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB), que serão instaladas dentro da área industrial do COMPERJ.

A instalação da UPGN no COMPERJ criará uma nova rota para viabilizar o escoamento do gás natural não-processado associado à produção do petróleo do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos.

A UPGN, além de gerar o gás natural especificado para venda, contribuindo para o aumento da oferta de gás natural no mercado, também será responsável em disponibilizar o gás processado no próprio COMPERJ, como gás combustível e matéria-prima em diversas unidades do Complexo.

A Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB) será destinada à produção de óleos básicos (leves, médios e pesados) a partir de matérias-primas já disponíveis no COMPERJ: Óleo não Convertido (UCO) e hidrogênio.

O UCO e o hidrogênio utilizados na ULUB serão produzidos nas Unidades de Hidrocraqueamento (HCC) e de Geração de Hidrogênio (UGH) do COMPERJ, respectivamente, ambas já licenciadas. A instalação da ULUB tornará possível o

aproveitamento do UCO (comercializado como óleo combustível), um subproduto do processo do Complexo, permitindo transformá-lo em um produto com maior valor agregado.

Os produtos que serão gerados na UPGN (gás natural processado, etano, GLP e C5+) e na ULUB (óleos lubrificantes, gás combustível, nafta e diesel) poderão ser direcionados ao mercado consumidor, utilizados como combustível ou direcionados como matéria-prima para as unidades petroquímicas que serão instaladas no COMPERJ. O direcionamento previsto para cada produto será abordado ao longo deste Capítulo.

As instalações que irão compor essas duas unidades estão listadas a seguir:

Unidades de Processamento de Gás Natural - UPGN:

- 3 Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN I, II e III);
- 3 Unidades de Processamento de Condensado de Gás Natural (UPCGN I, II e III);
- 3 Unidades de Tratamento de Gás Natural (UTGN I, II e III);
- 1 Unidade de Tratamento Cáustico de GLP (UTC);
- 2 Coletores de Condensado;
- 6 esferas de armazenamento de GLP;
- 2 tanques de armazenamento de C5;
- 1 Estação de Carregamento rodoviário de GLP;
- 1 Torre de resfriamento de água;
- 2 Subestações elétricas;
- 1 Sistema de Tocha;
- Interligações com sistemas existentes.

Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes - ULUB:

- Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes
- 10 tanques de armazenamento de produtos acabados;
- 4 tanques de armazenamento de produtos intermediários;
- 1 Estação de carregamento rodoviário;
- 1 Torre de resfriamento de água;
- 1 Subestação elétrica;
- Interligações com sistemas existentes.

II.1.1 JUSTIFICATIVAS

Técnicas e Econômicas

Em virtude dos projetos do Plano Diretor de Desenvolvimento do Pólo Pré-Sal (PLANSAL), evidenciou-se a necessidade de ampliação da capacidade de escoamento e processamento para o gás do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos (PPSBS).

O gás natural aumentou sua participação na matriz energética brasileira nos últimos anos. Tem sido incentivado o uso de fontes alternativas no atendimento às demandas energéticas em quase todos os países do mundo, sendo assim, o gás natural será reconhecido como uma importante alternativa ao suprimento dessas demandas e ao apoio à resolução das questões técnico-econômicas, além das questões ambientais atuais.

O Setor Elétrico no Brasil também adotou essa postura, o que pode ser percebido nas significativas mudanças da política energética nacional, que sistematicamente tem estimulado a substituição do petróleo importado e a conservação de energia, para reduzir os impactos sobre a economia brasileira assim como os impactos ambientais sobre os ecossistemas em geral.

Os objetivos e os princípios da política energética nacional são citados abaixo:

- Preservação do interesse nacional, promoção do desenvolvimento econômico e incremento da competitividade do setor industrial nacional.
- Proteção do interesse do consumidor, notadamente com relação à garantia de fornecimento.
- Proteção e conservação ambiental.
- Incremento, em bases econômicas, do uso do gás natural.
- Adoção de soluções técnico-econômico-ambientais integradas para o suprimento de energia elétrica, incluindo-se o uso de fontes alternativas.
- Criação de condições para a entrada de novos agentes no mercado.

A instalação das unidades de processamento de gás natural no COMPERJ diversificará o destino do gás natural produzido pela Petrobras, além de contribuir com o aumento da oferta deste produto no mercado. O aproveitamento dos líquidos do gás natural na petroquímica é facilitado, pois as unidades ficam localizadas dentro da mesma área industrial, sem necessidade de investimentos adicionais em logística.

A infraestrutura atualmente em implantação no COMPERJ comporta a inclusão dessas unidades, sendo prevista a construção das mesmas dentro da área industrial já terraplanada. A logística de derivados (GLP e Nafta) que atenderá o COMPERJ comporta o escoamento da produção não aproveitada como matéria-prima petroquímica.

Em relação aos óleos básicos lubrificantes atualmente a produção da PETROBRAS é voltada exclusivamente para os óleos básicos do Grupo I e se encontra na ordem de 760 mil m³/ano, sendo realizada em plantas instaladas na REDUC e na RLAM, com rotas tecnologicamente não adequadas para atendimento dos requisitos à formulação de óleos lubrificantes de última geração destinados à indústria automotiva.

O mercado atual de óleos básicos lubrificantes, no Brasil, é de aproximadamente 1,4 milhões m³/ano, com previsão de chegar a 2,0 milhões m³/ano a partir de 2020.

Cada vez mais, o uso de básicos dos Grupos II e III é necessário na formulação de lubrificantes automotivos para que os mesmos atendam as especificações para motores de tecnologia mais avançada, em linha com as restrições de emissões automotivas de NOx, SOx e particulados.

Motores mais avançados requerem óleos básicos de maior desempenho (menores teores de enxofre e maior índice de viscosidade), que são os óleos dos Grupos II e III. A tendência do mercado é de que continue existindo uma demanda por Grupo I, porém com crescente demanda pelos Grupos II e III, que agregam estas características.

O programa COMPERJ, contempla na sua primeira etapa, a instalação de uma unidade de hidrocrackeamento (HCC), que irá gerar uma corrente de óleo não-convertido (UCO), considerado uma excelente matéria-prima para produção de óleos básicos lubrificantes do Grupo II e III. Para tornar essa produção possível é necessária a instalação de uma planta usando o processo de HIDW (hidroisodesparafinação) cuja carga é o UCO de HCC da Refinaria Trem 1 do COMPERJ.

A proposta deste empreendimento é a construção no COMPERJ de uma unidade para produção de óleos básicos lubrificantes do Grupo II, a partir de 1.400 m³/d de UCO do HCC. Os óleos produzidos na Unidade serão de três *Grades*: 70N, 150N e 500N. O uso como carga para produção de óleos básicos lubrificantes agrega maior valor ao UCO.

Em resumo, a justificativa para a implantação da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes é aumentar a oferta deste produto no mercado, cuja demanda vem aumentando continuamente. A implantação da Unidade de Processamento de Gás Natural no COMPERJ também irá aumentar a oferta deste produto no mercado nacional.

Ambientais

O gás natural processado é um combustível cujas características permitem uma redução da poluição, se usado em substituição a outros, notadamente óleo, carvão e lenha.

Por oferecer uma resposta às preocupações do mundo moderno, relativas à proteção do meio ambiente a melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos, sua crescente utilização deverá contribuir para uma redução sensível nas taxas de poluição nas cidades, minimizando danos ao meio ambiente e à saúde das populações.

Com isso, o uso do gás natural processado é uma alternativa adequada para a resposta técnica e econômica aos problemas da poluição. As aplicações são bastante diversificadas, abrangendo as seguintes formas:

- Uso direto do gás em instalações industriais, domésticas ou de geração elétrica;
- Como matéria-prima na indústria petroquímica;
- Como combustível automotivo em carros, motos, caminhões e ônibus;
- Em projetos de co-geração de energia elétrica e térmica.

A sua utilização mostra diversos benefícios na indústria, dentre os quais se destacam:

- Elimina o custo financeiro de estocagem;
- Não exige gasto de energia com o pré-aquecimento para queima;
- Reduz os custos de operação e manutenção;
- Reduz o seguro por não estocar combustível inflamável;
- Retarda os investimentos em troca de equipamentos;
- Não altera a coloração de produtos;
- Evita impurezas e depósitos de compostos contaminantes;
- Alcança curvas de temperatura ideais;
- Garante elevados padrões de qualidade, proporcionando competitividade nos mercados mais nobres;
- Diminui significativamente as restrições dos órgãos ambientais e contribui para a melhoria da qualidade do ar;
- Por ser mais leve que o ar, facilita a dispersão em caso de vazamento.

A ideia concreta de uma disponibilidade maior estimulará o desenvolvimento de tecnologias que aumentem a eficiência do uso do gás natural, incluindo-se a substituição de combustíveis usados anteriormente, como o carvão vegetal.

De um modo geral, as vantagens associadas à instalação da UPGN no COMPERJ são: aumento da oferta de gás natural processado, a utilização de tecnologia já aplicada para o processamento de gás e condensado, a utilização de parte das infraestruturas já existentes, otimização da logística de instalação da UPGN e ULUB a partir do agrupamento de atividades similares.

A implantação da ULUB e a consequente produção de óleos básicos do Grupo II irá contribuir com o contínuo avanço tecnológico dos motores automotivos, que precisam atender padrões cada vez mais restritivos de emissões automotivas.

O aumento da oferta de óleos básicos contribui com a redução dos custos destes motores e consequentemente com a disseminação de motores mais eficientes e com emissões reduzidas de poluentes atmosféricos.

Social

A ampliação da COMPERJ tem importância social para a Região de Itaboraí e indiretamente para o Brasil, desde a fase de construção até a fase de operação. Haverá aumento da oferta de emprego na região e aumento na demanda por serviços nesses locais, com consequente incremento na arrecadação de impostos.

A concretização da ampliação trará benefícios sociais diretos e indiretos para as populações da região, tendo visão de que o gás processado possibilitará a implantação de mais empreendimentos que utilizem gás natural que gerem empregos e renda e, em última análise, propiciem melhorias da qualidade de vida, pois substituirá outros combustíveis mais poluentes que o gás natural.

A ampliação permitirá a ligação com o processamento de gás proveniente do Pré-Sal, sendo assim, a unidade irá diversificar a origem do gás que recebe para o processamento, como também terá flexibilidade para tratar gases com características distintas, como é o caso do gás Pré-Sal, que possui composição diferente do Pós-Sal.

II.1.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

II.1.2.1 Locacionais

Para definição dos locais mais adequados para instalação das unidades propostas (UPGN e ULUB) o empreendedor selecionou possíveis alternativas de acordo com a infraestrutura existente, ou com previsão de ser instalada, em cada um desses locais, de forma a atender a demanda das unidades industriais propostas por matéria prima, energia e insumos.

A escolha dos possíveis locais de instalação dessas unidades também foi orientada de maneira a minimizar os impactos eventualmente gerados por novas instalações e para aplicação dos investimentos de maneira racional e eficiente.

Dentre as alternativas consideradas para instalação da UPGN foi verificada proximidade das unidades com a área de produção de petróleo e gás natural não-processado da Bacia de Santos e, dessa forma, foram avaliadas as formas de atender à demanda da indústria petroquímica tanto em termos técnicos como em função da logística disponível.

Dentre as alternativas consideradas para instalação da ULUB considerou-se a proximidade da matéria prima e do mercado consumidor do produto acabado, o que possibilita uma maior competitividade do produto no mercado.

Unidade de Processamento de Gás Natural - UPGN

Para instalação da Unidade de Processamento de Gás Natural considerou-se como possíveis alternativas locais:

- Terminal de Cabiúnas (TECAB – Macaé/RJ);
- Município de Itaguaí/RJ;
- COMPERJ (Itaboraí/RJ).

Essas alternativas apresentaram características técnicas compatíveis com a Unidade de Processamento de Gás Natural – UPGN.

Durante o levantamento de dados e aspectos técnicos de cada um dos locais propostos considerou-se os seguintes aspectos:

- Caso a instalação da unidade ocorresse no TECAB seria necessária instalação de duto interligando o TECAB e o COMPERJ para transferir os líquidos de gás natural gerados no TECAB e utilizados pelo COMPERJ;
- Caso a instalação da unidade ocorresse no TECAB, a instalação de duto implicaria no uso de faixa existente;
- A instalação da Unidade de Processamento de Gás Natural no TECAB centralizaria grande parte do destino do gás natural produzido no Brasil pela Petrobras em um único local;
- O TECAB não possui geração de vapor e, dessa forma, seria necessária a instalação de um sistema composto por fornos de aquecimento e circuito de óleo térmico;
- A instalação da Unidade de Processamento de Gás Natural em Itaguaí comprometeria a área prevista para instalação de terminal de movimentação de petróleo e exigiria a concepção de uma logística de produtos, já que não existem instalações para movimentação de derivados na região;

Após a avaliação de cada cenário proposto chegou-se à conclusão de que o COMPERJ consiste na melhor opção para instalação da Unidade de Processamento de Gás Natural, os aspectos técnicos que motivaram a escolha seguem apresentados abaixo e resumidos na **Tabela II.1.2-1**.

Tabela II.1.2-1 – Disponibilidade por espaço e infraestrutura para as alternativas locais consideradas para a UPGN

	Disponibilidade		
	Energia / Insumos	Logística	Área disponível
TECAB – Macaé/RJ	Insuficiente	Insuficiente	Suficiente
Itaguaí/RJ	Inexistente	Inexistente	Insuficiente
COMPERJ – Itaboraí/RJ	Suficiente	Suficiente	Suficiente

Para instalação da Unidade de Processamento de Gás Natural considerou-se o COMPERJ como melhor alternativa porque o COMPERJ: comporta tecnicamente a inclusão dessa unidade; possui logística de derivados capaz de atender ao escoamento da produção da unidade; e possui projeto de “central de utilidades”

capaz de atender à demanda térmica e elétrica requerida pela unidade sem que haja necessidade de investimentos adicionais.

Também verificou-se que a instalação da Unidade de Processamento de Gás Natural no COMPERJ apresenta a melhor solução para diversificar o destino do gás natural produzido pela Petrobras e possibilita o aproveitamento dos líquidos do gás natural (Etano, GLP e C5+) como matéria-prima para as unidades petroquímicas que serão instaladas dentro do COMPERJ. O aproveitamento dos líquidos do gás natural na petroquímica, nesse caso, é facilitado, pois as unidades que recebem esses produtos ficam localizadas dentro da mesma área industrial.

Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes - ULUB

Para instalação da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes considerou-se como possíveis alternativas:

- Refinaria Duque de Caxias (REDUC – Duque de Caxias/RJ);
- Refinaria Gabriel Passos (REGAP – Betim/MG);
- COMPERJ (Itaboraí/RJ).

Essas alternativas apresentaram características técnicas compatíveis com a Unidade de óleos básicos lubrificantes.

Verificou-se o aumento da demanda por óleos básicos lubrificantes Grupos II e III, dessa forma, a definição do local de instalação da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes considerou os seguintes aspectos:

- A instalação da Unidade de óleos básicos lubrificantes tanto na REGAP como na REDUC seria prejudicada em função da área nas duas refinarias não dispor das mesmas facilidades que a área industrial do COMPERJ para a instalação da ULUB;
- O transporte do óleo não convertido, matéria prima da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes, deve ocorrer à quente por caminhões ou por dutos;
- O transporte à quente do óleo não-convertido (UCO) nos trechos REGAP-COMPERJ ou REDUC-COMPERJ não apresenta viabilidade tanto do ponto de vista técnico como do ponto de vista econômico, pois tanto a REGAP como a REDUC utilizariam o UCO produzido no COMPERJ como matéria-prima;
- A disponibilidade de hidrogênio tanto na REGAP como na REDUC não atende à demanda da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes e, dessa forma novas instalações seriam necessárias.
- A distância entre REGAP e os centros consumidores dos óleos básicos produzidos pela Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes poderia comprometer o preço do produto, tornando-o menos competitivo no mercado consumidor.

Após a avaliação de cada cenário proposto chegou-se à conclusão de que o COMPERJ consiste na melhor opção para instalação da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes e os aspectos técnicos que motivaram a escolha seguem apresentados abaixo e resumidos na **Tabela II.1.2-2**.

Tabela II.1.2-2 – Disponibilidade por espaço e infraestrutura para as alternativas locais consideradas para a ULUB

	Disponibilidade		
	Energia / Insumos	Logística	Área disponível
REDUC – Duque de Caxias/RJ	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente
REGAP – Betim/RJ	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente
COMPERJ – Itaboraí/RJ	Suficiente	Suficiente	Suficiente

Para instalação da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes considerou-se o COMPERJ como melhor alternativa porque o COMPERJ: prevê uma unidade de hidrocrackeamento (HCC), capaz de gerar corrente de óleo não-convertido aproveitado como matéria-prima para produção de óleos básicos lubrificantes do Grupo II e III; possui oferta de hidrogênio compatível com a demanda da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes; permite o transporte à quente de óleo não-convertido por pequenas distâncias e; localiza-se próximo aos grandes consumidores dos produtos acabados.

II.1.2.2 Tecnológicas

A UPGN será implantada de acordo com as tecnologias internacionalmente consolidadas para o tratamento e processamento de gás natural.

Existem algumas alternativas de processo na etapa de refrigeração do gás natural não-processado que influenciam na viabilidade econômica, na qualidade do gás processado e na recuperação de produtos intermediários. As alternativas tecnológicas utilizadas em unidades de processamento de gás natural são: refrigeração simples, Joule-Thomson, absorção refrigerada e turbo-expansão.

Dentre as alternativas acima mencionadas, na primeira etapa de implantação da UPGN será utilizado o processo de refrigeração simples, mas na segunda etapa de implantação esta tecnologia será adequada para o processo de turbo expansão, que, apesar do investimento mais elevado, possui maior eficiência, maior recuperação de produtos intermediários e possibilita a geração de etano para a indústria petroquímica.

A ULUB utilizará tecnologia HIDW (hidroisodesparafinação) ao invés da rota de produção via solvente. A utilização da tecnologia HIDW permite a produção de óleo básico lubrificante com qualidade superior à da produção com solvente, além de consumir menor quantidade de matérias-primas, possuir melhores rendimentos e gerar menor quantidade de resíduos. Assim, a tecnologia HIDW que será utilizada na ULUB, possui vantagens tanto tecnológicas como ambientais.

II.2 Localização

O COMPERJ está situado na região situada a leste da Baía de Guanabara, na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro – RMRJ, ao norte do Município de Itaboraí e junto aos limites dos municípios de Cachoeiras de Macaú e Guapirimirim.

A **Figura II.2-1** apresenta a localização do COMPERJ em imagem de satélite georreferenciada, assim como as duas vias de acesso ao Complexo, ambas já licenciadas, e a localização das principais rodovias que circundam o local.

O acesso ao COMPERJ poderá ser realizado pela Rodovia Estadual RJ-116 ou pela Rodovia Federal BR-493. Internamente no COMPERJ serão usadas as vias de acesso e de serviço já existentes.

Na referida figura é possível visualizar a área interna terraplanada do COMPERJ, onde já existem obras de instalação de unidades licenciadas. As unidades (UPGN e ULUB), objeto do presente EIA, serão instaladas dentro da área já terraplanada.

Figura II.2-1: Localização do COMPERJ e dos acessos (A3)





II.3 FASE DE IMPLANTAÇÃO DA UPGN E ULUB

Neste item são apresentados os aspectos relativos à implantação das unidades do COMPERJ – UPGN e ULUB.

II.3.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO

Para a implantação da UPGN e da ULUB não haverá supressão de vegetação, limpeza do terreno e movimentação de terra, uma vez que o empreendimento será implantado em platôs já terraplanados. Consequentemente não haverá áreas de empréstimo e bota-fora. A UPGN e a ULUB estarão locadas em área licenciada e terraplanada do COMPERJ.

A movimentação de terra se restringirá apenas aos volumes gerados nas atividades de escavações para os alicerces e fundações. O volume de terra escavado será utilizado como recobrimento do próprio local.

Caso haja excedente de terra, a mesma será encaminhada para a área de depósito de material excedente, denominada ADME 8. Esta área, já licenciada e em atividade no COMPERJ, possui capacidade para absorver os volumes gerados e porventura não aproveitados durante a implantação das unidades.

II.3.2 CANTEIRO DE OBRAS

Para a implantação da UPGN e ULUB haverá um canteiro de obras principal e um canteiro secundário para cada unidade. Os canteiros principais serão adjacentes à área das unidades e os canteiros secundários serão locados na área de construção das esferas e tanques.

A **Figura II.3.2-1** apresenta o local previsto dos canteiros de obras. O **Anexo 2** apresenta o *layout* da infraestrutura dos canteiros principal e secundário (refeitório, vestiários, oficinas, almoxarifado, laboratório, depósitos de materiais, resíduos, dentre outros). Não haverá alojamentos dentro do COMPERJ.



Figura II.3.2-1: Canteiro de obras (A3)





Todas as áreas do canteiro de obras com potencial de interferência no meio ambiente (locais de manuseio de produtos químicos, armazenamento de resíduos, dentre outros) serão devidamente protegidas e impermeabilizadas.

As empresas contratadas deverão atender todas as diretrizes estipuladas pela PETROBRAS, assim como seguir o Programa Ambiental da Construção (PAC) descrito no **Capítulo VI – Programas e Planos Ambientais**. Todas as atividades das empresas contratadas serão continuamente fiscalizadas pela PETROBRAS.

II.3.3 DEMANDA E ORIGEM DE ÁGUA E DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica para o canteiro de obras ocorrerá pela estrutura já licenciada no COMPERJ, que atenderá a demanda de energia para as obras da UPGN e da ULUB. A energia será proveniente da rede elétrica dedicada ao COMPERJ derivada da rede pública da concessionária AMPLA. A PETROBRAS fornecerá 3 MW para as empresas contratadas para as obras.

Durante a instalação das unidades prevê-se um consumo médio estimado de 1 MW. Em caso de eventual demanda adicional que ultrapasse a quantidade fornecida pela PETROBRAS, o excedente necessário será obtido por grupos geradores instalados nos canteiros de obras, sendo de responsabilidade da empresa contratada.

A água a ser utilizada no canteiro de obras será proveniente da adutora de água potável da concessionária local (Porto das Caixas - CEDAE), já licenciada para abastecer o COMPERJ.

Considerado um consumo médio de água potável de aproximadamente 75 L/dia/pessoa (incluindo refeição; funcionário não alojado) durante o pico das obras, quando a mão de obra pode chegar a 9.000 empregados, o consumo de água potável poderá atingir 675 m³/dia (675.000 L/dia). Entretanto, estima-se que o efetivo médio será de 4.000 empregados, o que significa que o consumo médio de água potável será de 300 m³/dia (300.000 L/dia).

II.3.4 MÃO DE OBRA

Durante a implantação da UPGN e da ULUB estima-se que o efetivo médio seja por volta de 4.000 empregados, podendo alcançar aproximadamente 9.000 pessoas no pico das obras, conforme apresentado no histograma da **Figura II.3.4-1**. O aproveitamento da mão de obra local será sempre priorizado.

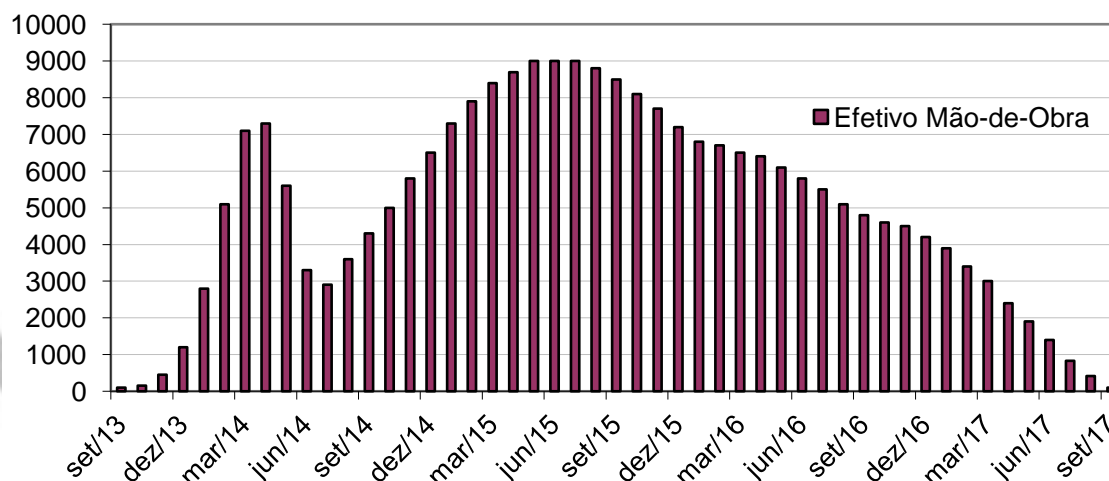


Figura II.3.4-1: Histograma de mão de obra (empregos diretos) durante a implantação das unidades.

II.3.5 TRÁFEGO DE VEÍCULOS

O transporte de empregados será realizado predominantemente por ônibus fretados e estima-se uma circulação de 100 ônibus diariamente, podendo chegar a 220 no pico das obras, atendendo 3 turnos.

O transporte de materiais, equipamentos, resíduos, produtos químicos, combustíveis, óleo lubrificante e diesel serão feitos por caminhões. O transporte seguirá todas as diretrizes previstas na legislação, obedecendo aos limites de peso, dimensões, autorização para cargas especiais, dentre outros. A quantidade prevista de veículos para a fase de implantação é de 100 caminhões por dia e 50 veículos de serviço.

O tráfego dos caminhões de carga (materiais e equipamentos) e de resíduos não será concentrado e não acrescentará pressão significativa sobre o tráfego nas rodovias de acesso ao COMPERJ. Os veículos de serviço ficarão concentrados nos canteiros de obra no interior do COMPERJ.

II.3.6 SISTEMA DE DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O COMPERJ já possui um sistema de drenagem das águas superficiais, bem como das águas pluviais.

As drenagens dos platôs são parte integrante da macrodrenagem atualmente já instalada no empreendimento, desta maneira as drenagens das águas superficiais que precipitem nos canteiros e áreas de obra serão conduzidas superficialmente para pontos de lançamento da referida macrodrenagem.

A rede de drenagem dos canteiros da UPGN e ULUB será projetada e executada para atender de maneira mais simples possível o escoamento superficial, sendo dotada de dispositivos que facilitem a limpeza e desobstrução das mesmas. As redes

dos canteiros serão interligadas de maneira compatível em termos de vazão e elevação ao sistema de drenagem existente.

II.3.7 PÁTIOS DE ESTOCAGEM

Os locais de estocagem de materiais e resíduos estão apresentados no *layout* do canteiro de obras no **item II.3.2**. Todos os locais de armazenamento serão protegidos e adequados para as especificidades de cada material.

II.3.8 INTERVENÇÕES HIDRÁULICAS

Para a instalação da UPGN e da ULUB não será necessária a realização de quaisquer intervenções hidráulicas dentro do COMPERJ ou nas vias de acesso. Não haverá canalizações, capeamento, construção de pontes ou travessias.

II.3.9 CRONOGRAMA DA OBRA

A instalação da UPGN e da ULUB, desde o início das obras até a operação das unidades, terá duração de aproximadamente 48 meses, conforme cronograma apresentado na **Tabela II.3.9-1**. A atividade de desmobilização irá permanecer por mais 4 meses após o início da produção da UPGN e da ULUB. Assim, o período total considerando as desmobilizações será de 52 meses.

Tabela II.3.9-1: Cronograma de instalação da UPGN e da ULUB

Serviço	Período (meses)																																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23 a 28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52					
	2013				2014								2015								2016								2017																							
Instalação do canteiro																																																				
Instalação dos canteiros UPGN módulo 1 (on e off-sites) - 14MM																																																				
Instalação do canteiro UPGN módulo 2 - 7MM																																																				
Instalação do canteiro UPGN módulo 3 - Etano																																																				
Instalação do canteiro Lubrificantes																																																				
Mobilização (ocorre com a instalação do canteiro)																																																				
Execução das obras UPGN módulos 1 e 2																																																				
Execução das obras UPGN módulo 1 (on e off-sites) -14MM																																																				
Execução das obras UPGN módulo 2 -7MM																																																				
Execução das obras UPGN módulo 3 - Etano																																																				
Execução das obras Lubrificantes																																																				
Desmobilização																																																				
Desmobilização UPGN módulo 1 (on e off-sites) - 14MM																																																				
Desmobilização UPGN módulo 2 - 7MM																																																				
Desmobilização UPGN módulo 3 - Etano																																																				
Desmobilização Lubrificantes																																																				

II.3.10 CUSTOS E INVESTIMENTOS DOS PROJETOS

O valor total estimado para a implantação da UPGB e da ULUB no COMPERJ é de R\$ 6.008,00 milhões (seis bilhões oito milhões de reais), englobando todas as despesas, tais como a concepção inicial do projeto, custos administrativos, sistemas de controle ambiental e de segurança, aquisição das instalações e implantação.

