



## **TERMINAL SUL – PORTO DO AÇU**

### ***Estudo de Análise de Riscos***

**Volume 1/3 – Capítulos**



**São Paulo  
Abril – 2011**

## INDICE

<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>1 – Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 – Objetivo	1
1.2 – Organização do Relatório	2
<b>2 – Definição do Nível de Risco Preliminar da Instalação</b>	<b>3</b>
1.1 – Apresentação dos Critérios para Determinação dos Índices de Risco	3
<b>3 – Caracterização das Instalações e das Operações e Descrição da Região</b>	<b>10</b>
3.1 – Descrição das Instalações e Operações	10
3.1.1 – Operações Previstas na Unidade	11
3.2 – Descrição da Região	16
3.2.1 – Características Meteorológicas	17
<b>4 – Características das Substâncias Químicas</b>	<b>19</b>
<b>5 – Identificação dos Perigos e Estimativa das Consequências</b>	<b>29</b>
5.1 – Identificação dos Perigos	29
5.1.1 – Metodologia Aplicada para Realização da APR	30
5.1.2 – Realização da Análise Preliminar de Perigos – APR	33
5.2 – Estimativa das Consequências	91
5.2.1 – Substâncias de Referência	92
5.2.2 – Inventários	94
5.2.3 – Modelos Utilizados	95
5.2.4 – Taxas de Vazamento	96
5.2.5 – Fases Vazadas	96
5.2.6 – Pressão e Temperatura nos Trechos Estudados	97
5.2.7 – Diâmetros das Tubulações	98
5.2.8 – Sistemas de CONTENÇÃO	98
5.2.9 – Direções dos Vazamentos	101
5.2.10 – Estudo dos Efeitos Físicos	101
5.2.11 – Dados Meteorológicos Aplicados ao Estudo de Consequências	103
5.2.12 – Dados de Entrada para Modelagens de Consequências	103
5.2.13 – Análise do Mapeamento de Vulnerabilidade da Região	140

## INDICE

<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>6 – Estimativa das Frequências de Ocorrência _____</b>	<b>143</b>
<b>6.1 – Frequências de Ocorrência das Situações de Riscos _____</b>	<b>143</b>
<b>7 – Estimativa e Avaliação dos Riscos _____</b>	<b>149</b>
<b>7.1 – Premissas Gerais _____</b>	<b>149</b>
<b>7.2 – Risco Social _____</b>	<b>154</b>
<b>7.3 – Risco Individual _____</b>	<b>156</b>
<b>8 – Conclusões do Relatório _____</b>	<b>158</b>
<b>9 – Diretrizes para o Programa de Gerenciamento de Riscos _____</b>	<b>161</b>
<b>10 – Referências Bibliográficas _____</b>	<b>163</b>
<b>11 – Equipe Técnica _____</b>	<b>164</b>

## **ANEXOS**

**Anexo A – Plano Diretor – Planta de Empreendimentos;**

**Anexo B – Layout dos Terminais de Derivados 1 e 2;**

**Anexo C – Fluxogramas de Processo;**

**Anexo D – Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQs);**

**Anexo E – Relatórios de Modelagens Matemáticas;**

**Anexo F – Pontos de Liberação;**

**Anexo G – Mapeamento de Vulnerabilidade.**

## **1 – INTRODUÇÃO**

Em atendimento ao Anexo I (Instrução Técnica para Elaboração de Estudo de Análise de Risco para Instalações Convencionais) apresentado na Instrução Técnica nº03/2011, referente à Licença Prévia para a implantação do Terminal Sul Porto do Açu, neste relatório está apresentado o Estudo de Análise de Riscos (EAR) elaborado para as instalações do Terminal Sul, com o objetivo de avaliar as condições de riscos impostas à comunidade circunvizinha à instalação.

### **1.1 Objetivo**

O referido estudo tem por objetivo apresentar o sistema e identificar e avaliar os eventuais riscos impostos à comunidade presente nas proximidades das instalações, decorrentes das operações que são realizadas no Terminal Sul Porto do Açu. As etapas que compõem estes estudo foram definidas no capítulo 2 (Definição do Nível de Risco Preliminar da Instalação), em função do nível preliminar de riscos da instalação, sendo estas:

- a) Caracterização das Instalações e Operações e Descrição da Região;
- b) Caracterização das Substâncias Químicas;
- c) Identificação dos Perigos e Estimativa das Conseqüências;
- d) Estimativa das Frequências de Ocorrência dos Efeitos Físicos;
- e) Estimativa e Avaliação dos Riscos Impostos pela Instalação;
- f) Conclusões do Relatório;
- g) Diretrizes para o Programa de Gerenciamento de Riscos

Para a elaboração deste relatório de Estudo de Análise de Riscos foram realizadas reuniões com as equipes de engenharia (projetos) e meio ambiente da empresa LLX Logística S.A., responsável pelo projeto e licenciamento das instalações em questão.

### **1.2 ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO**

Este relatório de Estudo de Análise de Riscos está estruturado conforme descrito a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução;
- Capítulo 2 – Definição do Nível de Risco Preliminar da Instalação;
- Capítulo 3 – Caracterização das Instalações e Operações e Descrição da Região;
- Capítulo 4 – Caracterização das Substâncias Químicas;
- Capítulo 5 – Identificação dos Perigos e Estimativa das Conseqüências;
- Capítulo 6 – Estimativa das Frequências de Ocorrência;
- Capítulo 7 – Estimativa e Avaliação dos Riscos;



Capítulo 8 – Conclusões do Relatório;

Capítulo 9 – Diretrizes para o Programa de Gerenciamento de Riscos;

Capítulo 10 – Referências Bibliográficas;

Capítulo 11 – Equipe Técnica.

Nos anexos deste relatório de Estudo de Análise de Riscos são apresentados:

Anexo A – Plano Diretor – Planta de Empreendimentos;

Anexo B – Layout dos Terminais de Derivados 1 e 2;

Anexo C – Fluxogramas de Processo;

Anexo D – Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQs);

Anexo E – Relatórios de Modelagens Matemáticas;

Anexo F – Pontos de Liberação;

Anexo G – Mapeamento de Vulnerabilidade.

Este relatório foi composto em três volumes, sendo no primeiro apresentado os capítulos, no segundo apresentados os anexos A, B, C e D e no terceiro os anexos E, F e G.

## 2 – DEFINIÇÃO DO NÍVEL DE RISCO PRELIMINAR DA INSTALAÇÃO

A definição do nível de risco preliminar da instalação foi realizado com base nos critérios apresentados neste capítulo, retirados do Manual de Orientação para Estudos de Análise de Riscos, e nas informações obtidas por meio das Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQs), apresentadas no Anexo D deste relatório. Para os casos em que não foram encontradas as FISPQs em português, foi utilizado o equivalente em inglês (MSDS – Material Safety Data Sheet).

A seguir estão apresentados os critérios adotados para definição do nível de risco preliminar da instalação, sendo posteriormente apresentadas as informações necessárias para aplicação dos mesmos.

### 2.1 Apresentação dos Critérios Adotados para Determinação dos Índices de Risco

De acordo com o Manual de Orientação para Estudos de Análise de Riscos, para as substâncias não incluídas nas relações já apresentadas, deverão ser determinadas as categorias de perigos conforme o potencial de toxicidade e de inflamabilidade, sendo assim determinadas suas Massas Mínimas de Referência (MMR), conforme o método exposto a seguir.

Os valores de Massas Mínimas de Referência foram utilizados para a posterior definição do nível de risco preliminar da instalação.

#### Determinação da Massas Mínimas de Referência para Substâncias Tóxicas

A determinação da Massa Mínima de Referência para substâncias tóxicas é realizada a partir da categoria de perigo, a partir do IDLH e da pressão de vapor, conforme a seguir.

**Tabela 1 – Definição das Categorias de Perigo para Substâncias Tóxicas**

2	2	2	2	1	1	1	1	Gás
3	3	2	2	2	1	1	1	Gás Liq.
4	3	3	2	2	2	1	1	350 – 760
4	4	3	3	2	2	2	1	100 – 350
5	4	4	3	3	2	2	2	50 – 100
5	5	4	4	3	3	2	2	25 – 50
5	5	5	4	4	3	3	3	10 – 25
1000 - 2000	500 - 1000	250 - 500	100 - 250	50 - 100	10 - 50	1 - 10	0 - 1	P.Vapor (mmHg)

Substâncias com IDLH superior a 2.000 ppm são desconsideradas desta análise por serem consideradas de toxicidade muito baixa. Substâncias com pressão de vapor inferior a 10

mmHg são consideradas incapazes de causar danos a mais de 50 metros, sendo excluídas desta análise.

Com base nas categorias de perigos são determinadas as Massas Mínimas de Referência (MMR) a partir da relação apresentada a seguir.

**Tabela 2 – Massas Mínimas de Referência para Substâncias Tóxicas**

<b>Categoria de Perigo</b>	<b>MMR (kg)</b>
Categoria 1	50
Categoria 2	100
Categoria 3	250
Categoria 4	500
Categoria 5	750

Determinação da Massas Mínimas de Referência para Substâncias Inflamáveis

A determinação da Massa Mínima de Referência para substâncias inflamáveis é realizada diretamente a partir da pressão de vapor, uma vez que os danos decorrentes de acidentes com substâncias inflamáveis recaem sobre a sua capacidade de formação de nuvens de vapor. Sendo assim, as MMRs para substâncias inflamáveis foram divididas em 4 categorias de perigos, conforme o critério apresentado abaixo.

- Categoria 1 - substâncias inflamáveis com pressão de vapor igual ou inferior a 100 mmHg a 30°C;
- Categoria 2 - substâncias inflamáveis com pressão de vapor superior a 100 e igual ou inferior a 250 mmHg a 30°C;
- Categoria 3 - substâncias inflamáveis com pressão de vapor superior a 250 mmHg e inferior a 760 mmHg a 30°C;
- Categoria 4 - gases inflamáveis: substâncias que são gasosas à temperatura de 30°C e pressão atmosférica normal.

Com base nas categorias de perigos são determinadas as Massas Mínimas de Referência (MMR) a partir da relação apresentada a seguir

**Tabela 3 – Massas Mínimas de Referência para Substâncias Inflamáveis**

<b>Categoria de Perigo</b>	<b>MMR (kg)</b>
Categoria 1	25.000
Categoria 2	10.000
Categoria 3	5.000
Categoria 4	2.500

O critério para definição do nível de risco preliminar da instalação trata ainda de substâncias explosivas, e apresenta uma relação das mesmas. No entanto, por não haver previsão de armazenamento e/ou manipulação de substâncias explosivas na instalação a apresentação do mesmo foi suprimida desta análise.

Dentre as substâncias que estarão presentes na instalação, o álcool etílico, a gasolina, o óleo diesel e o querosene já possuem Massas Mínimas de Referência (MMR) definidas no Manual de Orientação para Estudos de Análise de Riscos, sendo estas apresentadas na tabela a seguir.

**Tabela 4 – Massas Mínimas de Referência Pré-Determinadas**

<b>Substância</b>	<b>MMR (kg)</b>
Álcool etílico	25.000
Gasolina	5.000
Óleo diesel	10.000
Querosene	25.000

Para as demais substâncias foram determinadas as respectivas Massas Mínimas de Referência (MMR), a partir dos critérios apresentados acima e das informações obtidas por meio das FISPQs (Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos) e dos MSDSs (MSDS – Material Safety Data Sheet).

A definição das Massas Mínimas de Referência (MMR) para as substâncias que estarão presentes na instalação está apresentada a seguir.

**Tabela 5 – Determinação das Massas Mínimas de Referência (MMRs)**

<b>Substância</b>	<b>Estado</b>	<b>Pressão de Vapor (mmHg)</b>	<b>IDLH (ppm)</b>	<b>Categoria de Perigo Tóxico</b>	<b>Categoria de Perigo Inflamável</b>	<b>MMR (Kg)</b>
Neutro leve	Líquido	5	NA	NC	1	25.000
Neutro médio	Líquido	5	NA	NC	1	25.000
Neutro pesado	Líquido	< 5	NA	NC	1	25.000
Spinacle 60/70	Líquido	5 <sup>(1)</sup>	NA	NC	1	25.000
NH10	Líquido	5	NA	NC	1	25.000
NH20	Líquido	< 5	NA	NC	1	25.000
NH140	Líquido	< 5	NA	NC	1	25.000

1 – Dado não encontrado. Considerado conservativamente como sendo o maior valor dentre as substâncias do mesmo tipo (neste caso óleos lubrificantes) pesquisados.

2 – Pressão de vapor apresentada como sendo desprezível.

NA – Valor não apresentado devido a baixa pressão de vapor (inferior a 10 mmHg) descaracterizar a necessidade de classificação do mesmo em relação a toxicidade.

NC – Substâncias não classificadas por não apresentarem potencial tóxico ou inflamável.

**Tabela 5 – Determinação das Massas Mínimas de Referência (MMRs)**

Substância	Estado	Pressão de Vapor (mmHg)	IDLH (ppm)	Categoria de Perigo Tóxico	Categoria de Perigo Inflamável	MMR (Kg)
Isovolt	Líquido	5 <sup>(1)</sup>	NA	NC	1	25.000
Slop A e B	Líquido	5 <sup>(1)</sup>	NA	NC	1	25.000
Bright stock	Líquido	< 0,01	NA	NC	1	25.000
Asfalto	Líquido	- <sup>(2)</sup>	NA	NC	1	25.000
Óleo diesel marítimo	Líquido	5 <sup>(1)</sup>	NA	NC	1	25.000
Cutter	Líquido	5 <sup>(1)</sup>	NA	NC	1	25.000
HFO / Bunker	Líquido	- <sup>(2)</sup>	NA	NC	1	25.000
BPF 1A	Líquido	- <sup>(2)</sup>	NA	NC	1	25.000
Ácido sulfúrico	Líquido	< 1	NA	NC	1	NC
Soda cáustica	Líquido	< 1	NA	NC	1	NC

**1 – Dado não encontrado.** Considerado conservativamente como sendo o maior valor dentre as substâncias do mesmo tipo (neste caso óleos lubrificantes) pesquisados.