II.3.11 DESTINAÇÃO DE EFLUENTES E RESÍDUOS

A PETROBRAS possui uma empresa contratada especificamente para o gerenciamento e destinação final dos efluentes e resíduos sólidos gerados pelas empreiteiras durante as obras de implantação das unidades.

Efluentes

Os efluentes sanitários gerados no canteiro de obras serão tratados no próprio local em Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).

A ETE será construída de acordo com a NBR-7229 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os efluentes atenderão as normas ambientais do INEA (DZ-215.R-4 – Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável em Efluentes Líquidos de Origem não Industrial e NT-202.R-10 – Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos).

Os efluentes tratados serão monitorados diariamente pela empreiteira e os resultados serão entregues à PETROBRAS. A água resultante do tratamento será reutilizada no próprio local e quando não for possível sua reutilização, a mesma será encaminhada para descarte por empresa licenciada. O lodo será destinado para empresa especializada e licenciada.

Os efluentes oleosos serão tratados no Separador de Água e Óleo (SAO) que será instalado nos canteiros de obra principais. Os separadores serão esvaziados e limpos periodicamente e os resíduos e efluentes serão armazenados em bombonas com vedação na área de armazenamento temporário dos canteiros, sendo posteriormente destinados para empresa devidamente licenciada.

A **Tabela II.3.11-1** apresenta o resumo dos efluentes que serão gerados durante as obras das unidades.

Tabela II.3.11-1: Efluentes previstos durante a instalação da UPGN e da ULUB

Local Geração	Efluente	Destinação
Estação de Tratamento de Esgoto	Efluente tratado	Reutilização / Empresa Licenciada
Separador de Água e Óleo	Efluentes oleosos	Empresa Licenciada

Resíduos

Os resíduos sólidos serão segregados, armazenados em local adequado e posteriormente destinados para empresas especializadas e licenciadas.

Nos refeitórios haverá geração de óleo de frituras e resíduos orgânicos das sobras de alimento, que serão armazenados, respectivamente, em bombonas e caçambas. Posteriormente serão destinados para empresa devidamente licenciada.

As oficinas mecânicas geram resíduos recicláveis (sucata metálica), óleo usado, efluente oleoso e resíduo sólido contaminado. As oficinas possuirão canaletas laterais de drenagem conduzidas para o SAO. Demais resíduos oleosos gerados na oficina serão armazenados em tanques e encaminhado para re-refino em empresas especializadas e licenciadas para tal finalidade.

Os lodos gerados nas ETEs serão encaminhados para empresa licenciada.

Caso seja necessário realizar testes de gamagrafia, este serviço será realizado em *bunker* de concreto para proteção dos empregados, seguindo as legislações vigentes, incluindo as da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). A empresa contratada providenciará todas as licenças necessárias pertinentes à execução dos serviços envolvendo fontes radioativas, assim como ao transporte, armazenamento e destinação final.

As sobras de eletrodos e efluentes gerados na revelação dos filmes de gamagrafia serão tratados como resíduos químicos, armazenados em bombonas de polietileno ou de aço revestido, com tampa e devidamente protegidos. Os resíduos serão destinados para empresa especializada e licenciada.

Todos os resíduos previstos durante as obras estão apresentados na Tabela **II.3.11-2**.

Tabela II.3.11-2: Resíduos previstos durante a instalação da UPGN e da ULUB

Local Geração	Resíduo	Destinação
Refeitório	Orgânicos (sobras alimentos)	Empresa Licenciada
	Óleo de cozinha	Empresa Licenciada
Ambulatórios	Resíduos contaminados	Empresa Licenciada
ETEs	Lodos	Empresa Licenciada / Compostagem
SAO	Óleo	Empresa Licenciada
Jateamento	Resíduos não contaminados	Reciclagem
	Resíduos contaminados	Empresa Licenciada
Pintura	Tintas, solventes, EPIs	Empresa Licenciada

(Continua)

Local Geração	Resíduo	Destinação
Oficinas	Sucata metálica	Reciclagem
	Óleo usado	Re-refino
	Resíduos contaminados	Empresa Licenciada
Carpintaria	Sobras madeira	Empresa Licenciada
Central de Concreto	Entulho / resíduos lavagens	Reaproveitamento interno / Empresa Licenciada
Soldagem	Resíduos gamagrafia	Empresa Especializada e Licenciada

II.4 FASE DE OPERAÇÃO DA UPGN E ULUB

Neste item serão descritas as características operacionais da Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) e da Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB), assim como todos os aspectos decorrentes da operação das unidades, tais como: mão de obra necessária, incremento de veículos na região, consumo de matérias-primas, combustíveis, água e energia, geração de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas.

II.4.1 PROCESSOS DE PRODUÇÃO, INSUMOS E PRODUTOS

Para o aproveitamento do gás natural não-processado associado à produção do petróleo do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos, a instalação de uma Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) no COMPERJ contribuirá para a viabilização do escoamento do gás natural não-processado.

O gás natural não processado proveniente da Bacia de Santos é a própria matéria-prima para a UPGN, cujo objetivo é processar o gás para a produção de gás especificado para venda, que além de ser encaminhado à malha nacional de gás, também será utilizado como combustível e matéria-prima no próprio COMPERJ.

O processamento do gás gera também os seguintes subprodutos: etano (C2), gás liquefeito de petróleo (GLP) e uma corrente rica em pentano e hidrocarbonetos mais pesados (C5+). A **Figura II.4.1-1** apresenta um esquema das principais correntes de entrada e saída da UPGN.

Os subprodutos serão utilizados pelas unidades petroquímicas do Complexo. Enquanto não forem utilizados como matéria-prima petroquímica, o GLP será encaminhado para o mercado consumidor e como matéria-prima para as unidades petroquímicas e o C5+ será incorporado no pool de nafta do COMPERJ. O etano será utilizado no próprio COMPERJ como gás combustível e matéria-prima na Unidade de Geração de Hidrogênio.

Para o processamento do gás na UPGN são necessários os seguintes insumos: solução de amina ativada, soda cáustica e propeno. O processo produtivo completo está descrito no **item II.4.5**.

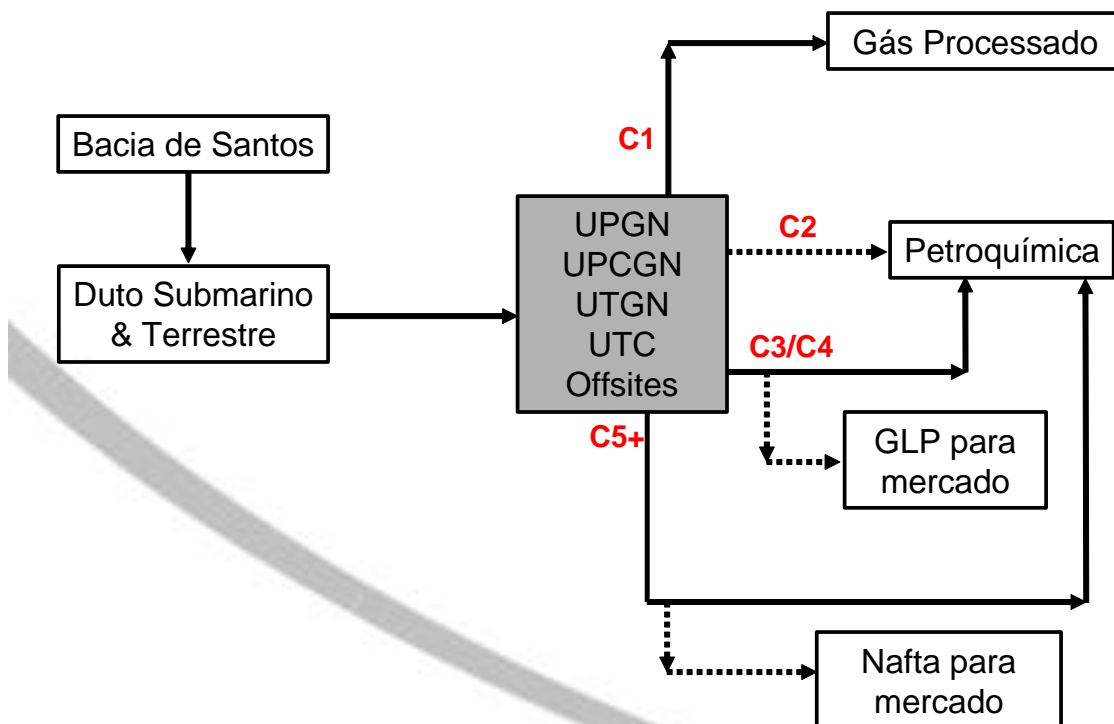


Figura II.4.1-1: Diagrama esquemático da Unidade de Processamento de Gás Natural - UPGN

O COMPERJ também pretende instalar uma Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB) destinada à produção de óleos básicos (leves, médios e pesados) a partir de matérias-primas já disponíveis no COMPERJ: Óleo não Convertido (UCO) e hidrogênio.

O Óleo não Convertido (UCO) e o hidrogênio serão produzidos do próprio COMPERJ, sendo provenientes, respectivamente, da Unidade de Hidrocrackeamento (HCC) e da Unidade de Produção de Hidrogênio, ambas já licenciadas.

Além da produção de Óleos Básicos Lubrificantes, a ULUB terá como subprodutos Gás Combustível, Nafta e Diesel.

A **Figura II.4.1-2** apresenta a esquematização das principais correntes da ULUB.

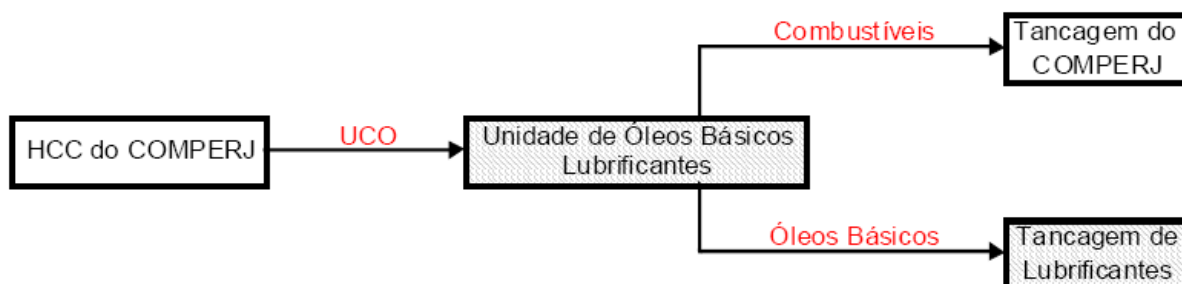


Figura II.4.1-2: Diagrama esquemático da Unidade de Lubrificantes - ULUB

A **Tabela II.4.1-1** apresenta o resumo das matérias-primas, insumos e produtos da UPGB e da ULUB.

Tabela II.4.1-1: Resumo das matérias-primas, insumos e produtos utilizados pela UPGN e ULUB

Correntes	UPGN	ULUB
Matéria-Prima / Insumos	Gás Natural	Óleo não convertido
	Solução Amina aquosa	Hidrogênio
	Solução Soda Cáustica	Gás combustível (fornos)
	Propeno	-
Produtos	Gás Natural Processado	Óleos básicos lubrificantes
	Etano	Gás combustível
	GLP	Nafta
	C5+	Diesel

A descrição detalhada do processo produtivo da UPGN e da ULUB encontra-se no **item II.4.5**.

II.4.2 CARACTERÍSTICAS E ORIGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS E COMBUSTÍVEIS

As matérias-primas, insumos e produtos da UPGN e da ULUB já foram apresentados no **item II.4.1**.

Na UPGN a matéria-prima é o gás natural não-processado proveniente do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos, que será submetido a um processamento de forma a atender os requisitos da Resolução 16/2008 da ANP para comercialização.

Os demais produtos serão utilizados nas unidades petroquímicas que irão compor o COMPERJ, mas enquanto não for possível atender tais unidades, o GLP será direcionado para o mercado consumidor e para as unidades petroquímicas e o C5+ será incorporado no pool de nafta do COMPERJ. O etano será utilizado internamente como gás combustível ou matéria-prima na Unidade de Geração de Hidrogênio.

A **Tabela II.4.2-1** e **II.4.2-2** apresentam a origem, destino e forma de estocagem de cada matéria-prima e produto da UPGN e ULUB, respectivamente.

Tabela II.4.2-1: Origem, destinação e estocagem – matérias-primas, insumos e produtos da UPGN

Correntes	UPGN			
	Compostos	Origem	Destinação (1ª Etapa/ 2ª Etapa**)	Estocagem
Matéria-Prima / Insumos	Gás Natural Não-Processado	Gás Associado ao Petróleo (PPSBS*)	-	Transporte por gasoduto
	Solução Amina aquosa	Fornecedor Externo	-	Tanques
	Solução Soda Cáustica	Fornecedor Externo	-	Tanques
	Propeno	Fornecedor Externo / Unidades Petroquímicas COMPERJ	-	Vaso de Processo
Produtos	Gás Natural Processado	Processamento	GASDUC III e Rede de Gás do COMPERJ	Transporte por gasoduto
	Etano		Rede de Gás do COMPERJ / Petroquímica	Não há
	GLP		Mercado Consumidor / Petroquímica	Esferas
	C5+		Pool Nafta do COMPERJ / Petroquímica	Tanques

* PPSBS: Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos

** 1ª / 2ª Etapa: etapa anterior e posterior, respectivamente, à operação das unidades petroquímicas

Tabela II.4.2-2: Origem, destinação e estocagem – matérias-primas, insumos e produtos da ULUB

Correntes	ULUB			
	Compostos	Origem	Destinação	Estocagem
Matéria-Prima / Insumos	Óleo não Convertido	Unidade de Hidrocraqueamento - COMPERJ	-	Tanques
	Hidrogênio	Unidade de Produção de Hidrogênio - COMPERJ	-	Não há
	Gás Combustível - Fornos	Rede de Gás do COMPERJ	-	Não há
Produtos	Óleos Básicos Lubrificantes	Processamento	Mercado consumidor	Tanques
	Gás combustível		Rede de Gás do COMPERJ	Não há
	Nafta		Pool de Nafta e Diesel do COMPERJ	Tanques
	Diesel			Tanques

II.4.3 MÃO DE OBRA

Para a operação da UPGN e da ULUB estima-se que haverá 23 empregados no setor administrativo, sendo aproximadamente 20 de nível médio e 3 de nível superior.