**2 – Pressão de vapor apresentada como sendo desprezível.**

**NA – Valor não apresentado devido a baixa pressão de vapor (inferior a 10 mmHg) descaracterizar a necessidade de classificação do mesmo em relação a toxicidade.**

**NC – Substâncias não classificadas por não apresentarem potencial tóxico ou inflamável.**

#### Cálculo do Nível de Risco Preliminar

Determinadas as Massas Mínimas de Referência (MMR) foram calculados os Índices de Risco (IR), para cada substância armazenada na instalação. Para isto são definidos os Fatores de Perigo e de Salvaguarda, com os quais obtém-se o nível de risco.

#### **Fator de Perigo (FP)**

$$FP = \frac{MR}{MMR}$$

A Massa de Referência (MR) corresponde ao inventário máximo de substância perigosa (tóxica, explosiva ou inflamável) capaz de ser liberado em um eventual vazamento. Para situações em que tanques de armazenamento estejam interligados, a MR é a somatória do inventário presente nos mesmos.

#### **Fator de Salvaguarda (FS)**

O Fator de Salvaguarda (FS) é obtido a partir do produto entre o Fator de Distância (FD) e o Fator de Confinamento (FC), sendo estes:

$$FC = 10^{(1 - \frac{A1}{A2})}$$

O Fator de Confinamento (FC) é considerado 1 para substâncias inflamáveis ou explosivas.

$$FD = \frac{DR}{50}$$

Onde Distância de Referência (DR) é a distância mínima entre a instalação e:

- o limite de propriedade do terreno mais próximo de uso residencial;
- o limite de propriedade do terreno mais próximo dotado de ocupações sensíveis, tais como hospitais, creches, escolas, cadeias, presídios, ambulatórios e afins;
- o limite de propriedade com o logradouro público mais próximo (ruas, praças, parques, etc).

No caso do empreendimento em análise a Distância de Referência foi definida como sendo aproximadamente 4.500 metros, conforme apresentado na Figura 2, uma vez que, estando o empreendimento inserido em uma área estritamente industrial, as áreas residenciais mais próximas estão localizadas nos limites da mesma, sendo esta uma comunidade denominada Barra do Açu, presente ao sul desta área industrial.



**Figura 1 – Região em Análise**





**Figura 2 – Distância do Terminal Sul à População (Barra do Açu)**

### Índices de Risco (IR)

$$IR = \frac{FP}{FS} = \frac{FP}{FD \times FC} = \frac{\frac{MR}{MMR}}{\frac{DR}{50} \times 10^{(1 - \frac{A1}{A2})}}$$

A partir do IR calculado para cada substância foi definido o nível de risco preliminar da instalação, tendo sido adotado o maior IR obtido.

Com base nas informações apresentadas acima foram calculados os índices de riscos para as substâncias que estarão presentes na instalação, sendo que ao longo do cálculo estão apresentadas as informações relativas a Massa de Referência (MR) de cada substância.

### Índice de Risco (IR) da Gasolina

A Massa de Referência (MR) adotada para o cálculo do índice de risco da gasolina corresponde a somatória do inventário presente nos tanques de armazenamento de cada terminal, uma vez que estes permanecem interligados por meio de tubulação.

No total são 3 tanques, com capacidade para 5.000 m<sup>3</sup> cada, totalizando 15.000 m<sup>3</sup>. De

acordo com a FISPQ a densidade da gasolina é de  $750 \text{ kg/m}^3$ , o que resulta em um inventário de 11.250.000 kg.

Calculando o IR tem-se que:

$$IR = \frac{FP}{FS} = \frac{FP}{FD \times FC} = \frac{\frac{MR}{MMR}}{\frac{DR}{50} \times 10^{\left(1 - \frac{A1}{A2}\right)}} = \frac{\frac{11.250.000}{5.000}}{\frac{4.500}{50} \times 1} = 25$$

Com base no índice de risco obtido para a gasolina já foi possível determinar que a instalação possui nível preliminar de risco igual ou superior a 4, sendo descartada a necessidade de análise das demais substâncias presentes na mesma.

Sendo assim, este relatório de estudo de análise de riscos foi elaborado contemplando as etapas de:

- Caracterização do Empreendimento;
- Identificação dos Perigos;
- Estimativa das Consequências;
- Análise da Vulnerabilidade;
- Estimativa das Frequências de Ocorrência;
- Estimativa e Avaliação dos Riscos.



### **3 – CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E DAS OPERAÇÕES E DESCRIÇÃO DA REGIÃO**

Neste capítulo estão apresentadas as principais características das instalações e operações que são realizadas no Terminal Sul Porto do Açu e a descrição da região onde o mesmo será instalado.

#### **3.1 Descrição das Instalações e Operações**

O Terminal Sul será destinado à movimentação de cargas e produtos para importação e exportação, os quais incluem granéis sólidos e líquidos de diversas naturezas. Destacam-se entre as atividades a movimentação e armazenamento de produtos como carvão, *sinter feed* de minério de ferro, escória, clínquer, pet-coque/coque, ferro-gusa, calcário, produtos siderúrgicos, cargas unitizadas, pedras ornamentais, automóveis, granéis líquidos constituídos por derivados de hidrocarbonetos, *bunker*, ácido sulfúrico e soda cáustica.

Também são previstas atividades de fabricação e montagem de máquinas, equipamentos e estruturas marítimas para a produção e exploração de petróleo e gás. Além dessas, estão previstas atividades de apoio às embarcações (*supply-boats*).

O fluxo de navios previsto cerca de 5.000 navios/ano, atendidos em aproximadamente 30 berços distribuídos em cerca de 8.000 metros de cais acostável.

Para realização destas operações o Terminal Sul será composto por diferentes áreas, sendo estas:

- Pátio Multi-Usos;
- Pátio de Produtos Siderúrgicos, Escória, Clínquer, Ferro-gusa, Automóveis, Contêineres, Pedras ornamentais e Carga Geral;
- Pátio de Granéis Sólidos (carvão, calcário, pet-coque e *sinter feed*);
- Terminal de Derivados 1;
- Terminal de Derivados 2;
- Pátio de *Supply Boats* e Carga Geral;
- Terminal de Carvão;
- Píer de Rebocadores;
- Dutovia para transporte de *bunker*.

Para possibilitar a realização das operações previstas o projeto do Terminal Sul prevê:

- Vestiários;
- Refeitório Industrial;

- Prédio e Escritórios Administrativos e Operacionais;
- Subestações de Energia;
- Estação de Tratamento de Águas;
- Castelo d'água;
- Base de Atendimento à Emergências;
- Estações de Tratamento de Efluentes.

O projeto conceitual ainda prevê a instalação de 01 (um) ramal ferroviário com 02 (duas) perras ferroviárias internas, localizadas nos pátios de granéis líquidos e de produtos siderúrgicos, para atendimento às diversas áreas de armazenamento, cuja função será prover a movimentação de cargas e granéis.

O ramal ferroviário de acesso aos pátios será de bitola métrica e com origem na malha ferroviária da FCA – Ferrovia Centro–Atlântica, que será recuperada no município de Campos dos Goytacazes, integrando o Terminal Sul à malha ferroviária nacional.

Além disso o Terminal Sul se integrará às instalações e infraestruturas viárias previstas para as outras unidades do Distrito Industrial de São João da Barra, que contemplam novos sistemas viários e melhorias nos sistemas atuais, conectando-o às atuais e futuras instalações industriais.

Em relação aos resíduos do processo na fase de operação, destacam-se como principais os efluentes industriais oleosos e as águas pluviais potencialmente contaminadas, os quais serão tratados e destinados adequadamente para atendimento às normas legais.

Para isto estão previstas estações de tratamento de efluentes industriais e domésticos, interligado à estrutura do DISJB de coleta, tratamento e lançamento via emissário submarino.

Os resíduos sólidos gerados nos Pátios poderão ser encaminhados para empresas de reciclagem quando pertinente, ou destinados adequadamente em aterro industrial ou sanitário, devidamente licenciados, dependendo de suas características.

O desenho Plano Diretor – Planta de Empreendimento, contendo as diversas áreas previstas neste projeto, está apresentado no Anexo A deste Estudo de Análise de Riscos.

### **3.1.1 Operações Previstas na Unidade**

O Terminal Sul será voltado para atividades de movimentação de granéis sólidos e líquidos, carga geral, produtos siderúrgicos, pedras ornamentais, automóveis, atividades de

*supply boats*, armazenamento de produtos químicos e atividades de apoio, operação, exploração e produção *offshore*.

Além da movimentação de cargas e produtos, estão previstos:

- Serviços de calibragem de equipamentos, como árvores de natal;
- Fabricação, montagem, inspeção e manutenção de equipamentos de perfuração e controladores de poços;
- Árvores de natal;
- Armazenagem de tubos;
- Soldagem e revestimento de tubos rígidos;
- Movimentação de equipamentos para operações de mergulho;
- Manutenções de estruturas marítimas com ROV (*Remotely Operated Vehicle*);
- Reparo e montagem de módulos em navios e plataformas de exploração e produção;
- Fabricação e montagem de guindastes e guinchos para estruturas navais

Abrigado pelo braço do quebramar norte, está previsto um Terminal de Carvão que possibilitará a atracação de navios para a transferência dos granéis para os pátios em terra. Este transporte será efetuado por meio de correias transportadoras e/ou demais equipamentos necessários à operação.

Ainda no interior do quebramar, na porção nordeste, está prevista a instalação de um Píer de Rebocadores, no qual serão atracadas as embarcações que darão apoio no deslocamento dos navios e demais estruturas flutuantes movimentadas no Terminal Sul.

Para as atividades de abastecimento de navios será feita a instalação de uma dutovia enterrada, que fará o transporte do combustível naval (*bunker*) destinado às instalações do Superporto do Açú, ao norte do empreendimento e aos navios atracados no quebramar norte do Terminal Sul.

A dutovia destinada ao Superporto do Açú terá traçado em paralelo à linha de costa partindo do Terminal de Derivados (Terminal Sul), onde será realizado o *blend* e o armazenamento em 02 (dois) tanques com capacidade de 300 m<sup>3</sup> cada. O objetivo da formulação destas misturas é obter a viscosidade ideal para o abastecimento dos navios.

Esta dutovia deverá ser construída com diâmetro de 48", e deverá operar com vazão de aproximadamente 400 m<sup>3</sup>/h.

As operações de abastecimento (*bunkering*), para o Terminal Sul, também serão realizadas no cais do Terminal de Derivados e também poderão ser realizadas por barcas ao longo de todo o cais de atracação e também nas áreas abrigadas pelos quebramares. Destaca-se

que dependendo da classe de navios, o abastecimento poderá ser realizado por diesel marítimo e quando realizado por bunker ou diesel, serão lançadas barreiras de contenção evitando, em caso de vazamentos, o espalhamento do combustível nas águas.

Os pátios de estocagem previstos para o Terminal Sul serão compostos por:

- Pátio de Granéis Sólidos;
- Pátio de Produtos Siderúrgicos e Carga Geral;
- Pátio de *Supply Boats* e Carga Geral;
- Pátio Multi Uso.

Estes pátios receberão diversos produtos, sendo desde matéria-prima para transformação e produtos industrializados para importação e exportação. Estes produtos serão manuseados em pátios específicos, e em conformidade com as normas vigentes, separados entre si por cercas e portões, e com equipamentos e facilidades independentes, tais como: portarias, prédios administrativos, estacionamentos, manutenção, refeitórios e vestiários.

Para cada pátio, haverá tratamento e abastecimento de água, energia elétrica, redes de drenagem pluvial e coleta e tratamento de esgotamento sanitário e industrial e de águas potencialmente contaminadas.

Já com relação ao Terminais de Derivados 1 e 2, estes serão localizados na parte norte do Terminal Sul, ocupando uma área de 245.624 m<sup>2</sup>.

Os Terminais de Derivados 1 e 2 serão responsáveis pela movimentação de hidrocarbonetos e outros produtos químicos. Nestas áreas estão previstos o armazenamento de diversas substâncias derivadas ou não de petróleo, destacando-se: lubrificantes (Isolvolt, neutros leves (NL), médios (NM) e pesados (NP), NH10, NH20, NH140, *Bright Stock*, *Slop*, *Spinacle*), álcool etílico, gasolina, querosene iluminante, óleo diesel automotivo, óleo diesel marítimo, *cutter*, HFO, asfalto, soda cáustica e ácido sulfúrico.

A relação de tanques de armazenamento previstos para os Terminais de Derivados 1 e 2, contemplando as substâncias químicas previstas e a capacidade de armazenamento dos tanques, está apresentada nas Tabelas 6 (Terminal 1) e 7 (Terminal 2).

Os produtos serão armazenados separadamente em tanques cativos, assegurados por bacias de contenção segregadas, atendidas por rede de coleta e destinação de produtos contaminantes, dimensionadas, quando aplicável, em acordo com a NBR 17505 – Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis, e por outras normas pertinentes.

**Tabela 6 – Especificações de Armazenamento (Terminal de Derivados 1)**

Bacia	Substância	Categoria	Características dos Tanques de Armazenamento			
			Quantidade	Volume (m <sup>3</sup> )	Diâmetro (mm)	Altura (mm)
BC-01	NL	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	NM	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-02	NP	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	SP 60	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-03	NH10	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	SP70	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-04	NH20	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	NH140	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-05	Isovolt	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-06	SLOP A	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-07	Diesel	Automotivo	3.0	10.000	26.850	17.654
BC-08	Etanol	Automotivo	1.0	5.000	20.050	15.590
			2.0	10.000	26.850	17.654
BC-09	Asfalto	Asfalto	2.0	5.000	20.050	15.590
BC-10	Querosene	Automotivo	3.0	5.000	20.050	15.590
BC-11	Gasolina	Automotivo	3.0	5.000	20.050	15.590
BC-12	Diesel	Marítimo	1.0	2.500	14.750	14.630
			2.0	5.000	20.050	15.590
BC-13	<i>Cutter</i>	Marítimo	1.0	2.500	14.750	14.630
			2.0	5.000	20.050	15.590
BC-14	HFO	Marítimo	4.0	10.000	26.850	17.654
BC-15	Soda Caústica	Químico	2.0	2.500	14.750	14.630
BC-16	Ácido Sulfúrico	Químico	2.0	2.500	14.750	14.630
BC-17	Bright Stock	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-18	<i>Bunker</i>	Marítimo	2.0	300	7.630	6.570
	BPF1-Caldeira	Serviço	2.0	70	2.860	12.400
	Diesel B	Serviço	2.0	70	2.860	12.400

**Tabela 7 – Especificações de Armazenamento (Terminal de Derivados 2)**

Bacia	Substância	Categoria	Características dos Tanques de Armazenamento			
			Quantidade	Volume (m <sup>3</sup> )	Diâmetro (mm)	Altura (mm)
BC-01	NL	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	NM	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-02	NP	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	SP60	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-03	SP70	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	NH10	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-04	NH20	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
	NH140	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-05	ISOV	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-06	SLOP A	Lubrificante	1.0	3.000	17.790	12.080
	SLOP B	Lubrificante	1.0	3.000	17.790	12.080
BC-07	Diesel B	Automotivo	2.0	10.000	26.850	17.654
	Diesel D	Automotivo	1.0	10.000	26.850	17.654
BC-08	Etanol	Automotivo	1.0	5.000	20.050	15.590
	NH140	Automotivo	2.0	10.000	26.850	17.654
BC-09	Asfalto	Asfalto	2.0	5.000	20.050	15.590
BC-10	Querosene	Asfalto	3.0	5.000	20.050	15.590
BC-11	Gasolina	Automotivo	3.0	5.000	20.050	15.590
BC-12	Diesel M	Marítimo	1.0	2.500	14.750	14.630
			2.0	5.000	20.050	15.590
BC-13	<i>Cutter</i>	Marítimo	1.0	2.500	14.750	14.630
			2.0	5.000	20.050	15.590
BC-14	HFO	Marítimo	4.0	12.500	29.535	17.654
BC-15	Ácido Sulfúrico	Químico	2.0	2.500	14.750	14.630
BC-16	Soda Caústica	Químico	2.0	2.500	14.750	14.630
BC-17	<i>Bright Stock</i>	Lubrificante	2.0	3.000	17.790	12.080
BC-18	<i>Bunker</i>	Marítimo	2.0	300	7.630	6.570
	BPF1-Caldeira	Serviço	2.0	70	2.860	12.400
	Diesel B	Serviço	2.0	70	2.860	12.400

Alguns produtos com alta viscosidade à temperatura ambiente, tais como o asfalto, o HFO e o *Bright Stock*, serão armazenados à temperatura entre 120°C e 85°C, em tanques com revestimento térmico e aquecimento por vapor gerado nas caldeiras da unidade (funcionamento a óleo combustível). Destaca-se que o ponto de fulgor dessas substâncias é alto, não sendo necessário revestimento com membranas internas nesses tanques.

A área de tancagem dos Terminais de Derivados 1 e 2 será servida por uma tubovia em canaleta ao longo do cais de atracação. A estrutura longitudinal terá profundidade de 1,40 m e 20,0 m de largura e acomodará 06 (seis) canaletas com 04 (quatro) linhas de tubos cada. Será recoberta de material resistente à carga, permitindo o tráfego de caminhões e terá leito impermeabilizado, evitando contato das substâncias com o solo no caso de vazamentos. É prevista também a implantação de uma malha de *pipe-rack* na área de tancagem, para movimentação das substâncias para os tanques de armazenamento.

Estão previstos pátios de bombas para movimentação dos derivados entre os tanques e as plataformas rodoviárias, ferroviárias e marítimas.

Estão previstos ainda, para cada Terminal de Derivados, estações de tratamento de água e efluentes, balanças para pesagem de caminhões, caldeiras, pátios/plataformas de carregamento e descarregamento rodoviário e ferroviário, oficinas de manutenção, edificações administrativas e de apoio e portaria.

Além do armazenamento de hidrocarbonetos e produtos químicos, estão previstos, para os Terminais de Derivados 1 e 2, dois tanques de armazenamento de água, um deles destinado a combate a incêndio e outro para armazenamento de água potável.

Cada tanque terá capacidade de armazenamento de 1.400 m<sup>3</sup>, e serão localizados ao lado das bacias de contenção 05 e 06, responsáveis pelo armazenamento de lubrificantes.

O layout dos Terminais de Derivados 1 e 2, contendo os tanques de armazenamento e áreas de apoio, está apresentado no Anexo B deste Estudo de Análise de Riscos, enquanto que os fluxogramas contendo os processos de armazenamento e transferência (carregamento e descarregamento por caminhões-tanque, vagões-tanque e navios/embarcações) de substâncias químicas estão referenciados nas Planilhas de Análise Preliminar de Perigos (APR) e apresentados no Anexo C.

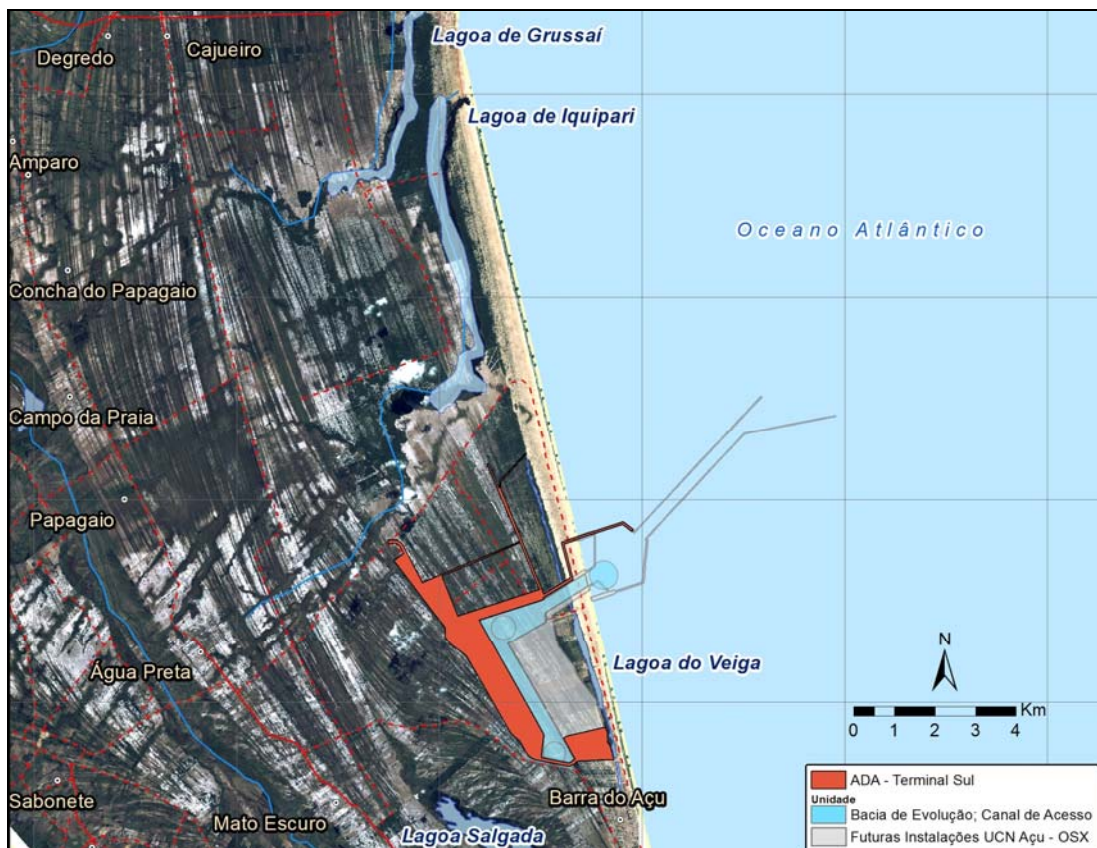
### **3.2 Descrição da Região**

O sítio industrial proposto para implantação do empreendimento localiza-se no 5º Distrito do Município de São João da Barra, conforme o Plano Diretor Municipal.

Limita-se a Norte com áreas da Fazenda Saco D'Antas, já destinadas e licenciadas à implantação das usinas termelétricas da empresa MPX, a Leste por área destinada à implantação da Unidade de Construção Naval do Açu (UCN Açu) e à Lagoa do Veiga e linha de costa do Oceano Atlântico, a Oeste por terrenos destinados a empreendimentos futuros do Distrito Industrial de São João da Barra (DISJB), e ao Sul também por terrenos destinados a empreendimentos futuros do DISJB.



A Figura a seguir traz a representação do empreendimento em questão (Terminal Sul – em coloração vermelha) sobre a região de interesse. Os empreendimento previstos para esta região podem ser visualizados no Plano Diretor – Planta de Empreendimento apresentado no Anexo A deste Estudo de Análise de Riscos.



**Figura 3 – Região de Interesse para Instalação do Terminal Sul**

Em termos de compatibilidade com as diretrizes municipais de ocupação do solo, as unidades constituintes do Terminal Sul, com cerca de 551 hectares, localizam-se integralmente nos domínios do futuro Distrito Industrial de São João da Barra (DISJB) e, conforme o Plano Diretor Municipal de São João da Barra (Lei nº 50/06) e sua Lei do Macrozoneamento (Lei nº 115/08), inserem-se em zona denominada de Zona de Expansão Industrial (ZEI).

Em se tratando de uma área de uso industrial, a ocupação sensível mais próxima à área de interesse para implantação dos Terminais de Derivados 1 e 2 está localizada a aproximadamente 4.500 metros a Sul da instalação, sendo esta a comunidade de Barra do Açu.



### 3.2.1 Características Meteorológicas

Para a caracterização meteorológica da região foram utilizados os dados de velocidade dos ventos, umidade relativa do ar, temperatura do ar e distribuição dos ventos por direção, para cada período do dia, coletados a partir da estação automática MPX, situada a aproximadamente 9 km a noroeste da área da instalação, para os anos de 2007, 2008, 2009 e 2010.

Estes dados foram utilizados durante as etapas de estimativa das consequências e estimativa dos riscos. Para a estimativa das consequências foram utilizadas velocidades médias dos ventos para os períodos do dia estudados. Já para a estimativa dos riscos os dados de velocidades médias dos ventos foram divididos em 4 classes de velocidades, para cada período do dia.

Os dados meteorológicos da região estão apresentados a seguir.

**Tabela 8 – Dados meteorológicos para o estudo de consequências**

Parâmetro	Período Diurno				Período Noturno			
Temperatura Média do Ar (°C)	25,3				21,7			
Umidade Relativa Média (%)	69,6				84,7			
Velocidade Média dos Ventos (m/s)	3,92				2,33			
Velocidade Média dos Ventos por Classe de Velocidade (m/s)	V≤2	2<V≤3	3<V≤4	V>4	V≤2	2<V≤3	3<V≤4	V>4
	1,39	2,58	3,55	5,51	1,15	2,51	3,50	5,43

Com relação as classes de estabilidade atmosférica, para este estudo foram adotadas as classes mais estáveis para cada período analisado, segundo as categorias apresentadas por Pasquill-Gifford, sendo estas D (neutra) para o período diurno e F (moderadamente estável) para o período noturno.

Nas tabelas a seguir estão apresentadas as distribuições dos ventos, por direção, para os períodos diurno e noturno, segundo as classes de ventos adotadas neste estudo.

**Tabela 9 – Distribuição dos ventos por direção, para o período diurno**

Classes	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total
V ≤ 2 (m/s)	1,65%	2,20%	1,09%	1,18%	2,05%	2,77%	2,37%	1,70%	15,00%
2 < V ≤ 3 (m/s)	3,45%	4,72%	1,48%	0,65%	0,59%	2,61%	2,84%	1,93%	18,28%
3 < V ≤ 4 (m/s)	3,92%	8,08%	1,97%	0,55%	0,25%	2,18%	3,62%	2,03%	22,60%
V > 4 (m/s)	3,74%	24,50%	1,97%	1,44%	0,21%	3,87%	6,97%	1,43%	44,12%
Total Geral	100%								

**Tabela 10 – Distribuição dos ventos por direção, para o período noturno**

Classes	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total
$V \leq 2$ (m/s)	3,42%	9,31%	4,37%	4,39%	10,30%	13,30%	6,38%	2,49%	53,95%
$2 < V \leq 3$ (m/s)	1,31%	6,97%	2,73%	0,51%	0,91%	4,07%	2,02%	0,62%	19,14%
$3 < V \leq 4$ (m/s)	0,45%	7,19%	0,99%	0,23%	0,27%	1,71%	0,92%	0,24%	12,00%
$V > 4$ (m/s)	0,22%	11,22%	0,87%	0,12%	0,14%	1,30%	0,69%	0,35%	14,91%
<b>Total Geral</b>	100%								

#### **4 – CARACTERÍSTICAS DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

Neste capítulo estão apresentadas as principais características das substâncias químicas que estarão presentes nos terminais de derivados 1 e 2 do Terminal Sul.

As informações apresentadas neste item foram retiradas das Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQs) apresentadas no Anexo D deste Estudo de Análise de Riscos. As substâncias químicas que estarão presentes no Terminal Sul são:

- Óleos lubrificantes neutro leve, neutro médio e neutro pesado;
- Óleos lubrificantes spinacle 60 e spinacle 70;
- Óleos lubrificantes NH10, NH20 e NH140;
- Óleos lubrificantes Isovolt;
- Óleos lubrificantes SLOP tipo A e tipo B;
- Óleos lubrificantes bright stock;
- Óleo diesel;
- Álcool etílico (etanol);
- Asfalto;
- Querosene iluminante;
- Gasolina;
- Óleo diesel marítimo;
- Óleo marítimo cutter;
- Óleo marítimo HFO;
- Óleo combustível BPF (1A);
- Ácido sulfúrico;
- Soda cáustica.

Esclarece-se que, além das substâncias listadas, serão manipuladas e armazenadas no Terminal Sul água potável e água de incêndio, além de pequenas quantidades de alguns reagentes químicos no laboratório, as quais podem ser consideradas insignificantes em termos de imposição de riscos de grandes acidentes na instalação, sendo desconsiderados deste Estudo de Análise de Riscos.

Em função da similaridade de propriedades físico-químicas entre os óleos lubrificantes relacionados acima, foi apresentada somente uma caracterização englobando esta categoria de substâncias químicas. O mesmo foi feito para os óleos combustíveis pesados (BPF, HFO, marítimo cutter e diesel marítimo).

A seguir está apresentada a caracterização das substâncias químicas que estarão presentes no Terminal Sul.