Para a área operacional estimam-se 90 empregados agrupados em 5 equipes, distribuídos em 3 turnos diários. Todos os empregados serão advindos de concurso público nacional.

II.4.4 RISCOS POTENCIAIS, AÇÕES E EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Sistema de Detecção de Fogo e Gás

As unidades serão projetadas com detectores de fogo e gás de acordo com as especificações de segurança do COMPERJ, conforme documento MD-6000.67-0000-947-PDY-001-A. O projeto desse sistema poderá ser baseado em um estudo de dispersão de gases em Fluidodinâmica Computacional (*Computational fluid Dynamics – CFD*) a partir da maquete das unidades.

Planta de Fireproofing (planta 2D e cortes)

Será elaborado o projeto de *fireproofing* das unidades de processo e infraestrutura associada, de forma a definir quais as estruturas, suportes de equipamentos, tubulações e circuitos elétricos/instrumentação que deverão receber proteção passiva.

Planta de Segurança Geral

Será emitida uma Planta de Segurança Geral demonstrando quais os dispositivos de prevenção e combate a incêndios serão necessários para as unidades industriais, tais como os sistemas de dilúvio, os detectores de fogo e gás, os canhões monitores e a localização das rotas de fuga.

Matriz de Causa e Efeito de fogo e gás

Será emitida uma Matriz de Causa e Efeito de Fogo & Gás, contendo a definição da sistemática de atuação de alarmes de fogo e gás da UPGN e ULUB.

Planta de Sinalização de Segurança Industrial

Deverá ser emitida uma planta de sinalização, representando toda a sinalização de segurança industrial da unidade de processo.

Especificações Técnicas e Folhas de Dados de equipamentos de segurança

Deverão ser emitidas especificações técnicas e folhas de dados de equipamentos de segurança, que serão aplicados ao projeto das unidades de processamento de gás.

Esses documentos deverão estar de acordo com os equipamentos utilizados no projeto do COMPERJ.

Sistema de Combate a Incêndio

O sistema de combate a incêndio da UPGN e ULUB será interligado à rede de combate a incêndio do COMPERJ. A capacidade da rede atende as novas instalações.

II.4.5 DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS

A Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) e a Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB) serão compostas pelos seguintes subsistemas e *offsites*:

Unidade de Processamento de Gás Natural – UPGN

Unidades de Processamento:

- 3 Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN I, II e III);
- 3 Unidades de Processamento de Condensado de Gás Natural (UPCGN I, II e III);
- 3 Unidades de Tratamento de Gás Natural (UTGN I, II e III);
- 1 Unidade de Tratamento Cáustico de GLP (UTC);

Offsites:

- 2 Coletores de Condensado;
- 6 esferas de armazenamento de GLP;
- 2 tanques de armazenamento de C5+;
- 1 Estação de carregamento rodoviário de GLP;
- 1 Torre de resfriamento de água;
- 2 Subestações elétricas;
- 1 Sistema de Tocha;
- 1 Casa de Apoio Local;
- Interligações com sistemas existentes.

Unidade de Lubrificantes - ULUB

Unidade de Processamento:

- Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes

Offsites:

- 10 tanques de armazenamento de produtos acabados;
- 4 tanques de armazenamento de produtos intermediários;
- 1 Estação de carregamento rodoviário de lubrificantes;
- 1 Torre de resfriamento de água;
- 1 Subestação elétrica;
- Interligações com sistemas existentes.

Tanto a UPGN como a ULUB compartilharão a infraestrutura instalada no COMPERJ, como prédios administrativos, armazéns, oficinas, Casa de Controle, não estando identificada no presente momento a necessidade de alterações nessas instalações. A atual infraestrutura encontra-se licenciada e sua capacidade atende à demanda da UPGN e da ULUB.

A UPGN e a ULUB utilizarão também a capacidade instalada da Central de Utilidades para o fornecimento de água tratada, vapor, energia elétrica e demais utilidades para o fornecimento das plantas.

A localização das subunidades que compõem a UPGN e a ULUB encontram-se na **Figura II.4.5-1**.



Figura II.4.5-1: Arranjo Geral das Unidades (A3)





Descrição do Processo – UPGN

A Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) tem por objetivo separar as frações pesadas ou ricas (propano e mais pesados) existentes no gás natural úmido ou rico, gerando o chamado gás natural seco ou pobre (metano e etano). As frações pesadas também são processadas, gerando o gás liquefeito de petróleo (GLP) e a gasolina natural (C5+).

O COMPERJ receberá gás natural não-processado proveniente do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos e será processado na UPGN, cuja capacidade de processamento é de 21 milhões de m³ por dia de gás natural.

O gás natural não-processado será recebido do gasoduto terrestre no *scraper* a montante do coletor de condensado. No coletor de condensado, o gás será separado do líquido (condensado) gerado pela expansão do gás natural na válvula de chegada.

O coletor de condensado também é projetado para receber o condensado acumulado no gasoduto entre as plataformas de produção e o COMPERJ (*hold-up*), e que é removido através da passagem de *pig*.

Após a separação do gás natural e seu condensado, o gás é encaminhado às Unidades de Tratamento de Gás Natural (UTGN) e o condensado é direcionado às Unidades de Processamento de Condensado de Gás Natural (UPCGN).

Nas UTGNs, o gás é tratado para remover mercúrio (Hg), ácido sulfídrico (H₂S) e dióxido de carbono (CO₂).

Após o tratamento, o gás é encaminhado às Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN), onde será fracionado em gás processado (especificado para venda), gás rico em etano e gás rico em propano. O gás rico em propano é direcionado à UPCGN para o fracionamento em C5+ e GLP.

Paralelamente ao processamento do gás, o condensado de gás natural encaminhado à UPCGN é fracionado em três correntes: gás residual, que é direcionado às UTGN, GLP, que é encaminhado à Unidade de Tratamento Cáustico (UTC) para remoção de compostos sulfurados e C5+, direcionado aos tanques de armazenamento de C5+ ou ao sistema de mistura em linha com nafta.

A **Figura II.4.5-2** apresenta esquematicamente as principais interligações entre as unidades.

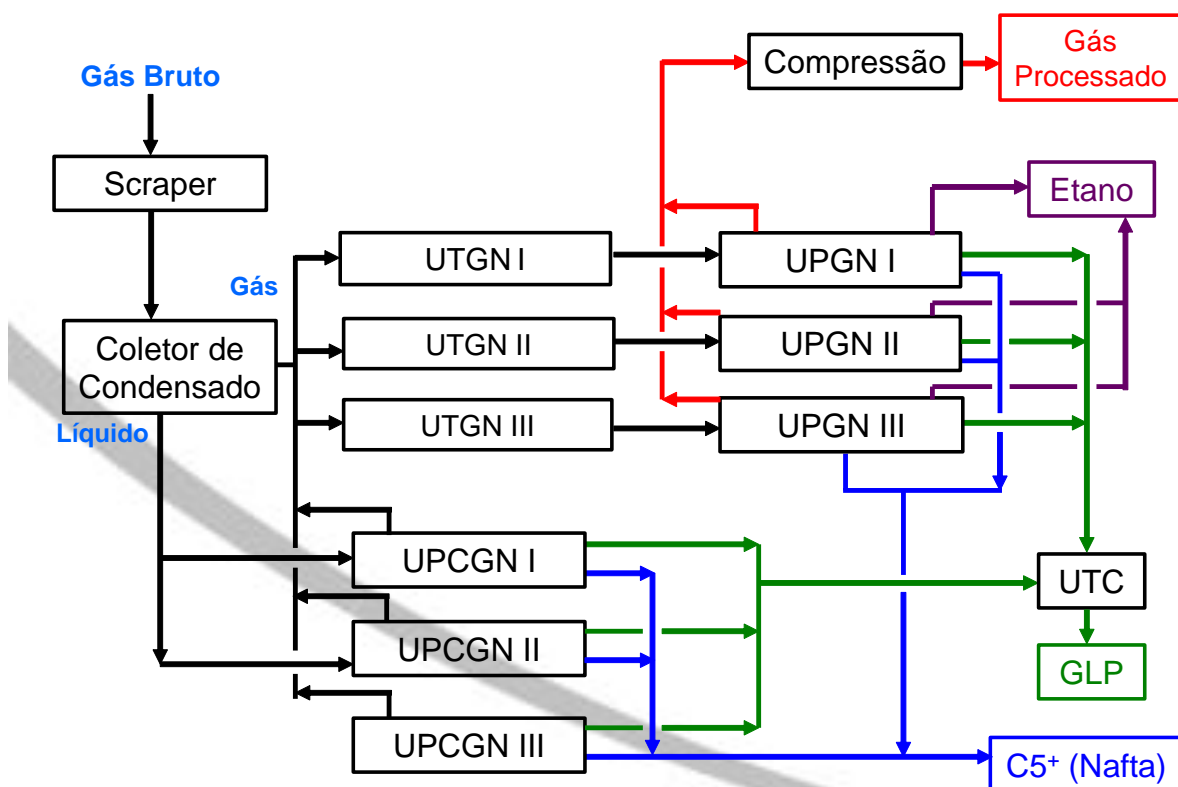


Figura II.4.5-2: Esquematização das principais interligações entre as unidades

A **Tabela II.4.5-1** apresenta a capacidade de processamento das unidades de processamento de gás natural e a **Tabela II.4.5-2** apresenta a vazão estimada de geração dos produtos.

Tabela II.4.5-1: Capacidade de processamento das unidades

Unidade	Capacidade nominal
2 Coletores de Condensado	10,5 milhões m ³ /dia de gás natural cada
3 Unidades de Tratamento de Gás Natural (UTGN I, II e III)	7,0 milhões m ³ /dia de gás natural cada
3 Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN I, II e III)	7,0 milhões m ³ /dia de gás natural cada
3 Unidades de Processamento de Condensado de Gás Natural (UPCGN I, II e III)	4.000 m ³ /dia de condensado cada
Unidade de Tratamento Cáustico de GLP (UTC)	6.200 t/dia de GLP

Tabela II.4.5-2: Vazão dos produtos

Produtos	Vazão (m ³ /d)
Gás combustível (gás @ 20°C, 1atm)	39.682
Gás de Venda (gás @ 20°C, 1atm)	17.055.354
Etano (gás @ 20°C, 1atm)	1.657.866
GLP (líquido @ 20°C)	9.464
C5+ (líquido @ 20°C)	1.139

Unidade de Tratamento de Gás Natural - UTGN

As três Unidades de Tratamento de Gás Natural (UTGN) terão capacidade de tratamento de 7 milhões de m³/dia de gás natural cada uma. A UTGN tem por objetivo remover mercúrio (Hg), ácido sulfídrico (H₂S) e dióxido de carbono (CO₂) do gás natural.

O gás natural proveniente do coletor de condensado primeiramente passa por um vaso de remoção de mercúrio e posteriormente por um vaso de remoção de H₂S. Os vasos são preenchidos com leitos de adsorção específicos para reter o mercúrio e o H₂S.

Os leitos de adsorção de mercúrio serão dimensionados para operar durante 6 anos, enquanto os de H₂S terão vida útil de 1 ano. Após este período os leitos serão encaminhados ao fabricante ou empresa especializada para descarte adequado dos mesmos.

As **Figuras II.4.5-3 e II.4.5-4** exemplificam o processo de remoção de mercúrio e H₂S, respectivamente.

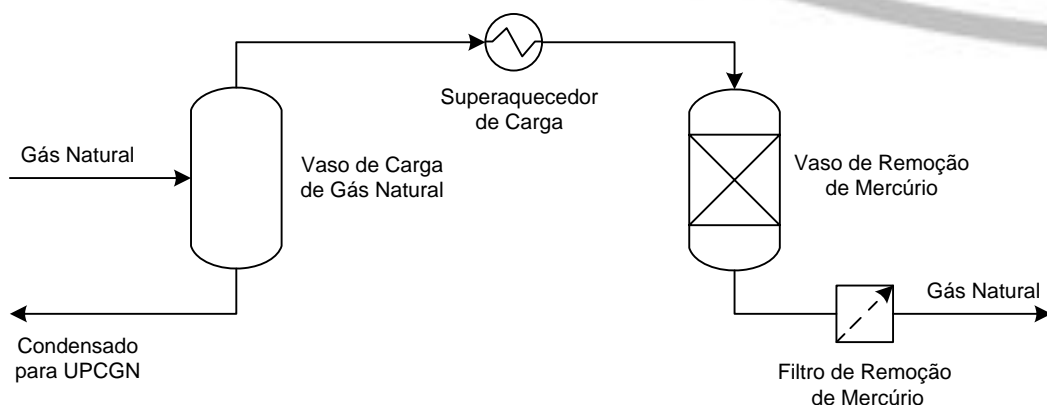


Figura II.4.5-3: Esquema de remoção de Hg

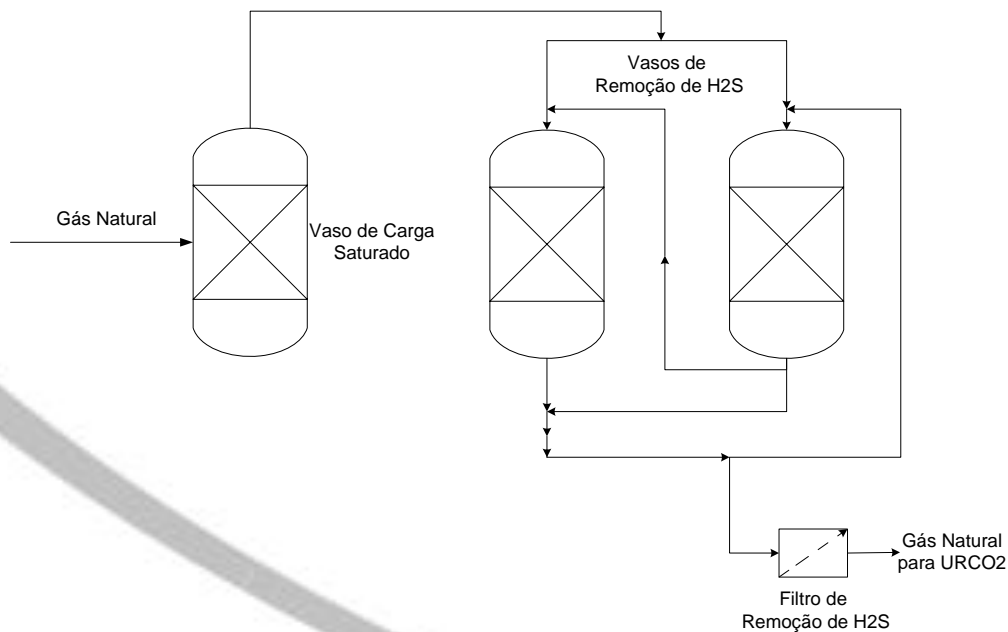


Figura II.4.5-4: Esquema de remoção de H_2S

A remoção de CO_2 ocorre em uma torre absorvedora, onde o CO_2 contido no gás é absorvido por uma solução de amina ativada. O gás tratado, com baixo teor de CO_2 , é direcionado à UPGN. A solução de amina rica em CO_2 passa por um processo de regeneração, em que o CO_2 é liberado para a atmosfera e a solução de amina é reutilizada no processo.

A **Figura II.4.5-5** exemplifica o processo de remoção de CO_2 .

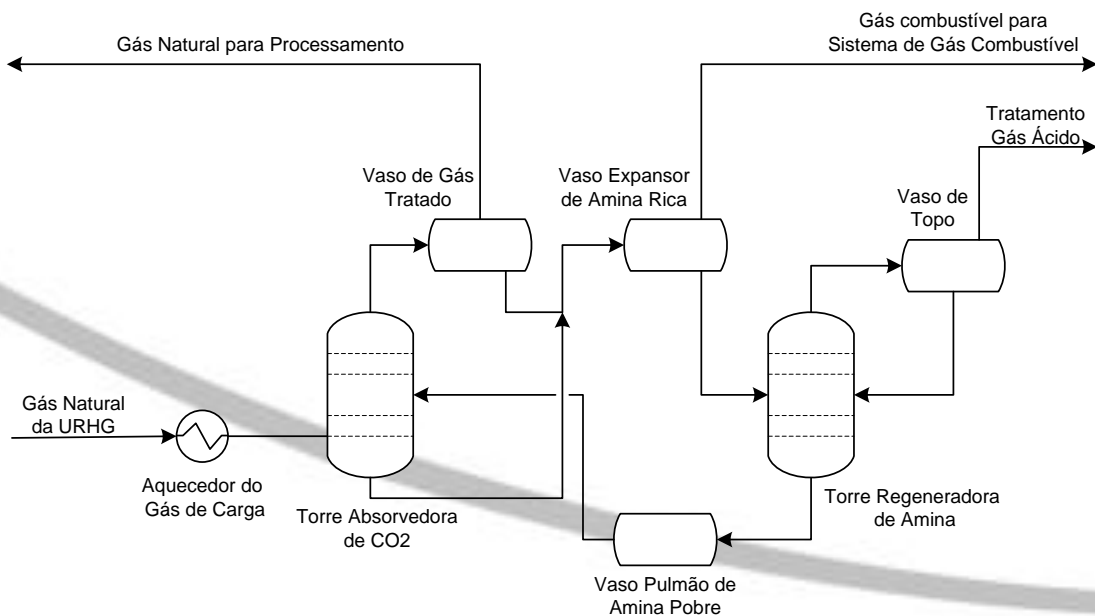


Figura II.4.5-5: Esquema de remoção CO_2

Unidade de Processamento de Gás Natural - UPGN

O gás natural, após o tratamento, é encaminhado para as UPGNs, que possuem capacidade de processamento de gás natural de 7 milhões de m³/dia cada unidade.

Na UPGN o gás natural não processado primeiramente passará por um vaso de secagem e posteriormente será fracionado na Torre de Desmetanização em gás processado rico em metano e em uma corrente líquida contendo hidrocarbonetos (C2+).

O gás processado, especificado para a venda (conforme a resolução 16/2008 da ANP), é encaminhado para a estação de compressão e posteriormente para a malha nacional de gás pelo gasoduto GASDUC III. O gás também será utilizado como combustível e matéria-prima no próprio COMPERJ.

A corrente líquida (C2+) segue para a Seção de Desetanização, onde ocorre separação de etano e do C3+ (corrente rica em propano e hidrocarbonetos mais pesados).

O etano será direcionado para as unidades petroquímicas e, enquanto tais unidades não estiverem em operação, será utilizado como combustível no COMPERJ e matéria-prima nas Unidades de Geração de Hidrogênio. A corrente de C3+ é encaminhada à UPGN para fracionamento em GLP e C5+.

A **Figura II.4.5-6** exemplifica o processo da UPGN.

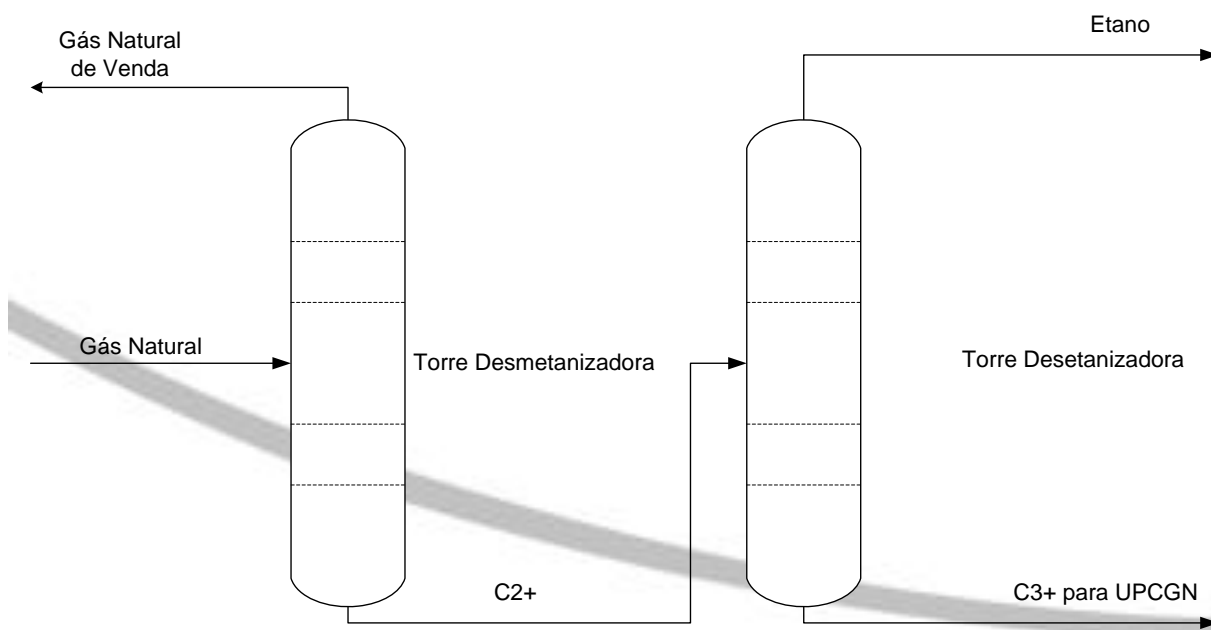


Figura II.4.5-6: Esquema da Unidade de Processamento de Gás Natural - UPGN

Unidade de Processamento de Condensado de Gás Natural - UPCGN

Cada uma das três UPCGNs terá capacidade de processamento de condensado de gás natural de 4.000 m³/dia.

Nas UPCGNs, o condensado proveniente do coletor de condensado passa por uma Coluna Desetanizadora onde são removidos os compostos mais voláteis (metano e etano), que serão direcionados para a corrente de gás especificado para venda.

Após a desetanização, o condensado será fracionado na Coluna Desbutanizadora em C3+ (GLP) e C5+. O GLP é encaminhado à UTC e o C5+ para os tanques de armazenamento.

A **Figura II.4.5-7** exemplifica o processo da UPCGN.

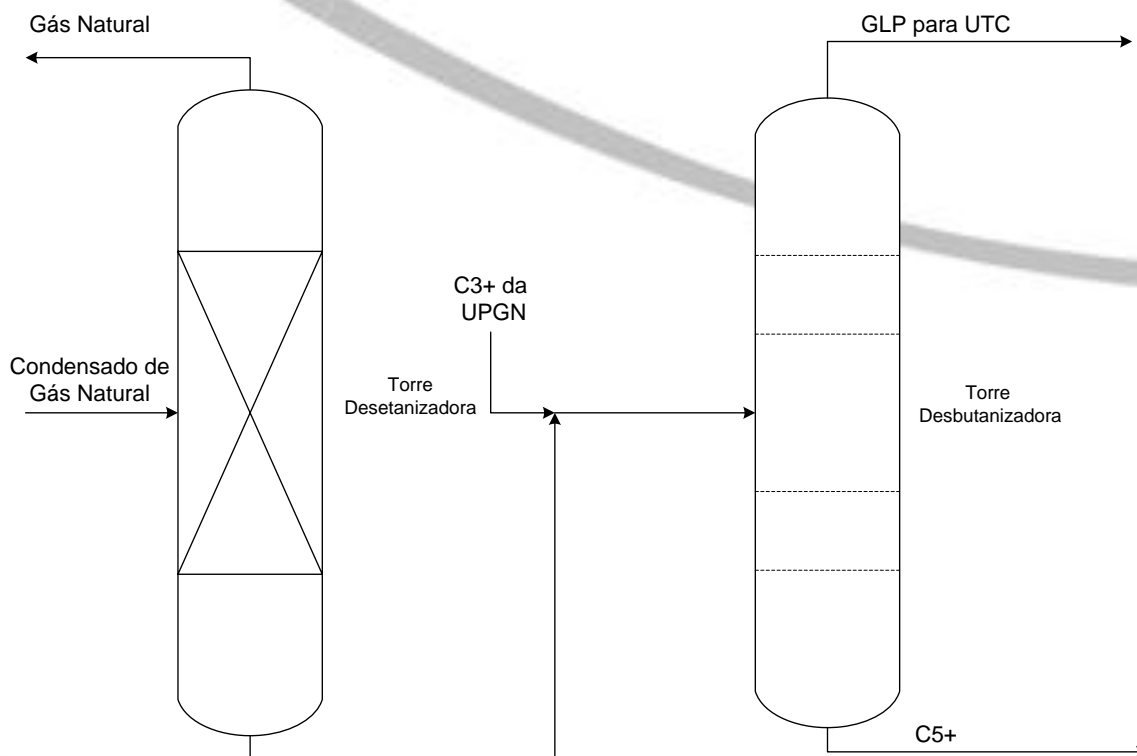


Figura II.4.5-3: Esquema da Unidade de Processamento de Condensado de Gás Natural - UPCGN

Unidade de Tratamento Cáustico - UTC

A UTC tem como objetivo remover os principais compostos corrosivos encontrados no GLP (H_2S , CO_2 e mercaptanas), visando a enquadrar o produto para a venda, de acordo com a especificação vigente da ANP.

A UTC terá capacidade nominal de tratamento correspondente ao GLP produzido pelas UPCGNs.

O processo da unidade é baseado em reações de neutralização dos contaminantes presentes no GLP produzido a partir do gás natural, com solução de hidróxido de sódio (soda cáustica). Os principais contaminantes removidos são o H_2S , CO_2 e mercaptanas.

A UTC é dividida em três seções de tratamento em paralelo, cada uma possuindo dois Vasos de Lavagem Cáustica, um Vaso de Lavagem Aquosa e um Vaso Coalescedor. O GLP proveniente das UPCGNs é alimentado a dois Vasos de Lavagem Cáustica de GLP. Estes vasos possuem leitos que favorecem o contato necessário para ocorrência das reações de neutralização dos compostos ácidos do GLP com a soda cáustica.

O GLP proveniente destes vasos alimenta o Vaso de Lavagem Aquosa de GLP, também recheado, para sofrer lavagem com água e evitar que a soda seja carregada junto com o GLP para o Coalescedor de GLP.

No Vaso Coalescedor, o GLP tratado passa através de um leito de cascalhos e areia para coalescimento das gotículas de água arrastada e segue para armazenamento. O GLP, após lavagem com solução de soda cáustica e com água, é enviado para esferas. Na 1ª etapa do projeto este GLP será destinado ao mercado de derivados. Já na segunda etapa será direcionado para matéria-prima petroquímica.

A solução de soda gasta proveniente da UTC será encaminhada para o sistema de tratamento/descarte de soda gasta da refinaria do COMPERJ.

A **Figura II.4.5-8** representa o fluxograma simplificado da UTC.