### Hidróxido de Sódio

Classe de risco: 8 – Corrosivo

Líquido mais denso que a água

Incolor

Inodoro

Oxidante forte

Solúvel em água

Não forma quantidades significativas de vapor a temperatura ambiente (Pvapor da soda caustica: 1 mmHg)

Temperatura de ebulição próxima a 130°C

Substância não inflamável

Pode causar danos permanentes nos olhos, quando em contato

A ingestão de concentrações superiores a 10 mg/m<sup>3</sup> (de soda caustica) pode causar danos irreversíveis (IDLH-10 mg/m<sup>3</sup> (soda caustica))

#### Efeitos adversos

A ingestão pode causar queimaduras severas e perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago

A inalação pode causar Irritação das vias respiratórias e tosse, podendo causar até pneumonia química

O contato com a pele pode causar queimaduras severas e destruição dos tecidos

#### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* Sob condições normais, não há necessidade, pois o produto não é volátil. Em situações especiais, usar máscara (semi-facial) com filtro contra poeiras, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, conjunto autônomo de ar respirável

*Luvas protetoras:* luvas de borracha resistente

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental em PVC ou em borracha ou roupa anti-ácido (PVC ou outro material equivalente) e botas em borracha ou em PVC

#### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Reage violentamente com água, ácidos e outros materiais (principalmente orgânicos e solventes clorados)

*Incompatibilidade:* Alumínio, zinco, estanho, cobre, aldeídos, alguns açúcares, solventes clorados e ácidos

### Ácido Sulfúrico

Classe de risco: 8 – Corrosivo

Líquido mais denso que a água

Coloração variando do incolor ao marrom

Inodoro

Solúvel em água – reage violentamente liberando calor

Vapor irritante

Substância não inflamável

### Efeitos adversos

A ingestão pode causar erosão dentária, queimadura da boca, garganta e abdômen. Pode ocorrer náuseas, vômitos de sangue e tecidos dilacerados. É possível a perfuração do trato gastrointestinal. Poderá ocorrer liberação de sangue via urina.

A inalação pode causar irritação do nariz e garganta, além de edema de laringe e edema pulmonar. Pode ocasionar bronquites e pneumonites.

O contato com a pele pode causar queimaduras e ulcerações.

O contato com os olhos pode causar ulceração/necrose da córnea. Possibilidade de lesões nas pálpebras e possível cegueira.

### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* Máscaras para gases ácidos, ou máscara de ar mandado

*Luvas protetoras:* Luvas impermeáveis de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* Aventais de PVC, roupas anti-ácidos e botas

### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Reage com metais liberando gás hidrogênio (inflamável).

Reage violentamente com água liberando calor.

Decompõe a aproximadamente 340°C liberando dióxido de enxofre e trióxido de enxofre (gases tóxicos).

*Incompatibilidade:* fulminatos, picratos, carburetos, clorados, nitratos, materiais alcalinos, acetona, hidrocarbonetos e metais pesados, entre outros.

### Óleo Diesel

Classe de risco: 3 – Líquido inflamável

Líquido menos denso que a água

Marrom amarelado

Odor de óleo combustível / lubrificante

Insolúvel em água

Substância inflamável

Ponto de fulgor: 38°C

### Efeitos adversos

A ingestão pode causar náuseas, vômitos e dores abdominais, com possibilidade de pneumonia química por aspiração durante o vômito

A inalação pode causar irritação das vias respiratórias superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas

O contato com a pele pode causar irritações

O contato com os olhos pode ocasionar irritação das conjuntivas

### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

*Incompatibilidade:* oxidantes

### Querosene

Classe de risco: 3 – Líquido inflamável

Líquido menos denso que a água

Incolor a leve amarelado claro

Odor de óleo combustível / característico

Insolúvel em água

Substância inflamável

Ponto de fulgor: 40°C

### Efeitos adversos

Pode causar efeitos narcóticos

A ingestão pode causar náuseas, vômitos e dores abdominais, com possibilidade de pneumonia química por aspiração durante o vômito

A inalação pode causar irritação das vias respiratórias superiores, dor de cabeça, náuseas, tonteiras, alucinações visuais e embriaguez

O contato com a pele pode causar irritações, podendo a chegar a dermatites quando prolongado

O contato com os olhos pode ocasionar irritação das conjuntivas

### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

*Incompatibilidade:* oxidantes

### Gasolina

Classe de risco: 3 – Líquido inflamável

Líquido menos denso que a água

Amarelado

Odor característico

Insolúvel em água

Substância inflamável

Ponto de fulgor: -43°C

### Efeitos adversos

Pode causar efeitos narcóticos

A ingestão pode causar náuseas, vômitos e dores abdominais, com possibilidade de pneumonia química por aspiração durante o vômito

A inalação pode causar irritação das vias respiratórias superiores, dor de cabeça, náuseas, tonteiras, alucinações visuais e embriaguez

O contato com a pele pode causar irritações, podendo chegar a dermatites quando prolongado

O contato com os olhos pode ocasionar irritação das conjuntivas

### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

*Incompatibilidade:* oxidantes



### Álcool Etílico

Classe de risco: 3 – Líquido inflamável

Líquido menos denso que a água

Incolor

Odor característico

Solúvel em água

Substância inflamável

Ponto de fulgor: 13°C

### Efeitos adversos

Pode causar efeitos narcóticos

O contato com a substância pode causar dor de cabeça, sonolência e lassidão.

Absorvido em altas doses pode provocar torpor, alucinações visuais e embriaguez

### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

*Incompatibilidade:* Ácido nítrico, ácido perclórico, ácido permangânico, anidrido crômico, cloreto de acetila, hipoclorito de cálcio, nitrato de prata, nitrato de mercúrio, peróxido de hidrogênio, pentafluoreto de bromo, percloratos e oxidantes em geral

**Óleos Lubrificantes (neutros, NH10, NH20, NH140, Isovolt, SLOP A/B e bright stock)**

(Utilizada a FISPQ do NH10 por apresentar os maiores riscos relacionados a inflamabilidade)

Classe de risco: 3 – Líquido inflamável

Líquido menos denso que a água

Líquido límpido

Inodoro

Insolúvel em água

Substância inflamável

Ponto de fulgor: 152°C

**Efeitos adversos**

Pouco tóxico

**Controle de Exposição e Proteção Individual**

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

**Estabilidade e Reatividade**

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

Aquecimentos acima de 60°C podem provocar decomposição, liberando destilados leves e coque

*Incompatibilidade:* oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, entre outros)

### Asfalto

Classe de risco: 9 – Substâncias perigosas diversas

Líquido a temperatura elevada

Semi sólido a temperatura ambiente

Marrom escuro

Odor característico

Insolúvel em água

Ponto de fulgor: 235°C

### Efeitos adversos

A inalação de fumos, quando aquecido, pode provocar dores de cabeça e náuseas

### Controle de Exposição e Proteção Individual

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

### Estabilidade e Reatividade

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

*Incompatibilidade:* oxidantes fortes (cloratos, nitratos, peróxidos, entre outros)

### **Óleos Combustíveis (BPF/1A, HFO, Cutter e diesel marítimo)**

(Utilizada a FISPQ do óleo diesel marítimo por apresentar os maiores riscos relacionados a inflamabilidade)

Classe de risco: 3 – Líquido inflamável

Líquido menos denso que a água (diesel marítimo e cutter). No entanto óleos combustíveis pesados (BPF/1A) podem apresentar densidade superior a da água.

Líquido límpido

Odor característico

Insolúvel em água

Substância inflamável

Ponto de fulgor: a partir de 60°C (chegando a altas temperaturas nos casos de óleos combustíveis mais pesados)

#### **Efeitos adversos**

Por inalação pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

#### **Controle de Exposição e Proteção Individual**

*Proteção respiratória:* em baixas concentrações utilizar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações utilizar equipamento de respiração autônoma.

*Luvas protetoras:* luvas de PVC

*Proteção dos olhos:* óculos de proteção contra respingos, com lente incolor

*Outros equipamentos protetores:* avental, calça e sapatos

#### **Estabilidade e Reatividade**

*Estabilidade:* estável

Evitar fontes de calor e ignição e materiais incompatíveis

*Incompatibilidade:* oxidantes fortes

## **5 – IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS E ESTIMATIVA DAS CONSEQUÊNCIAS**

Este capítulo descreve a metodologia utilizada durante a identificação dos perigos relativos às atividades realizadas e às instalações relacionadas às substâncias químicas classificadas como de interesse para este estudo, e apresenta também a estimativa das consequências geradas devido a ocorrência de liberações acidentais envolvendo as mesmas.

### **5.1 Identificação dos Perigos**

As técnicas de identificação de perigos são ferramentas voltadas à identificação dos possíveis eventos indesejáveis que podem levar um perigo, inerente à substância, atividade ou instalação, à materialização, acarretando consequências significativas ao meio ambiente, aos trabalhadores e à vizinhança.

As técnicas de identificação de perigos mais empregadas atualmente são:

- Análise de Perigos e Operabilidade (*HazOp – Hazard and Operability Analysis*);
- Análise Preliminar de Riscos – APR;
- *What if?*;
- Análise de Modos de Falhas e Efeitos – AMFE;
- Listas de Verificação – *Check-list's*.

A aplicação de cada uma destas técnicas depende, fundamentalmente, do tipo de empreendimento a ser analisado e do escopo dirigido ao trabalho realizado.

Para a realização da etapa de identificação de perigos decorrentes das atividades e instalações que estarão presentes no Terminal Sul foi selecionada a técnica de Análise Preliminar de Riscos – APR.

Esta foi selecionada por ter boa aplicabilidade em etapas de projetos para análise de situações acidentais envolvendo perdas de contenção, proporcionando uma revisão dos aspectos de segurança previstos para a instalação.

A Análise Preliminar de Riscos tem por objetivo identificar situações acidentais cuja ocorrência tenha origem em erros humanos, em falhas intrínsecas aos equipamentos, em eventos externos ou na interação entre os mesmos.

Esta técnica teve origem na área militar, e sua metodologia segue as diretrizes da norma do Programa Militar Padrão de Segurança dos USA – MIL – STD – 882B. Devido à sua “herança” militar, esta técnica é muito usada para revisar áreas de processo onde pode haver grande liberação de energia de uma forma descontrolada.

Esta análise, genericamente, fornece oito elementos principais numa investigação dos riscos e dos locais de vulnerabilidade que podem estar presentes em uma instalação ou processo industrial.

- Identificação das situações de risco com potencial de resultar em perdas e/ou danos;
- Identificação das possíveis causas que venham a gerar o risco identificado;
- Identificação dos efeitos físicos intrínsecos a substância e/ou atividade relacionada;
- Identificação dos sistemas de detecção e proteção presente na instalação;
- Estimativa qualitativa, ou quantitativa de acordo com o tipo de trabalho realizado, da severidade da ocorrência das conseqüências identificadas;
- Estimativa qualitativa, ou quantitativa de acordo com o tipo de trabalho realizado, da frequência de ocorrência das causas levantadas;
- Categorização do risco presente em cada situação de perigo identificada;
- Indicação das medidas mitigadoras já contempladas no projeto, ou que deverão ser adotadas para minimizar os riscos de danos e/ou perdas, conforme a necessidade.

#### **5.1.1 Metodologia Aplicada para Realização da Análise Preliminar de Riscos – APR**

Com base na metodologia escolhida foram levantadas as situações capazes de dar origem a acidentes nas instalações analisadas, identificadas e numeradas sob a forma de situações de risco, suas possíveis causas, decorrentes de falhas operacionais e/ou falhas, rupturas, furos e fissuras nas linhas e equipamentos da instalação, assim como os efeitos físicos que possam ser gerados pelas condições intrínsecas de cada atividade e/ou substância química perigosa que estará presente na instalação.

Com base em reuniões com a equipe de projetos e no layout e fluxogramas de processo do Terminal Sul foram observados os sistemas de detecção e proteção presentes, voltados à normalização da situação emergencial prevista ou mesmo à redução da possibilidade de ocorrência ou da amplitude dos efeitos físicos que possam ser gerados.

Durante a realização da Análise Preliminar de Riscos (APR) a categorização das frequências de ocorrência foi realizada de maneira qualitativa apenas, considerando o tipo de causa envolvida na situação de perigo, conforme segue.

**Tabela 11 – Categorias de Frequência de Ocorrência**

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
A – Remota	<p>Situações de risco que dependam de diversas falhas no sistema ou do desencadeamento de diversas situações emergenciais, caracterizando um “efeito dominó”.</p> <p>Situações de risco que envolvam rupturas catastróficas as quais dependam de falhas em mais de um sistema, podendo ser considerado neste contexto os sistemas de segurança da instalação.</p> <p>A ocorrência de situações de risco com esta categoria não é esperada ao longo da vida útil da instalação em condições normais de operação.</p>
B – Inesperada	<p>Situações de risco que envolvam rupturas catastróficas em equipamentos compostos de materiais com alta resistência, as quais dependam apenas das ocorrências previstas nas causas identificadas.</p> <p>A ocorrência de situações de risco com esta categoria somente é esperada ao longo da vida útil da instalação caso sejam realizadas ações operacionais não previstas em procedimentos ou não seja aplicada a manutenção correta aos equipamentos.</p>
C – Provável	<p>Situações de risco que envolvam furos, fissuras e/ou vazamentos através de juntas e conexões em equipamentos compostos de materiais de alta resistência, ou ainda ruptura catastrófica em equipamentos compostos de materiais de baixa resistência, dependendo apenas das ocorrências previstas nas causas identificadas.</p> <p>Situações de risco com esta categoria são esperadas ao longo da vida útil da instalação.</p>
D – Recorrente	<p>Situações de risco que envolvam alívios do sistema, mas sem ocorrência de danos estruturais ao mesmo, e/ou furos, fissuras e/ou vazamentos através de juntas e conexões em equipamentos compostos de materiais de baixa resistência.</p> <p>Situações de risco com esta categoria tem recorrência na instalação.</p>

Já para a severidade, para as substâncias de interesse deste estudo pôde ser realizada uma estimativa quantitativa, baseada na extrapolação dos limites do empreendimento, na amplitude da mesma e no tipo de área atingida, de acordo com o critério apresentado a seguir.