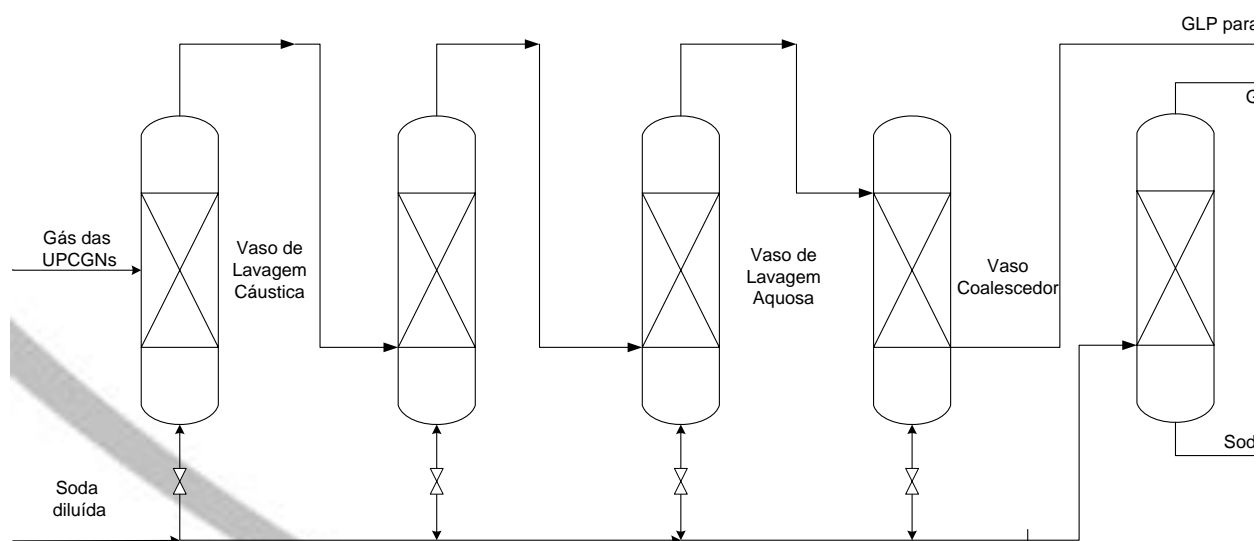


Figura II.4.5-8: Esquema da Unidade de Tratamento Cáustico

Etapas para Início da Produção das Unidades

Na primeira etapa de implantação das unidades de Processamento de Gás Natural no COMPERJ será necessária a instalação completa de duas Unidades de Tratamento de Gás Natural para o processamento de 14 milhões de m³ por dia de gás cada uma, garantindo a especificação de teor de CO₂ do gás natural processado enviado para a malha de gás natural via GASDUC III. Nesta etapa será utilizado o ciclo de refrigeração a propeno.

Na segunda etapa de implantação, quando houver a mudança de tecnologia para turbo-expansão, com a instalação de novos equipamentos, é necessária a instalação da seção de remoção de CO₂ da terceira unidade de tratamento de gás natural, para que todo CO₂ seja removido e não haja congelamento desse gás dentro das UPGNs.

As seções responsáveis pela remoção de mercúrio e de H₂S, que ficam situadas dentro da área das três unidades de tratamento de gás natural, deverão ser instaladas desde a primeira etapa, para a proteção dos permutadores de calor fabricados em alumínio e para a remoção do H₂S dos gases e efluentes das unidades.

Na primeira etapa de implantação, enquanto não houver o atendimento às unidades petroquímicas, a corrente de gás rico em etano será utilizada no sistema de gás combustível do COMPERJ e como matéria-prima para as unidades de geração de hidrogênio do complexo. O GLP será encaminhado para o mercado consumidor e o C5+ será incorporado no *pool* de nafta do COMPERJ.

Na segunda etapa de implantação, quando as unidades petroquímicas iniciarem suas operações, o gás rico em etano, o GLP e o C5+ serão direcionados para as unidades petroquímicas como matéria-prima.

Unidade de Lubrificantes - ULUB

A Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB) consiste na instalação de uma Unidade de Hidroisodesparafinação (HIDW) e seus *offsites* associados. A matéria prima da unidade será o óleo não convertido (UCO) da Unidade de Hidrocraqueamento (HCC) do COMPERJ. A tecnologia HIDW permite a produção de óleos básicos de alta qualidade (com alto índice de viscosidade e baixo teor e enxofre).

A unidade será projetada para a produção de óleos básicos lubrificantes, com capacidade de processamento de 1400 m³/dia de UCO. O teor de enxofre esperado na carga da unidade é de 4 ppm, em peso.

Serão produzidos três tipos distintos de óleos básicos lubrificantes: óleo lubrificante leve (70N), óleo lubrificante médio (150N) e óleo lubrificante pesado (500N). Os pontos de fulgor desses produtos são respectivamente: 160 °C, 200 °C e 230 °C. Além de produzir óleos básicos lubrificantes, a unidade produzirá como subprodutos: Gás Combustível, Nafta e Diesel.

O hidrogênio consumido na Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes será fornecido pelas Unidades de Geração de hidrogênio do COMPERJ já licenciadas e em fase de implantação. Este hidrogênio deverá conter um teor mínimo de hidrogênio de 99,99%.

Os óleos básicos lubrificantes serão retirados do COMPERJ por companhias distribuidoras via carregamento rodoviário. Os demais produtos serão incorporados ao pool de combustíveis do COMPERJ.

A **Figura II.4.5-9** apresenta o diagrama relativo à Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes, mostrando as vazões anuais previstas e as diversas destinações das correntes produzidas na unidade.

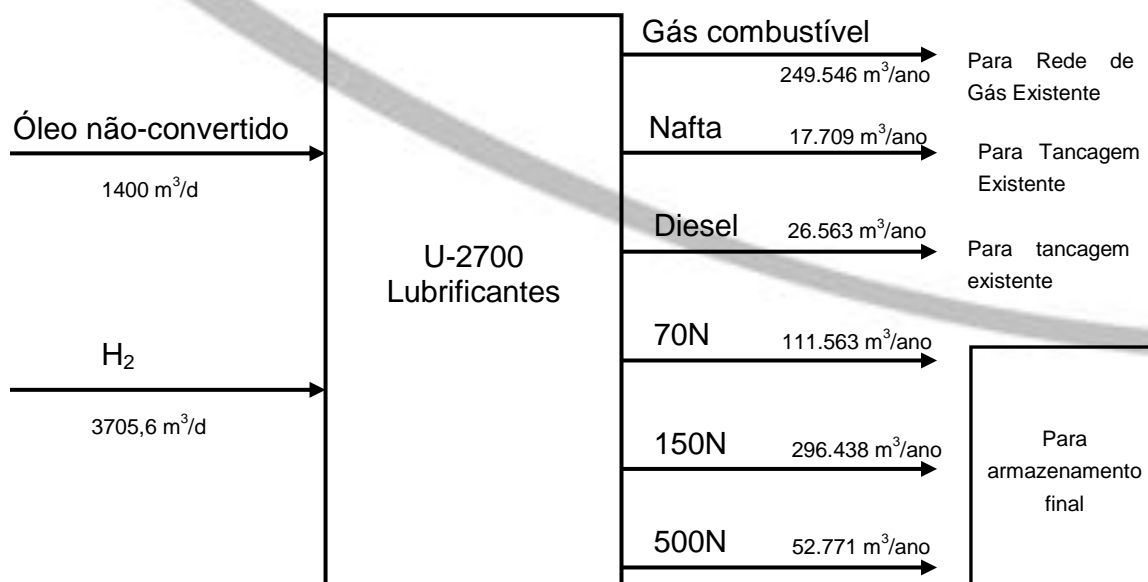


Figura II.4.5-9: Esquematização das principais correntes da ULUB

A unidade poderá operar de modo contínuo, entre 50 e 100 % da capacidade nominal, com fator operacional de 8.500 horas.

Descrição do Processo

Os equipamentos principais da ULUB serão dois reatores com catalisador (HIDW - hidroisoidesparafinação e HF - hidroacabamento), fornos de aquecimento e torres de fracionamento, além de tancagem intermediária e final.

O processo tem início com um sistema de pré-aquecimento (forno) do óleo não convertido (UCO), onde o mesmo é aquecido até atingir a temperatura adequada para ser direcionado para uma torre de destilação a vácuo. Na torre de destilação, o óleo será fracionado em dois cortes diferentes. Esses produtos serão armazenados em tanques intermediários para processamento na seção de reação em duas campanhas.

A corrente de óleo intermediário, oriunda da tancagem intermediária recebe a adição de hidrogênio e é direcionada para um forno de pré-aquecimento, para então entrar no reator de HIDW.

Em cada campanha, as variáveis operacionais do reator do HIDW serão definidas conforme a especificação do ponto de fluidez de cada produto final desejado.

Após o reator de HIDW, os produtos serão enviados para um reator de HF que garante ao produto estabilidade térmica e estabilidade à oxidação, através da hidrogenação de mono e poliaromáticos remanescentes do reator de HIDW.

Os catalisadores utilizados nos reatores de HIDW e HF são seletivos e restritivos aos teores de enxofre e de nitrogênio da carga, o que o UCO tem garantido como qualidade, pois a unidade de hidrocrackeamento (HCC), produtora de UCO, remove todos esses contaminantes.

A mistura que sai do reator de HF é enviada para uma torre de fracionamento, onde os produtos e subprodutos são separados. Nesta seção é produzido gás combustível, nafta, diesel e os óleos básicos lubrificantes 70N, 150N e 500N. Os produtos finais são enviados para a tancagem do COMPERJ para posterior envio para a estação de carregamento rodoviário.

A **Figura II.4.5-10** apresenta o esquema do processo de produção da ULUB.

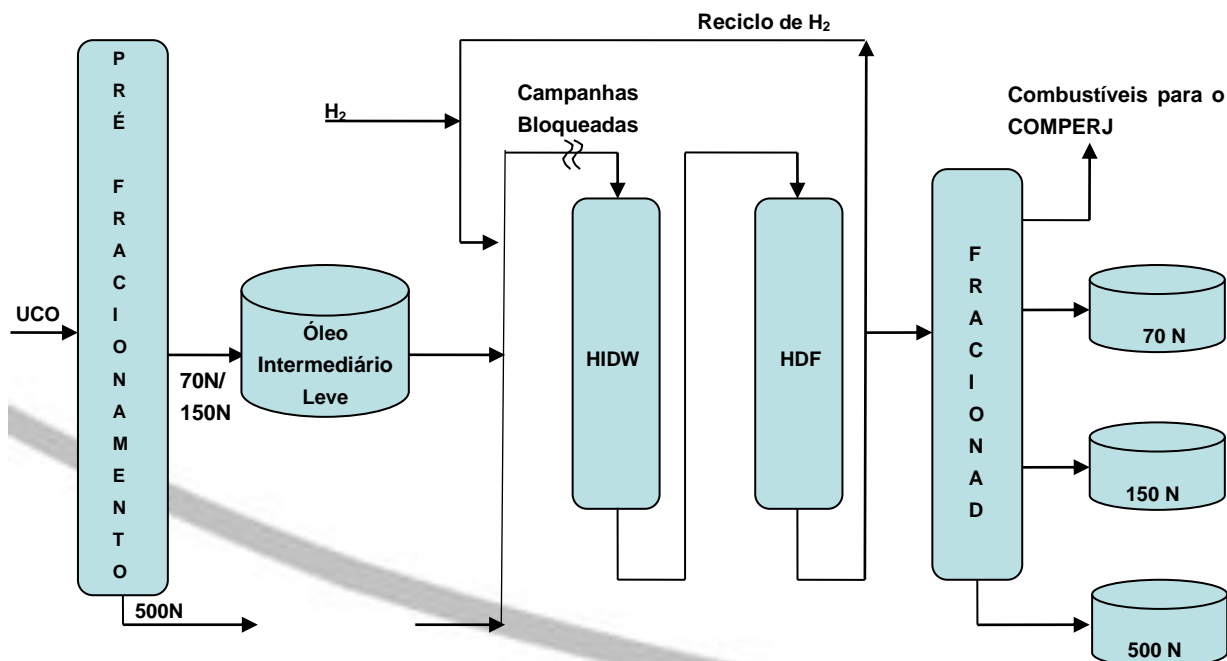


Figura II.4.5-10: Diagrama do processo produtivo dos óleos lubrificantes

Instalações Auxiliares - UPGN e ULUB

A infraestrutura associada às instalações das Unidades de Processamento de Gás Natural no COMPERJ será composta por:

- Torres de água de resfriamento (UPGN e ULUB);
- Subestações elétricas (UPGN e ULUB);
- Armazenamento de C5+ e de GLP (UPGN);
- Estação de carregamento rodoviário de GLP (UPGN);
- Sistema de tocha (UPGN);
- Armazenamento de lubrificantes (ULUB);
- Estação de carregamento rodoviário de lubrificantes (ULUB).

Torres de água de resfriamento

Haverá uma torre de resfriamento de água na UPGN e uma na ULUB, atendendo exclusivamente as suas atividades.

Nas torres de resfriamento de água da UPGN e da ULUB, o retorno da água quente chega através de um coletor principal e é então distribuído para as células das torres de resfriamento.

A água quente irá percolar o enchimento das células das torres e será resfriada pelo fluxo de ar, injetado pelos ventiladores, um por célula e é localizado no topo das células.

A água resfriada será coletada na bacia de água fria, localizada debaixo das células, sendo assim enviada para as respectivas unidades consumidoras, por tubulações individuais e através do distribuidor principal de água fria.

Uma parcela da água que circula nas torres de resfriamento será perdida por evaporação, elevando a concentração de sólidos dissolvidos na água. Para manter a concentração de sólidos dissolvidos em níveis aceitáveis, haverá contínua retirada de parte de água de circulação.

Esta retirada será feita através de purgas no distribuidor de água fria e também pela descarga de efluente nos filtros, sendo ambas as correntes enviadas para o sistema de tratamento de efluentes líquidos.

As perdas de água serão compensadas pela injeção de água filtrada de reposição nas torres.

Os sólidos em suspensão contidos na água em circulação das torres de refrigeração, injetadas principalmente pelo ar dos ventiladores, são removidos pelos filtros, que tratam cerca de 5% do fluxo total da descarga das bombas de circulação.

Subestações Elétricas

A energia elétrica necessária para atendimento da UPGN e da ULUB será proveniente da rede de energia do COMPERJ, já licenciada e com capacidade para atender as unidades. A rede de energia do COMPERJ será composta por um sistema interno de geração de energia (turbogeradores) e por duas Linhas de Transmissão de 345 kV que partirão da empresa de distribuição de energia AMPLA.

Em caso de eventual indisponibilidade parcial ou total do sistema de geração interno, cada linha de transmissão terá capacidade de assegurar o fornecimento total de energia elétrica do COMPERJ.

O ponto de entrega e medição do sistema de energia elétrica será na Subestação de Entrada, que irá alimentar a Subestação Principal do Complexo, que por sua vez distribuirá a energia internamente em todo o COMPERJ (Subestações de Distribuição e Subestações Auxiliares).

As Subestações Auxiliares ficam locadas nas próprias unidades consumidoras, sendo responsáveis pela alimentação de energia elétrica com as especificações adequadas de cada unidade.