**Tabela 12 – Categorias de Severidade das Consequências**

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
I – Significante	Consequências restritas à área de ocorrência, sem extrapolar os limites do empreendimento.
II – Crítica	Consequências restritas aos limites do empreendimento, mas que possa atingir demais áreas presentes no mesmo.
III – Severa	Consequências que extrapolam os limites do empreendimento, mas que atinjam pequenas áreas ou regiões com baixa densidade populacional, tais como fazendas, sítios, chácaras, parques e áreas descampadas.
IV – Catastrófica	Consequências que extrapolam os limites do empreendimento atingindo áreas com alta concentração populacional.

**Observação:** O critério proposto é válido apenas para avaliações voltadas a circunvizinhança, não devendo ser aplicado a avaliações ocupacionais.

Sabendo que o risco de acidentes é considerado como sendo uma função da severidade e da frequência de ocorrência, mas também que todos os acidentes com amplitude capaz de atingir populações vizinhas devem ser estudados durante a estimativa dos riscos, independentemente da frequência de ocorrência, foram identificadas categorias de risco para as situações de perigo segundo o critério apresentado a seguir.

		<b>Frequência</b>			
<b>Severidade</b>	<b>Risco</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
	I	TR	TR	TL	TL
	II	TR	TL	TL	TL
	III	MO	MO	MO	IT
	IV	MO	MO	IT	IT

**Figura 4 – Matriz de Risco**

**Tabela 13 – Categorias de Risco**

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
<b>TR – Trivial</b>	Não há necessidade de adoção de medidas mitigadoras. Não há necessidade de se estudar a situação de risco durante a estimativa e avaliação dos riscos.
<b>TL – Tolerável</b>	Recomenda-se a adoção de medidas a médio e longo prazo que contribuam para redução dos riscos. Não há necessidade de se estudar a situação de risco durante a estimativa e avaliação dos riscos.



**Tabela 13 – Categorias de Risco**

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
<b>MO – Moderado</b>	Recomenda-se a adoção de medidas a curto e médio prazo que contribuam para redução dos riscos. É necessário se estudar a situação de risco durante a estimativa e avaliação dos riscos.
<b>IT – Intolerável</b>	Não é aconselhável a continuidade/realização da atividade/operação até que os riscos da situação analisada sejam reduzidos. Recomenda-se a adoção de medidas mitigadoras a curto prazo. É necessário se estudar a situação de risco durante a estimativa e avaliação dos riscos.

Feito isto foram relacionadas algumas observações importantes relativas à peculiaridade da instalação em questão, realizando, se necessário, recomendações que possam contribuir para redução dos riscos. Todos os efeitos físicos receberam uma numeração, indicada ao lado direito da planilha, com a qual serão identificados ao longo deste Estudo de Análise de Riscos.

### **5.1.2 Realização da Análise Preliminar de Riscos – APR**

A Análise Preliminar dos Riscos (APR) teve como objetivo identificar as situações de riscos oriundas de perdas de contenção nos equipamentos e instalações dos sistemas de armazenamento e transferência presentes no Terminal Sul.

A APR foi elaborada ao longo do mês de fevereiro de 2011, tendo sido revisada e discutida durante todo o período de elaboração do estudo de análise de riscos. Para isto contou com o apoio dos profissionais relacionados a seguir, e identificados no campo Grupo de Trabalho das planilhas de APR.

**Tabela 14 – Relação de participantes da APR**

<b>Nome</b>	<b>Empresa</b>	<b>Cargo/Função</b>
Marco Salgado	LLX Logística S.A.	Meio Ambiente
Gustavo Pessanha	LLX Logística S.A.	Engenharia
Leda Prado	Conestoga-Rovers – CRA	Coordenadora de Projetos
Monique Serafim	Conestoga-Rovers – CRA	Apoio Projetos
Marcos Portela	AGR Engenharia	Analista de Risco

Esclarece-se que a APR foi elaborada com base nas informações obtidas durante reuniões com as equipes de projetos e meio ambiente da instalação, na documentação da instalação

indicada no campo Documentação de Referência das planilhas de APR e nas informações constantes nas FISPQs e MSDS das substâncias químicas envolvidas.

Em função da fase em que o projeto se encontra a APR elaborada teve caráter conceitual, e objetivou identificar as piores situações em termos de perda de contenção.

A identificação dos perigos foi realizada por operação. Foram levantadas as situações de risco capazes de originar acidentes nas instalações analisadas, identificadas e numeradas sob a forma de situações de risco, suas possíveis causas decorrentes de falhas operacionais e/ou danos nas linhas e equipamentos da instalação, assim como os efeitos físicos que possam ser gerados pelo perigo intrínseco a atividade e/ou substância química presente na instalação.

Todas as situações de risco identificadas, as quais envolvam perda de contenção de substâncias químicas, são decorrentes de vazamentos contínuos e/ou liberações instantâneas, conforme a indicação.

Para as situações envolvendo a ocorrência de vazamentos contínuos foram estudadas perdas de contenção nas tubulações e equipamentos a partir das classes de pequenos vazamentos, relacionadas a ocorrência de furos e/ou fissuras nestes sistemas, e grandes vazamentos, relacionadas a ocorrência de rupturas catastróficas.

Durante a análise realizada a identificação dos sistemas de detecção e proteção previstos foi dificultada em função da etapa em que se encontra o projeto.

Foram atribuídas categorias de frequência de ocorrência, às causas, e severidade dos danos, às consequências, sendo classificados os riscos a partir da Matriz de Riscos apresentada na Figura 4 deste relatório. As frequências de ocorrência e as severidades dos danos foram classificadas de acordo com as categorias apresentadas nas Tabelas 11 e 12, respectivamente.

Por fim, foram relacionadas observações, relativas à peculiaridade do projeto em questão, e, quando necessário, recomendações de sistemas que devam ser implantados para redução dos riscos.

Todas as situações de risco receberam uma numeração, indicada ao lado direito da planilha no campo Cenário, com a qual foram identificadas ao longo da análise de vulnerabilidade.

A seguir estão apresentadas as planilhas de Análise Preliminar dos Riscos com a identificação das situações de riscos levantadas para as instalações e operações previstas para o Terminal Sul.

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-32, TQ-33 e TQ-34 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 1/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
1	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
2	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
3	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
4	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-32, TQ-33 e TQ-34 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 2/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
5	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
6	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
7	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
8	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Deslocamento dos veículos no interior da unidade				Trecho em análise: Caminhões-tanque e vagões-tanque				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 3/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
9	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	-	III	A	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
10	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
11	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos caminhões-tanque		II	B	TL	
12	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	A	MO	
13	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
14	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos vagões-tanque		II	B	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Recebimento por Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-32, TQ-33 e TQ-34 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 4/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
15	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
16	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
17	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
18	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	



APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques e Realização de Transferências Internas			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques de armazenamento da unidade (TQ-32, TQ-33 e TQ-34 – Terminais de Derivados 1 e 2) e o pátio de bombas e entre o pátio de bombas e os piers/cais de abastecimento de embarcações				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 5/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
19	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os navios e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de aterramento</li><li>Falta de malha de aterramento</li><li>Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou compartimentos do navio Possibilidade de explosão de vapores confinados nos compartimentos de carga do navio	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ABNTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
20	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	Impacto mecânico	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis		III	A	MO	
21	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>Falha de fabricação</li><li>Impacto mecânico</li><li>Corrosão</li><li>Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de formação de mancha oleosa com pequena amplitude		III	A	MO	
22	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
23	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Gasolina				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01		
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações e as plataformas ferroviária e rodoviária					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 6/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
24	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.  Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
25	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL		
26	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO		
27	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL		

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Abastecimento Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 7/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
28	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
29	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
30	Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
31	Pequeno vazamento de gasolina devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
<b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.								

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Gasolina				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas			Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-32, TQ-33 e TQ-34 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 8/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
32	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques serão supridos de membrana interna flutuante, evitando o desprendimento de vapores e formação de atmosfera explosiva.  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.  Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	III	A	MO	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> A membrana flutuante interna evita a formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques, evitando assim a possibilidade de explosão de vapores confinados, e também o lançamento/desprendimento de vapores inflamáveis para a atmosfera (emissões fugitivas), em concordância com a Norma ABNT NBR 15724. O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
33	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
34	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Extravasamento Formação de poça no dique de contenção seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	D	TL	
35	Adernamento da membrana flutuante interna dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falha de fabricação</li><li>• Desalinhamento da guia de deslocamento</li><li>• Travamento da membrana</li></ul>	Paralisação dos tanques Formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques com possibilidade de explosão confinada (CVE) Lançamento de gases na atmosfera pelo vent dos tanques	I	B	TR		

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Querosene Iluminante				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque				Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-29, TQ-30 e TQ-31 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 9/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
36	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b>  A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b>  O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
37	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL		
38	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO		
39	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL		

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Querosene Iluminante				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01		
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-29, TQ-30 e TQ-31 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 10/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
40	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.	
41	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL		
42	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO		
43	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL		<b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Querosene Iluminante				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque				Revisão: 01	
Atividade: Deslocamento dos veículos no interior da unidade				Trecho em análise: Caminhões-tanque e vagões-tanque					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 11/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
44	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	-	III	A	MO	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>	
45	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO		
46	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos caminhões-tanque		II	B	TL		
47	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	A	MO		
48	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO		
49	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos vagões-tanque		II	B	TL		



APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Querosene Iluminante				Operação: Recebimento por Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-29, TQ-30 e TQ-31 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 12/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
50	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
51	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
52	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
53	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Querosene Iluminante				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques e Realização de Caminhências Internas			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques de armazenamento da unidade (TQ-29, TQ-30 e TQ-31 – Terminais de Derivados 1 e 2) e o pátio de bombas e entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 13/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
54	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os navios e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de aterramento</li><li>Falta de malha de aterramento</li><li>Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou compartimentos do navio Possibilidade de explosão de vapores confinados nos compartimentos de carga do navio	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<p><b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>
55	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis		III	A	MO	
56	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>Falha de fabricação</li><li>Impacto mecânico</li><li>Corrosão</li><li>Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de formação de mancha oleosa com pequena amplitude		III	A	MO	
57	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
58	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Querosene Iluminante				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 14/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
59	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li></ul></li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio (pool fire) Formação de nuvem seguida de incêndio (flashfire) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
60	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio (pool fire) Formação de nuvem seguida de incêndio (flashfire) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
61	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li></ul></li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio (pool fire) Formação de nuvem seguida de incêndio (flashfire) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
62	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio (pool fire) Formação de nuvem seguida de incêndio (flashfire) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Querosene Iluminante				Operação: Abastecimento Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 15/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
63	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
64	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
65	Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
66	Pequeno vazamento de querosene devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Querosene Iluminante				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas			Revisão: 01		
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-32, TQ-33 e TQ-34 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 16/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
67	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	A	MO	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> A membrana flutuante interna evita a formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques, evitando assim a possibilidade de explosão de vapores confinados, e também o lançamento/desprendimento de vapores inflamáveis para a atmosfera (emissões fugitivas), em concordância com a Norma ABNT NBR 15724. O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
68	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		Os tanques serão supridos de membrana interna flutuante, evitando o desprendimento de vapores e formação de atmosfera explosiva.	III	B		MO
69	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Extravasamento Formação de poça no dique de contenção seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	D	TL		
70	Adernamento da membrana flutuante interna dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falha de fabricação</li><li>• Desalinhamento da guia de deslocamento</li><li>• Travamento da membrana</li></ul>	Paralisação dos tanques Formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques com possibilidade de explosão confinada (CVE) Lançamento de gases na atmosfera pelo vent dos tanques	Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	I	B	TR		

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-21, TQ-22 e TQ-23 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 17/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
71	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
72	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
73	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
74	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
<b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.								

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-21, TQ-22 e TQ-23 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 18/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
75	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
76	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
77	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
78	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01		
Atividade: Deslocamento dos veículos no interior da unidade				Trecho em análise: Caminhões-tanque e vagões-tanque					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 19/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
79	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	-	III	A	MO	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>	
80	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO		
81	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos caminhões-tanque		II	B	TL		
82	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	A	MO		
83	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO		
84	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos vagões-tanque		II	B	TL		

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Recebimento por Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-21, TQ-22 e TQ-23 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 20/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
85	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
86	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
87	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
88	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques e Realização de Transferências Internas			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques de armazenamento da unidade (TQ-21, TQ-22 e TQ-23 – Terminais de Derivados 1 e 2) e o pátio de bombas e entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 21/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
89	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os navios e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de aterramento</li><li>Falta de malha de aterramento</li><li>Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou compartimentos do navio Possibilidade de explosão de vapores confinados nos compartimentos de carga do navio	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>
90	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis		III	A	MO	
91	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>Falha de fabricação</li><li>Impacto mecânico</li><li>Corrosão</li><li>Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de formação de mancha oleosa com pequena amplitude		III	A	MO	
92	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
93	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 22/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
94	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
95	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
96	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
97	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Abastecimento Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 23/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
98	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Obse Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
99	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
100	Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
101	Pequeno vazamento de óleo diesel devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleo Diesel (Tipo B ou D)				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas			Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-21, TQ-22 e TQ-23 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 24/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
102	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	A	MO	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.  Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> A membrana flutuante interna evita a formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques, evitando assim a possibilidade de explosão de vapores confinados, e também o lançamento/desprendimento de vapores inflamáveis para a atmosfera (emissões fugitivas), em concordância com a Norma ABNT NBR 15724. O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
103	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
104	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Extravasamento Formação de poça no dique de contenção seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	D	TL	
105	Adernamento da membrana flutuante interna dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falha de fabricação</li><li>• Desalinhamento da guia de deslocamento</li><li>• Travamento da membrana</li></ul>	Paralisação dos tanques Formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques com possibilidade de explosão confinada (CVE) Lançamento de gases na atmosfera pelo vent dos tanques	Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	I	B	TR	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Álcool Etilico (Etanol)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-24, TQ-25 e TQ-26 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 25/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
106	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
107	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
108	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
109	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
<b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.								