Assim, a UPGN contará com duas subestações e a ULUB com uma subestação, que receberão energia elétrica da rede do COMPERJ.

Armazenamento de C5+ e GLP

Para o armazenamento das correntes de C5+ e GLP produzidas nas UPGNs, serão instalados dois tanques pressurizados de C5+ e seis esferas de GLP.

Os tanques de C5+ poderão direcionar este produto tanto para as futuras unidades petroquímicas como para a tancagem de nafta licenciada do COMPERJ.

Para o atendimento da produção de GLP das UPGNs serão construídas seis esferas de armazenamento. As novas esferas serão interligadas ao parque de esferas de GLP já licenciado do COMPERJ.

As esferas poderão enviar o seu produto tanto para a expedição como produto final como para as futuras unidades petroquímicas.

A tancagem relativa às unidades de processamento de gás natural está apresentada na **Tabela II.4.5-3**.

Tabela II.4.5-3: Armazenamento dos produtos da UPGN

Produto	Tipo	Volume nominal do tanque/esfera (m ³)	Quantidade
GLP	Produto intermediário	3.200	6
C5+	Produto intermediário	2.560	2

Carregamento Rodoviário de GLP

Para o envio do GLP ao mercado consumidor, será instalada uma estação de carregamento rodoviário de GLP para carregamento e expedição de GLP a granel.

Sistema de Tocha

Para atender a UPGN será instalado um novo sistema de tocha no COMPERJ. Esse sistema utiliza uma tocha modelo *stacked*, tendo como objetivo a coleta e queima dos gases de hidrocarbonetos provenientes de alívios operacionais e descargas de emergência das unidades.

Estes alívios são causados por sobrepressão em equipamentos, durante as condições de emergência, ocorre a despressurização das unidades ou descargas de válvulas de alívio.

As unidades de processamento de gás natural também serão interligada ao sistema de tocha química já licenciado do COMPERJ e que atende as unidades da refinaria. Esse sistema receberá os alívios ácidos das UTGNs, devido à adequação do material. A capacidade do sistema já licenciado para o COMPERJ atende a nova contribuição gerada pelas unidades de processamento de gás.

O sistema de tocha será composto por um vaso separador, bombas de resíduo e vaso de gás combustível, além da chaminé da tocha e seu queimador.

O vaso separador será responsável por evitar o envio de líquido arrastado pelo escoamento de gás para a tocha. O líquido retido nesse vaso é enviado pelas bombas de resíduo para a tancagem do COMPERJ.

O vaso de gás combustível será responsável pela proteção dos pilotos da tocha contra o envio de líquido que pode existir na rede de gás combustível.

Os alívios operacionais e eventuais descargas de emergência da ULUB serão direcionados ao sistema de tocha já licenciado do COMPERJ.

Armazenamento intermediário e final

A ULUB contará com catorze tanques para armazenamento de produtos intermediários e dos óleos lubrificantes finais. Todos os tanques serão verticais com teto fixo. A **Tabela II.4.5-4** apresenta o volume de cada categoria dos tanques de armazenamento.

Tabela II.4.5-4: Armazenamento dos produtos da ULUB

Produto	Tipo	Volume nominal do tanque (m ³)	Quantidade
Óleo intermediário leve	Produto intermediário	6.040	2
Óleo intermediário pesado	Produto intermediário	6.040	2

(Continua)

Produto	Tipo	Volume nominal do tanque (m ³)	Quantidade
Óleo lubrificante 70N	Produto final	2.685	3
Óleo lubrificante 150N	Produto final	9.440	4
Óleo lubrificante 500N	Produto final	2.685	3

Estação de carregamento rodoviário de óleos lubrificantes

Para que a produção de óleo lubrificante seja enviada ao mercado consumidor será instalada uma estação de carregamento de caminhões, pois o escoamento de óleos básicos lubrificantes será realizado via transporte rodoviário.

II.4.6 ESTOCAGEM E COMPOSIÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS

A descrição das matérias-primas utilizadas na UPGN e na ULUB e formas de estocagem foram descritas anteriormente no **item II.4.2**.

A composição prevista das matérias primas da UPGN (gás natural não processado) e da ULUB (óleo não convertido – UCO) está apresentada na **Tabela II.4.6-1 e II.4.6-2**, respectivamente.

Tabela II.4.6-1: Composição aproximada do gás natural não processado.

Componentes do Gás Natural não processado	Teor Mínimo	Teor Máximo
	% molar	
C ₁ *	71,10	76,10
C ₂	12,40	9,80
C ₃	8,10	6,30
iC ₄	0,95	0,99
nC ₄	2,41	1,75
iC ₅	0,56	0,33
nC ₅	0,78	0,41
nC ₆	0,26	0,15
nC ₇	0,10	0,03
nC ₈	0,00	0,01
nC ₉	0,00	0,01
nC ₁₀	0,00	0,00
CO ₂	2,60	3,70
N ₂	0,71	0,50
H ₂ O	5 ppmv	5 ppmv
H ₂ S	10 ppmv	10 ppmv
Hg	-	2 µg/Nm ³

*Quantidade de carbono dos componentes
(C₁: metano; C₂: etano; C₃: propano; C₁₀: decano)

Tabela II.4.6-2: Composição aproximada do óleo não convertido.

Propriedades da Carga	Óleo Não-Convertido (UCO)
API	34,7
Enxofre, ppm	3,6
Nitrogenados, ppm	< 0,5
Saturados, %m.	96,4
Mono-aromáticos, %m.	2,6
Di-aromáticos, %m.	0,7
Tri-aromáticos, %m.	<0,5 (1,0)
Poli-aromáticos, %m.	<0,5 (1,0)
Ponto de Fluidez, °C	+30
Viscosidade @ 40°C (cSt)	29,36
Viscosidade @ 100°C (cSt)	5,437
Ponto de Fulgor, °C	222

A UPGN e a ULUB não possuem no processo produtivo correntes de hidrocarbonetos com teores expressivos de benzeno, tolueno e xileno (BTX).

O gás natural não-processado e o UCO são transportados por dutos até a UPGN e ULUB e o contato direto com essas matérias-primas será mínimo. O manuseio destas substâncias seguirá rigorosamente os procedimentos que minimizam quaisquer riscos ao meio ambiente.

As Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) do gás natural e do UCO, que contêm todas as informações e procedimentos necessários, encontram-se no **Anexo 3** do presente EIA. A FISPQ do UCO está representada pela FISPQ do óleo básico lubrificante 150 N, pois suas características são semelhantes e os procedimentos de segurança são aplicáveis ao UCO.

II.4.7 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE

O COMPERJ possuirá um sistema de controle e automação ao qual a UPGN e a ULUB serão integradas. A função do sistema de controle é monitorar, controlar e proteger as unidades. O sistema será composto por microprocessadores associados a uma rede redundante que permitirá operar de forma integrada as unidades do COMPERJ.

Para tanto o COMPERJ terá um Centro Integrado de Controle (CIC), já licenciado e capaz de absorver os sistemas da UPGN e da ULUB.

O CIC possuirá um sistema digital de controle que efetuará remotamente o monitoramento e controle de todos os equipamentos e componentes instrumentados das unidades de processo. O CIC permitirá um alto grau de automação e possuirá sistemas lógicos de alarme e intertravamentos.

Os procedimentos necessários à operação da UPGN e da ULUB, assim como do COMPERJ como um todo, serão executados a partir de monitores e acessórios computacionais específicos, suportados por um programa que permitirá uma interface simples com o operador.

II.4.8 DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS ADOTADAS

Sistemas de estocagem e de transferência dos produtos

Todos os locais de estocagem e transferência de produtos serão impermeabilizados e dotados de contenção.

Os tanques de óleos básicos lubrificantes serão verticais de teto fixo, os tanques de C5+ e as esferas de GLP serão pressurizados. As bombas e compressores possuirão selagem para evitar emissões fugitivas durante o escoamento dos produtos.

Processamento de Gás Natural

A UPGN, na primeira etapa de implantação, utilizará tecnologia de refrigeração simples (destilação a baixa temperatura), em que ocorre a condensação dos hidrocarbonetos mais pesados por meio de redução de temperatura, com o uso de fluido refrigerante, que no caso da UPGN será o propeno.

Na segunda etapa de implantação, a tecnologia adotada será de turbo expansão refrigerada. Neste caso, com a redução controlada da pressão e da temperatura do gás de entrada, em conjunto com fracionamento, os elementos mais pesados são separados e liquefeitos.

Sistemas de combustão e matriz de combustíveis utilizados

As tecnologias escolhidas nos sistemas de combustão dos fornos da ULUB, todas baseadas no uso de combustível gasoso do anel de gás do COMPERJ, são internacionalmente reconhecidas como adequadas em termos técnicos, econômicos e ambientais, considerando as condições de contorno do projeto. Todas as fontes de combustão serão equipadas com sistema de baixa emissão de NOx (*Low NOx Burner*).

Sistemas de flare

A tocha (*flare*) que será instalada para atendimento da UPGN será do modelo *stacked*. A tocha utilizará gás natural como combustível para a manutenção da chama piloto, que permanece continuamente em operação. O direcionamento de correntes do processo para o sistema de *flare* será proveniente apenas de alívios operacionais e descargas de emergência da unidade.

Assim como nos sistemas de combustão dos fornos, o sistema de *flare* será projetado de acordo com normas internacionais e será adequada em todos os âmbitos para atendimento da UPGN.

II.4.9 DESEMPENHO OPERACIONAL E EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO.

Conforme já descrito no **item II.4.7**, a UPGN e a ULUB possuirão um sistema digital de controle que efetuará remotamente o monitoramento e controle de todos os equipamentos e componentes instrumentados das unidades de processo.

A instrumentação e controle do processo permitirão verificações e ajustes contínuos dos parâmetros operacionais. Redundâncias nos sistemas de controle críticos irão garantir a eficácia dos sistemas de controle.

Serão utilizados analisadores em linha para acompanhamento do desempenho operacional das unidades e da otimização do processo.

II.4.10 CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS E SISTEMAS DE TRATAMENTO, RECICLAGEM, RECUPERAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

A descrição detalhada dos resíduos gerados na UPGN e na ULUB está abordada no **item II.4.16**.

II.4.11 INVENTÁRIO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Durante a operação da UPGN e da ULUB haverá emissões de poluentes atmosféricos provenientes de fontes quentes e fontes frias.

As fontes quentes são aquelas decorrentes de fontes de combustão, tais como fornos e tocha, gerando emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e hidrocarbonetos (HCT).

As fontes frias englobam as emissões evaporativas e fugitivas de hidrocarbonetos voláteis do processo:

- Emissões Evaporativas: decorrentes dos tanques de armazenamento;
- Emissões Fugitivas: decorrentes dos acessórios de tubulação (válvulas, flanges, bombas, compressores).

Na UPGN e na ULUB haverá as seguintes fontes de emissões atmosféricas:

Fontes Quentes

- 3 fornos (ULUB);
- 1 tocha (UPGN)

Fontes Frias:

- 14 tanques de armazenamento (ULUB);
- Emissões fugitivas (UPGN e ULUB).

O inventário de emissões de poluentes atmosféricos foi realizado pela PETROBRAS considerando tanto as emissões da UPGN e da ULUB como as emissões das fontes já licenciadas do COMPERJ.

As emissões dos poluentes de cada fonte estão apresentadas nos itens que seguem.

Emissões Atmosféricas – UPGN e ULUB

A UPGN e a ULUB possuirão quatro fontes quentes de emissões atmosféricas, cujas características físicas e taxas de emissões de NO_x, MP, HCT, CO e SO_x estão apresentadas na **Tabela II.4.11-1**.

As unidades em licenciamento não possuem correntes de hidrocarbonetos com teores expressivos de benzeno, tolueno e xileno (BTX). Estes compostos estão contidos em algumas fontes de emissão de hidrocarbonetos totais (HCT) e a ordem de grandeza do quantitativo das emissões dos mesmos é muito inferior à de HCT total.

Tabela II.4.11-1: Características físicas e emissões das fontes quentes da UPGN e ULUB

Fonte de Emissão	TAG	Unidade	Combustível	Altura Chaminé (m)	Diâmetro (m)	Temperatura Gases Exaustão (°C)	Vazão Gases Exaustão (m³/s)	Taxas de Emissão (g/s)				
								NOx	MP	HCT	CO	SOx
Tocha	TA-35412001	UPGN	Gás	113	1,829	1000	0,26	0,09	0,13	3,00	0,53	0,02
Forno Pré-Fracionamento	F-2700001	ULUB	Gás	62	1,909	270	5,73	0,38	0,29	0,05	0,37	0,08
Forno HIDW	F-2700002	ULUB	Gás	62	1,128	270	2,00	0,13	0,10	0,02	0,13	0,03
Forno Fracionamento	F-2700003	ULUB	Gás	62	1,499	270	3,53	0,24	0,18	0,03	0,23	0,05
TOTAL (g/s)								0,84	0,70	3,10	1,26	0,18
TOTAL (t/a)								26,50	22,04	97,67	39,74	5,69

Fonte: PETROBRAS

As fontes frias se caracterizam pelas emissões evaporativas e fugitivas de hidrocarbonetos voláteis. As emissões evaporativas dos tanques de armazenamento estão estratificadas na **Tabela II.4.11-2**, enquanto as emissões fugitivas da UPGN e da ULUB estão apresentadas na **Tabela II.4.11-3**.

Tabela II.4.11-2: Emissões evaporativas de hidrocarbonetos – fontes frias

Emissões evaporativas		
Tanque	Produto	Emissão HCT (t/a)
TQ-631015-A	Óleo Básico Lubrificante 70N	0,0090
TQ-631015-B	Óleo Básico Lubrificante 70N	0,0090
TQ-631015-C	Óleo Básico Lubrificante 70N	0,0090
TQ-631016-A	Óleo Básico Lubrificante 150N	0,0241
TQ-631016-B	Óleo Básico Lubrificante 150N	0,0241
TQ-631016-C	Óleo Básico Lubrificante 150N	0,0241
TQ-631017-A	Óleo Básico Lubrificante 500N	0,0063
TQ-631017-B	Óleo Básico Lubrificante 500N	0,0063
TQ-631017-C	Óleo Básico Lubrificante 500N	0,0063
TQ-631018	Óleo Básico Lubrificante - manutenção	0,0241
TQ-631290-A	Tanque de óleo intermediário leve	0,0059
TQ-631290-B	Tanque de óleo intermediário leve	0,0059
TQ-631291-A	Tanque de óleo intermediário pesado	0,0010
TQ-631291-B	Tanque de óleo intermediário pesado	0,0010
TOTAL (g/s)		0,16
TOTAL (t/a)		4,92

Fonte: PETROBRAS

Tabela II.4.11-3: Emissões fugitivas de hidrocarbonetos – fontes frias

Emissões fugitivas	
Unidade	Emissão HCT (t/a)
ULUB	0,0317
UPGN	0,0951
Off-sites	0,0317
TOTAL (g/s)	0,16
TOTAL (t/a)	5,00

Fonte: PETROBRAS

A consolidação das emissões dos poluentes atmosféricos que serão emitidos durante a operação da UPGN e ULUB encontra-se na **Tabela II.4.11-4**.

Tabela II.4.11-4: Emissões Consolidadas – UPGN e ULUB

Fontes	Taxas de Emissão (g/s)				
	NOx	MP	HCT	CO	SOx
Fontes Quentes	0,84	0,70	3,10	1,26	0,18
Fontes Frias – Emissões Evaporativas	NA	NA	0,16	NA	NA
Fontes Frias - Emissões fugitivas	NA	NA	0,16	NA	NA
TOTAL (g/s)	0,84	0,70	3,41	1,26	0,18
TOTAL (t/a)	26,50	22,04	108	39,74	5,69

NA: Não se Aplica

(Fontes: PETROBRAS)

Emissões Atmosféricas – Unidades Licenciadas do COMPERJ

As principais fontes de emissão no entorno da UPGN e da ULUB são as fontes das unidades já licenciadas do COMPERJ. Assim, para caracterizar a área de abrangência da UPGN e ULUB, as emissões totais das unidades já licenciadas foram consideradas para o cenário do complexo industrial.

A **Tabela II.4.11-5** apresenta as emissões totais de NOx, MP, HCT, CO e SOx das fontes quentes e frias das unidades já licenciadas.

Tabela II.4.11-5: Emissões Consolidadas – Unidades Licenciadas COMPERJ

Fontes	Taxas de Emissão (g/s)				
	NOx	MP	HCT	CO	SOx
Fontes Quentes	139,92	65,41	26,53	145,50	318,07
Fontes Frias – Emissões Evaporativas	NA	NA	10,89	NA	NA
Fontes Frias - Emissões fugitivas	NA	NA	7,1	NA	NA
TOTAL (g/s)	139,92	65,41	44,52	145,50	318,07
TOTAL (t/a)	4413	2063	1404	4588	10031

NA: Não se Aplica

(Fontes: PETROBRAS)

II.4.12 QUADRO-RESUMO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

A **Tabela II.4.11-6** apresenta resumidamente as emissões das unidades já licenciadas do COMPERJ, as emissões da UPGN e ULUB e o total futuro, após o início da operação de todas as unidades.

Tabela II.4.11-6: Emissões Futuras Totais do COMPERJ – Unidades Licenciadas e UPGN/ULUB

Cenário	Taxas de Emissão (t/a)				
	NOx	MP	HCT	CO	SOx
Atual – Unidades Licenciadas	4413	2063	1404	4588	10031
UPGN e ULUB	26,50	22,04	107,59	39,74	5,69
Total Futuro	4439	2085	1512	4628	10036

A avaliação das emissões atmosféricas na qualidade do ar no entorno do COMPERJ foi realizada por meio de um Estudo de Dispersão Atmosférica, apresentado no **Anexo 4** do EIA.

II.4.13 COMBUSTÍVEIS DOS SISTEMAS DE COMBUSTÃO

As **Tabelas II.4.13** e **II.4.14** apresentam a composição aproximada dos combustíveis a serem utilizados nos sistemas de combustão das unidades.

Tabela II.4.13: Composição do Gás Combustível

Componentes do Gás Combustível	Teor Mínimo	Teor Máximo
	% molar	
H ₂ O	0,10	0,22
H ₂	24,1	52,1
C ₁	25,2	69,0
C ₂	3,0	13,5
C ₃	1,4	5,9
C ₄	1,1	2,0
C ₅	0,16	0,28
CO	0,17	0,38
N ₂	0,10	0,44
Contaminante (ppm)		
H ₂ S	100,0	100,0

Tabela II.4.14: Composição do Gás Natural

Componentes do Gás Natural	Teor
	% molar
C ₁	96,96
C ₂	1,35
C ₃	0,43
C ₄	0,07
C ₅	0,02
CO ₂	0,17
N ₂	0,99
O ₂	0,01

II.4.14 SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA E TRATAMENTO DE EFLUENTES

A operação da UPGN e da ULUB irá acarretar na geração de efluentes sanitários e industriais (oleosos, salinos e águas ácidas), que serão encaminhadas para o Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos ou para Unidades de Tratamento de Águas Ácidas já devidamente licenciadas e com capacidade de tratamento suficiente para atender o incremento de efluentes que será gerado pela UPGN e pela ULUB.

Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos

O Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos ou a Estação de Tratamento de Despejos Industriais (ETDI) do COMPERJ possuirá tratamento integrado de efluentes industriais, sanitários e pluviais. Apesar do sistema como um todo ser integrado, as correntes são segregadas e o tratamento de cada efluente é diferenciado.

A ETDI será formada por Sistemas de Tratamento Primário, Secundário e Terciário, assim como Sistema de Secagem de Lodos e de Estocagem e Dosagem de Produtos Químicos. O sistema de tratamento consistirá em Reator Biológico com Membranas, Eletrodiálise Reversa e Osmose Inversa para o tratamento.

Em relação às águas pluviais contaminadas, a ETDI possui capacidade para tratar 900 m³/h. Caso a vazão exceda a capacidade de tratamento (situações de chuva ou emergência), a vazão excedente será desviada para um tanque de acumulação de águas oleosas para posterior tratamento. Este sistema, já licenciado, foi dimensionado para atender as condições máximas de pluviosidade do local e situações emergenciais.

A ETDI está dimensionada para atender a DZ-215.R-4 (Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável em Efluentes Líquidos de Origem não Industrial), assim como a NT-202.R-10 (Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos), Resolução CONAMA 357/2005, dentre outras legislações aplicáveis, garantindo o descarte adequado do efluente final.

Após o tratamento e enquadramento para descarte, os efluentes tratados na ETDI serão encaminhados ao emissário submarino, que se encontra em fase de licenciamento junto ao INEA.

Unidades de Tratamento de Águas Ácidas

As Unidades de Tratamento de Águas Ácidas (UTAA) já licenciadas do COMPERJ são destinadas ao tratamento de águas contendo amônia e sulfeto de hidrogênio (H₂S). As UTAA irão tratar as águas ácidas geradas na UPGN e ULUB, uma vez que possuem capacidade licenciada para atender estas unidades.

O tratamento das águas ácidas irá gerar três correntes:

- Corrente gasosa rica em amônia;
- Corrente gasosa rica em H_2S ;
- Água com teor de amônia inferior a 30 ppm em peso e teor de H_2S menor que 10 ppm em peso.

As correntes gasosas de amônia e H_2S e a corrente de água tratada são reutilizadas no próprio COMPERJ em outras unidades industriais.

Geração de Efluentes – UPGN e ULUB

Efluentes Sanitários

Considerando um incremento de 113 empregados devido à operação da UPGN e da ULUB e considerando a geração da ordem de 70 L/dia/pessoa, a geração de efluentes sanitários das unidades será de aproximadamente 8 m³/dia (0,33 m³/h).

Efluentes Industriais

Os efluentes industriais que serão gerados durante a operação da UPGN e ULUB podem ser estratificados em efluentes oleosos, águas contaminadas oleosas (pluviais), efluentes salinos (purga das torres de resfriamento) e águas ácidas.

A geração de efluentes oleosos é pouco significativa frente à geração de águas pluviais contaminadas (oleosas) e, assim, a quantificação das águas pluviais contaminadas representa a maior geração de efluentes oleosos da UPGN e da ULUB no período chuvoso.

Durante a operação da UPGN e da ULUB serão gerados aproximadamente 8.280 m³/h de água pluvial contaminada (oleosa). Esta é a vazão máxima que poderá ser gerada, considerando o período chuvoso, quando maior quantidade de efluentes é direcionada à drenagem oleosa.

A drenagem da UPGN e da ULUB será integrada à rede do COMPERJ e como o Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos foi dimensionado para receber efluentes oleosos de toda a rede de drenagem do COMPERJ, a geração dos 8.280 m³/h já foi prevista no licenciamento do Complexo.

As purgas das torres de resfriamento da UPGN e da ULUB resultarão em aproximadamente 170 m³/h de efluentes.

II.4.15 CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA

O incremento no consumo de água e energia da UPGN e da ULUB não irá ultrapassar a capacidade de fornecimento já licenciada pelo COMPERJ.

Será utilizada água da concessionária local (CEDAE) para abastecimento de todas as unidades do Complexo. A água será proveniente de reaproveitamento da água de lavagem dos filtros da Estação de Alegria da CEDAE.

A demanda estimada de água para a operação da UPGN será de aproximadamente 700 m³/h e da ULUB será de 50 m³/h, totalizando um consumo de água de 750 m³/h.

A rede de energia do COMPERJ, já licenciada e com capacidade para atender a UPGN e a ULUB, será composta por um sistema interno de geração de energia (turbogeradores) e por duas Linhas de Transmissão de 345 kV que partirão da empresa de distribuição de energia AMPLA.

Na UPGN e na ULUB serão instaladas subestações para recebimento e redução de tensão da linha, conforme já descrito no **item II.4.5**.

A demanda estimada de energia para a operação da UPGN será de 120 MWh, enquanto da ULUB será de 2,5 MWh, resultando em um consumo total de aproximadamente 122,5 MWh.

II.4.16 RESÍDUOS SÓLIDOS

As unidades de processamento de gás irão gerar majoritariamente resíduos industriais, tais como lodo da ETDI, leitos de remoção de H₂S, mercúrio (Hg), dióxido de carbono (CO₂) e leitos de secagem de gás natural, para a remoção da umidade do gás. Esses leitos possuem tempo de campanha de até 6 anos, com exceção dos leitos de remoção de H₂S, cuja geração é anual.

Já na unidade de lubrificação, é prevista a liberação de catalisadores ao fim de cada campanha da unidade, cuja duração estimada é de 6 anos.

Os resíduos gerados são encaminhados para a Central de Resíduos do COMPERJ, onde são armazenados de acordo com a especificidade do resíduo e posteriormente são encaminhados para destinação final para empresa devidamente licenciada.

Ressalta-se que a tecnologia utilizada no processo da ULUB leva a uma geração de borra oleosa inferior aos processos convencionais com utilização de solventes.

Durante a operação da UPGN e ULUB, sempre se buscará a redução da geração de resíduos, assim como a priorização pela reutilização e reciclagem dos resíduos cujas características permitam tais práticas.

A **Tabela II.4.16-1** estratifica a geração de resíduos das unidades. Durante a operação da UPGN e da ULUB serão gerados aproximadamente 311 t/ano de resíduos sólidos.

Tabela II.4.16-1 – Resíduos gerados na UPGN e na ULUB

Material destinado	Classe (NBR 10004)	Destino	Quantidade kg/ano	
Areia/Brita/grama contaminada	I	Aterro Industrial	6.000	
Carvão ativado	I		2.000	
Catalisador/suporte/enchimento	I		24.840	
Filtros contaminados	I		120.000	
Pilhas e baterias	I		120	
EPIs contaminados	I		1.200	
Toalhas contaminadas	I		300	
Resíduos perigosos diversos	I		18.000	
Resinas	I		8.000	
Isolamento térmico	IIB		840	
Total Aterro Industrial			181.300	
Resíduo da Construção Civil	IIA	Aterro Sanitário	12.000	
Resíduo de Jardinagem	IIB		1.200	
Resíduos não recicláveis (mat. Escritório , embalagens)	IIB		11.160	
Restos de alimentos	IIB		60.000	
Copos Plásticos sujos	IIB		1.200	
Total Aterro Sanitário			85.560	
Solvente	I	Co-processamento / incineração	1.200	
Restos de tintas	I		1.200	
Madeira contaminada com agrotóxico	I		12.000	
Borra/Torta	I		2.400	
Embalagens de lubrificantes	I		6.000	
Total co-processamento/incineração			22.800	
Sacos plásticos	IIB	Reutilização / reciclagem	3.600	
Sucata Metálica	IIB		9.000	
Madeira	IIB		1.200	
Papel /Papelão	IIB		2.400	
Vidro	IIB		1.200	
Cartuchos de impressora	I		240	
Lâmpadas fluorescentes	I		120	
Embalagens de agrotóxicos	I		120	
Óleo mineral usado	I		2.400	
Óleo de cozinha	I		1.200	
Total reutilização/reciclagem			21.480	
TOTAL RESÍDUOS UPGN / ULUB			311.140	

II.4.17 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO;

Durante a operação da UPGN e da ULUB os equipamentos mais ruidosos que estarão presentes nos processos serão compressores, bombas, fornos e sistemas de refrigeração.

Os equipamentos que apresentarem altos níveis de emissão de ruídos serão construídos obedecendo a rigorosas especificações e deverão ser dotados de sistemas eficazes de abatimento de ruídos, tais como enclausuramento, barreiras, isolamento e outras medidas, caso necessário.

II.4.18 ESTUDO DE TRÁFEGO

O Estudo de Tráfego foi realizado para avaliar se o adicional de veículos durante a implantação e operação da UPGN e da ULUB causará alguma interferência no entorno do Complexo.

Durante a implantação das unidades, haverá em média 100 ônibus diariamente para o transporte dos empregados, além de 100 caminhões e 50 veículos de serviço diários.

Durante a operação da UPGN e da ULUB, para o transporte dos empregados haverá 6 ônibus diários e para o escoamento da produção haverá um acréscimo de 150 caminhões por dia.

A Estudo de Tráfego, com todas as considerações sobre o acréscimo de veículos e as vias de acesso ao COMPERJ encontra-se no **Anexo 5** do presente EIA.