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Álcool Etílico (Etanol)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-24, TQ-25 e TQ-26 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 26/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
110	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
111	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
112	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
113	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Álcool Etílico (Etanol)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Deslocamento dos veículos no interior da unidade				Trecho em análise: Caminhões-tanque e vagões-tanque				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 27/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
114	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	-	III	A	MO	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>
115	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
116	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos caminhões-tanque		II	B	TL	
117	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	A	MO	
118	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
119	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos vagões-tanque		II	B	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Álcool Etílico (Etanol)				Operação: Recebimento por Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-24, TQ-25 e TQ-26 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 28/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
120	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
121	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) no cais Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	
122	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
123	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Álcool Etilico (Etanol)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques e Realização de Transferências Internas			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques de armazenamento da unidade (TQ-24, TQ-25 e TQ-26 – Terminais de Derivados 1 e 2) e o pátio de bombas e entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 29/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
124	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os navios e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de aterramento</li><li>Falta de malha de aterramento</li><li>Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou compartimentos do navio Possibilidade de explosão de vapores confinados nos compartimentos de carga do navio	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis		III	A	MO	
125	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>Falha de fabricação</li><li>Impacto mecânico</li><li>Corrosão</li><li>Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de formação de mancha oleosa com pequena amplitude		III	A	MO	
126	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
127	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Álcool Etílico (Etanol)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 30/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
128	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
129	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
130	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
131	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Álcool Etílico (Etanol)				Operação: Abastecimento Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 31/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
132	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	III	B	MO	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
133	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	
134	Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		III	B	MO	
135	Pequeno vazamento de álcool etílico devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Álcool Etilico (Etanol)				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas			Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-24, TQ-25 e TQ-26 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-005 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 32/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
136	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques serão supridos de membrana interna flutuante, evitando o desprendimento de vapores e formação de atmosfera explosiva.  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.  Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	III	A	MO	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> A membrana flutuante interna evita a formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques, evitando assim a possibilidade de explosão de vapores confinados, e também o lançamento/desprendimento de vapores inflamáveis para a atmosfera (emissões fugitivas), em concordância com a Norma ABNT NBR 15724. O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
137	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		III	B	MO	
138	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Extravasamento Formação de poça no dique de contenção seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor (VCE)		II	D	TL	
139	Adernamento da membrana flutuante interna dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falha de fabricação</li><li>• Desalinhamento da guia de deslocamento</li><li>• Travamento da membrana</li></ul>	Paralisação dos tanques Formação de atmosfera inflamável no interior dos tanques com possibilidade de explosão confinada (CVE) Lançamento de gases na atmosfera pelo vent dos tanques		I	B	TR	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleo Diesel e Vapor				Operação: Armazenamento de Utilidades				Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento de Óleo Diesel e Geração de Vapor em Caldeiras				Trecho em análise: Tanques de armazenamento de óleo diesel para utilidades (TQ-57 e TQ-58 e caldeiras de geração de vapor)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-006 (Fluxograma), AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 33/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
140	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	A	TR	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.  Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.  Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  As caldeiras deverão atender ao conteúdo disposto na Norma Regulamentadora NR-13, devendo ser operadas somente por profissional habilitado.  Os testes iniciais e periódicos, relativos a integridade física das caldeiras, deverão ser registrados no prontuário/livro registro das mesmas, atendendo a NR-13.  <b>Observações:</b> O armazenamento de óleo diesel para utilidades (alimentação das caldeiras de geração de vapor e do gerador de emergência) será realizado em 2 tanques com 70 m³ cada.  O abastecimento dos tanques de utilidades será realizado por meio de caminhões-tanque.	
141	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	B	TR		
142	Vazamentos nas linhas de alimentação do gerador de emergência ou das caldeiras de geração de vapor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Extravasamento Formação de poça no dique de contenção seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Formação de nuvem seguida de incêndio ( <i>flashfire</i> ) Explosão em nuvem de vapor ( <i>VCE</i> )		II	C	TL		
143	Explosão da caldeira de geração de vapor da unidade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operação acima do limite do equipamento</li><li>• Falta de profissional habilitado</li><li>• Comprometimento da integridade do equipamento associado a não realização dos testes periódicos previstos em legislação (NR13)</li></ul>	Explosão Física		III	B	MO		

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-36 a TQ-44 e TQ-53 e TQ-54 – Terminais de Derivados 1 e 2 e TQ-45 do Terminal de Derivados 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 34/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
144	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
145	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
146	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
147	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	



APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-36 a TQ-44 e TQ-53 e TQ-54 – Terminais de Derivados 1 e 2 e TQ-45 do Terminal de Derivados 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 35/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
148	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
149	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
150	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
151	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Deslocamento dos veículos no interior da unidade				Trecho em análise: Caminhões-tanque e vagões-tanque				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 36/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
152	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	-	II	A	TR	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>
153	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
154	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos caminhões-tanque		I	B	TR	
155	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	A	TR	
156	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
157	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos vagões-tanque		I	B	TR	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Recebimento por Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-36 a TQ-44 e TQ-53 e TQ-54 – Terminais de Derivados 1 e 2 e TQ-45 do Terminal de Derivados 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 37/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
158	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	<b>Recomendações:</b>  A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.  Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
159	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
160	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
161	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques e Realização de Transferências Internas			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques de armazenamento da unidade (TQ-36 a TQ-44 e TQ-53 e TQ-54 – Terminais de Derivados 1 e 2 e TQ-45 do Terminal de Derivados 2) e o pátio de bombas e entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)				Data: Fevereiro/2011		APP 38/56		
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
162	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os navios e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de aterramento</li><li>Falta de malha de aterramento</li><li>Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	I	B	TR	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ABNTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>
163	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis		III	A	MO	
164	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>Falha de fabricação</li><li>Impacto mecânico</li><li>Corrosão</li><li>Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de formação de mancha oleosa com pequena amplitude		III	A	MO	
165	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
166	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos									
Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01		
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações e as plataformas ferroviária e rodoviária					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 39/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
167	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ABNTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
168	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL		
169	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL		
170	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL		

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Abastecimento Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 40/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
171	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<p><b>Obse Recomendações:</b></p> <p>A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p>
172	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
173	Grande vazamento de óleo combustível devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
174	Pequeno vazamento de óleo combustível devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Combustíveis Pesados (Diesel Marítimo, Cutter, HFO e BPF/1A)				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas				Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-36 a TQ-44 e TQ-53 e TQ-54 – Terminais de Derivados 1 e 2 e TQ-45 do Terminal de Derivados 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-001, 004 e 011 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)					Data: Fevereiro/2011		APP 41/56		
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
175	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	A	TR	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.  Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
176	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL		
177	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	D	TL		



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-01 a TQ-06, TQ-11 a TQ-18 e TQ-49 e TQ-50 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 42/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
178	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	<b>Recomendações:</b>  A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
179	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
180	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
181	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-01 a TQ-06, TQ-11 a TQ-18 e TQ-49 e TQ-50 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 43/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
182	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
183	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
184	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
185	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Recebimento por Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Deslocamento dos veículos no interior da unidade				Trecho em análise: Caminhões-tanque e vagões-tanque				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 44/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
186	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	-	II	A	TR	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.</p> <p>Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>
187	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
188	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos caminhões-tanque		I	B	TR	
189	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	A	TR	
190	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:</li><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
191	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os veículos e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de aterramento</li><li>• Falta de malha de aterramento</li><li>• Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Possibilidade de incêndio no interior das tubulações e/ou tanques Possibilidade de explosão de vapores confinados no tanque de armazenamento dos vagões-tanque		I	B	TR	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Recebimento por Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-01 a TQ-06, TQ-11 a TQ-18 e TQ-49 e TQ-50 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 45/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
192	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	<b>Recomendações:</b>  A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas.  Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
193	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do pier/cais e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
194	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
195	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques e Realização de Transferências Internas			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques de armazenamento da unidade (TQ-01 a TQ-06, TQ-11 a TQ-18 e TQ-49 e TQ-50 – Terminais de Derivados 1 e 2) e o pátio de bombas e entre o pátio de bombas e os piers/cais de abastecimento de embarcações				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 46/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
196	Presença de diferença de potencial (DDP) entre os navios e o sistema de tubulações e equipamentos da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de aterramento</li><li>Falta de malha de aterramento</li><li>Incrustações/sujidades no ponto de engate/aterramento</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	I	B	TR	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
197	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de deriva de mancha atingindo áreas sensíveis		III	A	MO	
198	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>Falha de fabricação</li><li>Impacto mecânico</li><li>Corrosão</li><li>Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Contaminação da água Possibilidade de formação de mancha oleosa com pequena amplitude		III	A	MO	
199	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
200	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação</li><li>Fragilização da solda das linhas</li><li>Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Abastecimento de Navios, Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e os píers/cais de abastecimento de embarcações e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 47/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
201	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ABNTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
202	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o pier/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
203	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
204	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Abastecimento Caminhões-Tanques e Vagões-Tanques			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre o pátio de bombas e as plataformas ferroviária e rodoviária				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 48/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
205	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	B	TL	<b>Obse Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados. Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão. Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
206	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	
207	Grande vazamento de óleo lubrificante devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li><li>- Aumento de pressão na linha</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		II	B	TL	
208	Pequeno vazamento de óleo lubrificante devido a furos, fissuras e/ou juntas e conexões na tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação ou aumento de pressão nas linhas</li><li>• Fragilização da solda das linhas</li><li>• Furos/fissuras nos equipamentos por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )		I	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Óleos Lubrificantes (B.Stock, NH10, NH20, NH140, Isovolt e Neutros)				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas			Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-01 a TQ-06, TQ-11 a TQ-18 e TQ-49 e TQ-50 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-003, 007, 009 e 010 (Fluxogramas) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral)						Data: Fevereiro/2011		APP 49/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
209	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	A	TR	<b>Recomendações:</b> Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.  Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão.  Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ANBTNBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas. Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
210	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	
211	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> )	Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	I	D	TL	



## APR - Análise Preliminar de Riscos

Soluções em Riscos Industriais

Substância: Ácido Sulfúrico				Operação: Recebimento por/Carregamento de Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque				Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-45 e TQ-46 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-008 (Fluxograma) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)					Data: Fevereiro/2011		APP 50/56		
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
212	Vazamentos de ácido sulfúrico nas operações de descarregamento e carregamento de caminhões-tanque e vagões-tanque	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	C	TL	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
213	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque e vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais		II	B	TL		
214	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque e vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>Juntas dos equipamentos</li><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais		I	C	TL		

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Ácido Sulfúrico				Operação: Recebimento por/Carregamento de Navios			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-45 e TQ-46 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-008 (Fluxograma) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 51/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
215	Vazamentos de ácido sulfúrico nas operações de recebimento e carregamento de navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais Contaminação das águas do mar na região do pier Alteração da qualidade da água do mar Mortandade de peixes Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	C	TL	<b>Recomendações:</b> As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
216	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação das águas do mar na região do pier Alteração da qualidade da água do mar Mortandade de peixes	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	
217	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação das águas do mar na região do pier Mortandade de peixes		II	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Ácido Sulfúrico				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas				Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-45 e TQ-46 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-008 (Fluxograma) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 52/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
218	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	A	TR	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
219	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Juntas dos equipamentos</li><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Perda de substância Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL		
220	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Perda de substância Possibilidade de geração de hidrogênio quando em contato com metais	Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	I	D	TL		

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Soluções em Riscos Industriais

Substância: Soda Caustica				Operação: Recebimento por/Carregamento de Caminhões-Tanque e Vagões-Tanque			Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos caminhões-tanque e vagões-tanque e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-47 e TQ-48 – Terminais de Derivados 1 e 2)				
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-008 (Fluxograma) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)					Data: Fevereiro/2011		APP 53/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
221	Vazamentos de soda caustica nas operações de descarregamento e carregamento de caminhões-tanque e vagões-tanque	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	C	TL	<b>Recomendações:</b> A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento. As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.
222	Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque e vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL	
223	Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque e vagões-tanque.	<ul style="list-style-type: none"><li>Juntas dos equipamentos</li><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais		I	C	TL	

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Soda Caustica				Operação: Recebimento por e Carregamento de Navios				Revisão: 01	
Atividade: Transferência de substância				Trecho em análise: Entre os tanques dos navios (piers) e os tanques de armazenamento da unidade (TQ-47 e TQ-48 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-008 (Fluxograma) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 54/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
224	Vazamentos de soda caustica nas operações de recebimento e carregamento de navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconexão dos mangotes de transferência</li><li>Vazamentos em juntas e conexões por falta de vedação nas linhas</li><li>Ruptura dos equipamentos do trecho por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica do material</li><li>- Fragilização da solda das linhas</li></ul></li></ul>	<p>Lesões/queimaduras aos colaboradores</p> <p>Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais</p> <p>Contaminação das águas do mar na região do píer</p> <p>Alteração da qualidade da água do mar</p> <p>Mortandade de peixes</p>	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto	II	C	TL	<p><b>Recomendações:</b></p> <p>As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado. Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.</p> <p>Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.</p> <p><b>Observações:</b></p> <p>O acompanhamento do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.</p>	
225	Fendas no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto mecânico</li></ul>	<p>Lesões/queimaduras aos colaboradores</p> <p>Contaminação das águas do mar na região do pier</p> <p>Alteração da qualidade da água do mar</p> <p>Mortandade de peixes</p>	Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.	II	B	TL		
226	Furo/fissura no costado dos compartimentos de carga dos navios	<ul style="list-style-type: none"><li>Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	<p>Lesões/queimaduras aos colaboradores</p> <p>Contaminação das águas do mar na região do pier</p> <p>Mortandade de peixes</p>		II	C	TL		

## APR - Análise Preliminar de Riscos

Substância: Soda Caustica				Operação: Armazenamento de Substâncias Químicas				Revisão: 01	
Atividade: Armazenamento				Trecho em análise: Tanques de armazenamento da unidade (TQ-47 e TQ-48 – Terminais de Derivados 1 e 2)					
Documentação de Referência: AÇU-1.DES-2.3000-03-TCN-008 (Fluxograma) e AÇU-1.DES-2.3000-01-JPA-001 (Planta Geral/Layout)						Data: Fevereiro/2011		APP 55/56	
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)									
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações	
227	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruptura catastrófica por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto mecânico</li><li>- Fragilização térmica ou mecânica da parede do tanque</li><li>- Fragilização da solda do tanque</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Contaminação do solo e sistema de galerias de águas pluviais	Os tanques de armazenamento serão supridos de leitor e transmissor de nível com alarme de nível alto  Os tanques de armazenamento serão supridos de vent para evitar supressões ou sobrepressões pela variação do nível de líquido.  Os tanques serão dispostos em bacia de contenção com piso impermeabilizado e capacidade para conter eventuais vazamentos.	II	A	TR	<b>Recomendações:</b> Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados.  Os sistemas de armazenamento e transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.  <b>Observações:</b> O acompanhamento da temperatura e do nível dos tanques de armazenamento será realizado remotamente, a partir de salas de controle/operação.	
228	Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juntas dos equipamentos</li><li>• Furos/fissuras no costado do tanque por:<ul style="list-style-type: none"><li>- Falha de fabricação</li><li>- Impacto mecânico</li><li>- Corrosão</li><li>- Fragilização da solda</li></ul></li></ul>	Lesões/queimaduras aos colaboradores Perda de substância		II	B	TL		
229	Sobreenchimento dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erro/falha nos leitores de nível dos tanques simultânea a falha do alarme de nível alto</li><li>• Falha de desligamento das bombas de transferência</li><li>• Erro/falha na logística de recebimento de substância</li></ul>	Perda de substância		I	D	TL		

APR - Análise Preliminar de Riscos								
Substância: Bunker				Operação: Transporte por Dutovia			Revisão: 01	
Atividade: Transporte				Trecho em análise: Dutovia entre o Superporto do Açú e o Terminal Sul				
Documentação de Referência: Plano Diretor – Planta de Empreendimentos						Data: Fevereiro/2011		APP 56/56
Grupo de Trabalho: Marcos Portela (AGR), Leda Prado (CRA), Monique Serafim (CRA), Marco Salgado (LLX) e Gustavo Pessanha (LLX)								
Cenário	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Sev	Freq	Risco	Observações / Recomendações
230	Vazamentos de bunker a partir da dutovia, no trecho no interior do Terminal Sul.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impacto mecânico;</li><li>• Fragilização das soldas;</li><li>• Instabilidade do terreno;</li><li>• Erros operacionais;</li><li>• Sobrecarga na faixa;</li><li>• Corrosão.</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Possibilidade de contaminação do solo	Sistema de monitoramento de transferência.	II	B	TL	<b>Observações:</b> O sistema de transferência dutoviária será suprido por sistema de acompanhamento/monitoramento remoto dos parâmetros operacionais.
231	Vazamentos de bunker a partir da dutovia, no trecho entre o terminal e o Superporto do Açú.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impacto mecânico;</li><li>• Fragilização das soldas;</li><li>• Instabilidade do terreno;</li><li>• Erros operacionais;</li><li>• Sobrecarga na faixa;</li><li>• Corrosão;</li><li>• Erosão do terreno.</li></ul>	Formação de poça seguida de incêndio ( <i>pool fire</i> ) Contaminação do solo Possibilidade de contaminação das águas litorâneas		II	B	TL	



## 5.2 Estimativa das Consequências

A estimativa da amplitude dos efeitos físicos foi realizada para todas as situações de riscos identificadas com categoria de severidade III ou IV nas planilhas de APR.

Durante a estimativa das consequências foram utilizados modelos matemáticos de acordo com a especificidade de cada situação em análise.

Com exceção a situação de risco HA 143, para as demais situações analisadas foi utilizado o software PHAST, versão 6.6, desenvolvido pela empresa DNV-Technica, tendo sido para isto definidos os seguintes parâmetros:

- Tempo de vazamento considerado em cada situação de risco identificada;
- Tempo de exposição dos indivíduos aos efeitos físicos;
- Substância modelada, ou substância de referência para modelagem;
- Inventário disponível para vazamento ou envolvido nas consequências (no caso de explosões confinadas nos tanques);
- Pressão e temperatura da substância, ou do equipamento, no sistema estudado;
- Tipo de vazamento;
- Fase da substância a ser vazada;
- Níveis de interesse para estudo dos efeitos físicos (radiação térmica e sobrepressão);
- Comprimento da tubulação até o ponto de vazamento (em caso de vazamentos em linhas);
- Diâmetro da tubulação (em caso de vazamentos em linhas);
- Altura da coluna de líquido em relação ao ponto de vazamento;
- Altura do ponto de vazamento;
- Presença de meios de contenção da substância vazada;
- Taxa e velocidade de vazamento (nos casos em que a taxa de vazamento está relacionada com a transferência por bombeamento da substância);
- Direção do vazamento;
- Dados meteorológicos da região.

Definidos estes parâmetros os modelos de consequências utilizados realizam os devidos cálculos para obtenção da amplitude dos efeitos físicos de interesse para o estudo.

Por se tratar de uma explosão física, com ondas de choque geradas a partir da expansão do volume de vapor de água contido nas caldeiras, a situação de risco HA 143 (explosão da caldeira de geração de vapor da unidade) foi modelada a partir do método de cálculo da energia liberada por expansão de volume em resposta a queda de pressão, descrita no

Capítulo 7 (Ruptura de Vasos), da referência bibliográfica *Methods for the Calculation of Physical Effects* – CPR 14E; TNO; 1997. Neste caso os cálculos foram realizados manualmente, a partir da quantidade de energia disponível no sistema e a distância de interesse para estudo do nível de sobrepressão, sendo a teoria e a aplicação da mesma apresentadas diretamente nos dados de entrada da própria situação analisada.

A seguir estão definidos os dados de entrada utilizados durante as modelagens matemáticas das situações de risco estudadas.

### 5.2.1 Substâncias de Referência

As situações de risco identificadas como de interesse para este estudo envolvem a liberação das seguintes substâncias:

- Gasolina;
- Álcool etílico;
- Óleo diesel;
- Querosene iluminante.

Dentre as substâncias analisadas somente o álcool etílico está presente no banco de substâncias químicas do software utilizado, sendo que as demais substâncias foram modeladas com base em substâncias de referência para as mesmas.

Para a gasolina foi utilizado como substância de referência o hexano, seguindo a orientação apresentada pela Norma Cetesb P4.261 (Manual de orientação para elaboração de estudos de análise de riscos).

Para as demais substâncias foram elegidas substâncias de referência. Em se tratando de líquidos inflamáveis inicialmente buscou-se fazer a escolha das substâncias de referência com base no calor de combustão das mesmas. No entanto, como pode ser observado na tabela apresentada a seguir, as misturas de hidrocarbonetos analisadas (querosene e óleo diesel) possuem valores de calor de combustão muito próximos, aos hidrocarbonetos puros hexano, heptano, octano, nonano, decano e dodecano.

**Tabela 14 – Calor de Combustão das Substâncias Analisadas**

Substância	Calor de Combustão (MJ/kg)	Referência
Querosene iluminante	43,10	CHRIS <sup>(1)</sup>
Óleo diesel	42,90	CHRIS <sup>(1)</sup>
Hexano	44,77	Phast Risk

(1) CHRIS – Chemical Hazard Response Information System

**Tabela 14 – Calor de Combustão das Substâncias Analisadas**

Substância	Calor de Combustão (MJ/kg)	Referência
Heptano	44,55	Phast Risk
Octano	44,42	Phast Risk
Nonano	44,32	Phast Risk
Decano	44,23	Phast Risk
Dodecano	44,11	Phast Risk

**(2) CHRIS – Chemical Hazard Response Information System**

Nesta comparação foi observado também que os valores de calor de combustão das misturas de hidrocarbonetos analisadas são inferiores à qualquer dos valores apresentados para os hidrocarbonetos puros, sendo o calor de combustão dos hidrocarbonetos puros decrescente em função do tamanho da cadeia de carbonos.

Esta informação respalda a escolha da substância em função da quantidade de energia gerada, mas não assegura que as substâncias analisadas tenham mesmo comportamento em termos de amplitude dos efeitos físicos gerados.

Foi realizada também uma análise com base nos processos de destilação do petróleo, tendo sido identificado que o querosene iluminante, o querosene e o óleo diesel são retirados em temperaturas entre 175°C e 235°C, sendo compostos por cadeias com mais de 10 carbonos (decanos).

Por fim foram levantados os pontos de fulgor destas substâncias, estando apresentados na Tabela 15, tendo sido realizada uma análise comparativa entre estes.

**Tabela 15 – Ponto de Fulgor das Substâncias Analisadas**

Substância	Ponto de Fulgor (°C)	Referência
Querosene iluminante	40	CHRIS <sup>(1)</sup>
Óleo diesel	38	CHRIS <sup>(1)</sup>
Hexano	-21,65	Phast Risk
Heptano	-4,15	Phast Risk
Octano	12,85	Phast Risk
Nonano	30,85	Phast Risk
Decano	45,85	Phast Risk
Dodecano	73,85	Phast Risk

**(1) CHRIS – Chemical Hazard Response Information System**

Conforme pode ser observado na tabela acima, os pontos de fulgor apresentados para o querosene e para o óleo diesel estão próximos ao ponto de fulgor do decano, reforçando a informação obtida a partir da análise do processo de destilação do petróleo.

Assim, para este estudo de análise de riscos concluiu-se que o decano tem boa representatividade para as substâncias querosene iluminante e óleo diesel, sendo esta adotada como substância de referência para ambos os produtos.

### 5.2.2 Inventários

Nos casos em que o inventário envolvido no vazamento está relacionado a uma quantidade armazenada, ou disponibilizada em um sistema, foi considerada a capacidade do mesmo em uma condição de enchimento a 90% da capacidade nominal, sendo que quando estão presentes sistemas interligados o inventário total disponível para vazamento foi considerado como sendo 90% da somatória dos mesmos.

Nas tabelas a seguir estão apresentados os volumes dos tanques de armazenamento das substâncias analisadas e os inventários presentes nos modais de transporte que serão utilizados pela unidade.

**Tabela 16 – Relação de Inventários nos Tanques de Armazenamento**

Substância / Bacia	Tanques Terminal 1	Tanques Terminal 2	Capacidade de Vazamento (m <sup>3</sup> )	Volume Considerado (m <sup>3</sup> )
Óleo diesel / Bacia 07	21: 10.000 m <sup>3</sup> 22: 10.000 m <sup>3</sup> 23: 10.000 m <sup>3</sup>	21: 10.000 m <sup>3</sup> 22: 10.000 m <sup>3</sup> 23: 10.000 m <sup>3</sup>	30.000	27.000 (90%)
Álcool etílico / Bacia 08	24: 10.000 m <sup>3</sup> 25: 10.000 m <sup>3</sup> 26: 5.000 m <sup>3</sup>	24: 10.000 m <sup>3</sup> 25: 10.000 m <sup>3</sup> 26: 5.000 m <sup>3</sup>	25.000	22.500 (90%)
Querosene iluminante / Bacia 10	29: 5.000 m <sup>3</sup> 30: 5.000 m <sup>3</sup> 31: 5.000 m <sup>3</sup>	29: 5.000 m <sup>3</sup> 30: 5.000 m <sup>3</sup> 31: 5.000 m <sup>3</sup>	15.000	13.500 (90%)
Gasolina / Bacia 11	32: 5.000 m <sup>3</sup> 33: 5.000 m <sup>3</sup> 34: 5.000 m <sup>3</sup>	32: 5.000 m <sup>3</sup> 33: 5.000 m <sup>3</sup> 34: 5.000 m <sup>3</sup>	15.000	13.500 (90%)

**Tabela 17 – Relação de Inventários dos Modais de Transporte**

Modal	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Volume Considerado (m <sup>3</sup> )
Caminhão-tanque	45	40,5
Vagão-tanque	90	81

Com relação as embarcações, para representação dos volumes vazados a partir de operações realizadas com as mesmas foi considerado o inventário presente nos tanques de armazenamento da unidade, uma vez que dependendo do tipo de embarcação os tanques de armazenamento podem seccionados ou não, variando o inventário envolvido em um vazamento.

Os inventários apresentados foram utilizados nos dados de entrada para modelagem das consequências de cada situação de risco, conforme o item 4.13 deste capítulo.

### **5.2.3 Modelos Utilizados**

Conforme já esclarecido anteriormente, toda a etapa de estimativa das consequências foi realizada com o uso do software PHAST RISK.

As situações de risco envolvendo vazamentos nas tubulações e equipamentos presentes entre os recipientes de armazenamento (tanques, caminhões-tanques, vagões-tanques e embarcações) e as bombas de transferência foram estudadas com o uso dos modelos de ruptura de linha e furo em linha, conforme as classes de vazamento estudadas.

Este modelo trata-se de um modelo de fonte contínua no qual são inseridos os parâmetros operacionais e informações relativas ao tipo de vazamento, tal como o diâmetro da linha/equipamento e o diâmetro do vazamento, sendo calculadas as taxas de vazamento para a modelagem das consequências.

As situações de risco envolvendo vazamentos nas tubulações e equipamentos presentes após as bombas de transferência foram estudadas com o uso do modelo de descarga contínua, sendo inserido no mesmo os dados de taxa de vazamento, velocidade de vazamento, fase vazada, entre outros.

Já as situações envolvendo perdas de contenção nos recipientes de armazenamento (tanques, caminhões-tanques, vagões-tanques e embarcações) foram estudadas com o uso do modelo de ruptura catastrófica. Este modelo trata-se de um modelo de fonte instantânea no qual são inseridos os parâmetros operacionais e informações relativas ao armazenamento, sendo calculados os efeitos físicos a partir da disposição da substância em área ou no sistema/bacia de contenção.

As situações envolvendo a explosão de vapores confinados foram estudadas com o uso do modelo de explosão *multi energy*, sendo utilizado como dado de entrada a quantidade de massa inflamável presente no interior do recipiente e o grau de confinamento do mesmo.

Os modelos utilizados em cada situação de risco analisada encontram-se indicados nos dados de entrada apresentados no item 4.13 deste capítulo.

#### 5.2.4 Taxas de Vazamento

Para as situações envolvendo descargas contínuas após os sistemas de transferência por bombeamento foi considerado como taxa de vazamento o valor apresentado para a vazão do sistema de bombeamento em questão.

Já para as situações envolvendo descargas contínuas entre os recipientes de armazenamento (tanques, caminhões-tanques, vagões-tanques e embarcações) e as bombas de transferência as taxas de vazamento foram calculadas pelo próprio modelo de fonte adotado, conforme já descrito no item 4.3 deste capítulo.

Para as situações de ruptura catastrófica dos recipientes não são calculadas taxas de vazamento, uma vez que trata-se de descargas instantâneas.

As vazões das bombas de transferência previstas para cada sistema estão apresentadas na tabela a seguir.

**Tabela 18 – Relação de Bombas de Transferência das Instalações Analisadas**

Sistema	Operação	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Fluxograma
Óleo diesel / Gasolina / Querosene iluminante	Recebimento rodoviário	120	AÇU-1.DES-2.3000- 03-TCN-001
	Recebimento ferroviário	120	
	Carregamento rodoviário	240	
	Carregamento ferroviário	240	
	Carregamento de embarcações	600	
Álcool etílico	Recebimento rodoviário	90	AÇU-1.DES-2.3000- 03-TCN-005
	Recebimento ferroviário	90	
	Carregamento rodoviário	250	
	Carregamento ferroviário	250	
	Carregamento de embarcações	250 + 250	

Com relação as bombas dos navios utilizadas para descarga dos mesmos, segundo informações da equipe de projetos os navios que operarão no terminal normalmente utilizam para transferência uma bomba com vazão de aproximadamente 500 m<sup>3</sup>/h.

#### 5.2.5 Fases Vazadas

Para todas as substâncias estudadas foram considerados vazamentos na fase líquida, devido às condições de temperatura e pressão das situações analisadas.

### 5.2.6 Pressão e Temperatura nos Trechos Estudados

Em se tratando de líquidos inflamáveis, as pressões indicadas neste item estão relacionadas às pressões exercidas pelas colunas de líquido sob os pontos de vazamento, nas situações de riscos relacionadas à vazamentos nas tubulações e equipamentos presentes entre os recipientes de armazenamento (tanques, caminhões-tanques, vagões-tanques e embarcações) e as bombas de transferência.

Sendo assim, na tabela a seguir estão apresentadas as alturas dos tanques, a partir das quais foram consideradas as alturas das colunas de líquido. Assim como foi feito para os inventários, para as colunas de líquido foi considerada a condição de 90% de enchimento dos recipientes.

**Tabela 19 – Relação de Altura dos Tanques/Recipientes de Armazenamento**

Sistema	Tanques	Altura Nominal (m)	Altura Considerada (m)
Óleo diesel	21 a 23	17,654	15,90
Álcool etílico	24 a 26	17,654	15,90
Querosene iluminante	29 a 31	15,950	14,40
Gasolina	32 a 34	15,950	14,40
Caminhões-tanque	-	2,5	2,25
Vagões-tanque	-	3,0	2,70

Esclarece-se que não foram apresentadas alturas das colunas de líquido dos navios devido as bombas estarem presentes no convés dos mesmos, acima dos tanques de armazenamento. Com isto um eventual vazamento entre o tanque e a bomba de transferência do navio implicará no retorno da coluna de líquido presente no trecho de tubulação para o interior do tanque em operação.

Em relação a temperatura nos trechos estudados, as substâncias analisadas neste estudo (álcool etílico, gasolina, óleo diesel e querosene iluminante) são armazenadas e transferidas/manipuladas em temperatura ambiente, tendo sido considerado neste caso a temperatura média apresentada nas características meteorológicas da região (item 4.2.11 deste capítulo).

As pressões e temperaturas considerados nas modelagens estão apresentados diretamente nos dados de entrada para modelagem das consequências, no item 4.2.12 deste capítulo.



### **5.2.7 Diâmetros das Tubulações**

Apenas para as situações de vazamentos contínuos por rupturas de linhas e equipamentos foi necessário definir os diâmetros das tubulações, uma vez que as demais situações de risco estudadas estão relacionadas a perdas de contenção, furos no costado dos recipientes ou explosões confinadas de vapor.

Os diâmetros das linhas adotados nestes estudo foram retirados dos fluxogramas de processo apresentados no Anexo C, e encontram-se apresentados diretamente nos dados de entrada para modelagem das consequências, no item 4.13 deste capítulo. Esclarece-se que para este estudo foram adotados os maiores diâmetros presentes em cada trecho em análise.

### **5.2.8 Sistemas de Contenção**

Os sistemas de contenção presentes na unidade são destinados a evitar/impedir que eventuais vazamentos se espalhem ocupando grandes áreas, e podendo atingir os sistemas de coleta de águas pluviais ou percolar no solo podendo vir contaminar o mesmo, além de reduzir significativamente as taxas de evaporação das substâncias devido a restrição da área de troca térmica com o solo e com a atmosfera.

Todos os tanques de armazenamento estarão locados no interior de bacias de contenção, com piso impermeabilizado e capacidade para conter o inventário do maior tanque de armazenamento, atendo aos requisitos preconizados na Norma Técnica NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.

As plataformas de carregamento e descarregamento de substâncias químicas por meio de caminhões-tanque e vagões-tanque também serão providas de áreas de contenção, assim como os píers de atracação das embarcações.

As bombas de transferência para carregamento de embarcações, caminhões-tanque e vagões-tanques serão dispostas junto às bacias de contenção dos tanques de armazenamento. As bombas de transferência para descarregamento de caminhões-tanque e vagões-tanques serão dispostas nas plataformas de carga/descarga. Já para o descarregamento das embarcações serão utilizadas as bombas das próprias embarcações.

Na tabela a seguir está apresentada a relação de áreas (total e útil) das plataformas de carregamento e descarregamento de caminhões-tanque e das bacias de contenção dos tanques de armazenamento, as quais foram adotadas para análise neste estudo.

**Tabela 20 – Áreas dos sistemas de contenção**

Sistemas		Área Total (m <sup>2</sup> )	Área Útil (m <sup>2</sup> )
Tanques de Armazenamento	Óleo Diesel	5.680	4.548
	Álcool	5.107	4.211
	Querosene Iluminante	2.800	2.140
	Gasolina	2.800	2.140
Plataformas	Carga/Descarga Rodoviária	976	976

Esclarece-se que devido a fase em que se encontra o projeto não foi definida a localização e a área das plataforma de carregamento e descarregamento de vagões-tanque, tendo sido considerado para esta análise as mesmas dimensões e localização das plataformas de carregamento e descarregamento de caminhões-tanque.

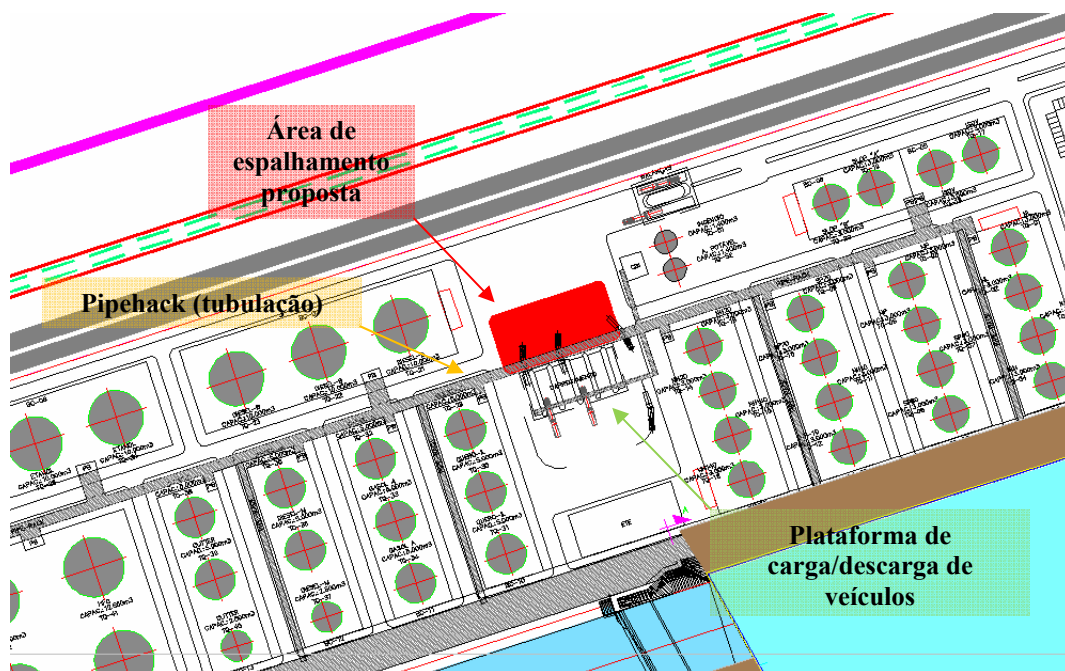
As áreas apresentadas acima podem ser visualizadas no layout da unidade apresentado no Anexo B deste relatório.

Em caso de vazamentos ao longo das áreas da unidade haverá espalhamento da substância química, sendo parte da mesma recolhida pelo sistema de coleta de águas pluviais.

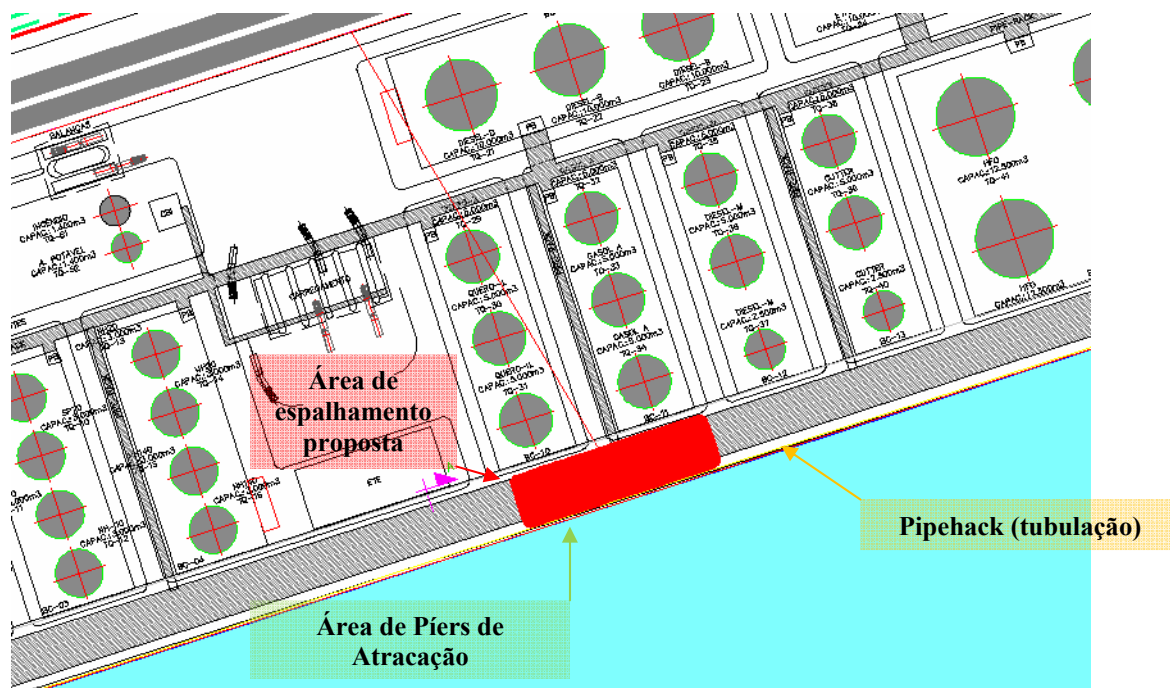
Para estes casos foram propostas áreas de espalhamento próximas ao pipehack (tubulação) e aos pontos de carregamento e descarregamento dos modais que serão operados, de modo a possibilitar a representação e estudo das situações de risco com condição de espalhamento em área, sendo estas:

- Espalhamento em área próxima a região de carregamento e descarregamento de caminhões-tanques: área de espalhamento com aproximadamente 1.800 m<sup>2</sup>, sendo empregada às situações de riscos de espalhamento nas operações de carregamento e descarregamento de caminhões-tanque e vagões-tanque;
- Espalhamento em área próxima a região dos píers de atracação: área de espalhamento com aproximadamente 1.600 m<sup>2</sup>, sendo empregada às situações de riscos de espalhamento nas operações de carregamento e descarregamento de embarcações.

A representação das áreas de espalhamento consideradas para as situações apontadas acima estão apresentadas nas figuras a seguir, representadas sobre o layout da unidade.



**Figura 5 – Área proposta para espalhamento próximo a região de carregamento e descarregamento de caminhões-tanque.**



**Figura 6 – Área proposta para espalhamento próximo a região dos piers de atracação.**

### 5.2.9 Direções dos Vazamentos

Para as situações de risco envolvendo vazamentos contínuos foram estudadas liberações na direção horizontal, de modo a maximizar os resultados obtidos pelas consequências. Para as demais situações de risco não foi necessário estabelecer a direção do vazamento em função dos modelos utilizados.

### 5.2.10 Estudo dos Efeitos Físicos

Para o mapeamento da vulnerabilidade foram utilizados os valores apresentados a seguir.

**Tabela 21 – Níveis utilizados para mapeamento da vulnerabilidade aos efeitos físicos**

Efeito Físico	Nível Adotado	Descrição
Incêndio em nuvem ( <i>flashfire</i> )	Limite Inferior de Inflamabilidade (LII)	100% de fatalidade
Incêndio em poça ( <i>poolfire</i> )	18,18 kW/m <sup>2</sup>	1% de fatalidade (método de probit com adoção da equação proposta por Eisenberg et al, conforme apresentado a seguir)
Jato de fogo ( <i>jetfire</i> )	5 kW/m <sup>2</sup>	Nível definido no Termo de Referência
Explosão	0,069 bar	Nível definido no Termo de Referência
	0,1 bar	1% de fatalidade (Norma CETESB P4.261, 2003)

Em se tratando de situações de risco envolvendo líquidos inflamáveis com transferências e armazenamento em temperatura ambiental, não foi estudada a ocorrência do efeito de bola de fogo.

Em se tratando de substâncias químicas com baixo risco toxicológico por inalação, não foram considerados para o mapeamento de vulnerabilidade níveis de interesse para análise de efeitos tóxicos.

Para determinação do nível de radiação térmica correspondente a 1% de fatalidade foi utilizado o método de probit com a aplicação da equação proposta por Eisenberg et al, sendo esta:

$$y = -14,9 + 2,56 \times \ln \left( \frac{I^{\frac{4}{3}} \times t}{10^4} \right)$$

Onde: y - Valor de Probit (-)  
I - Intensidade da radiação térmica (W/m<sup>2</sup>)  
t - Tempo de exposição (s)

De acordo com a tabela 22, o valor de probit relativo a 1% de fatalidade é 2,67.

**Tabela 22 – Probabilidades de Fatalidade em Função do Número de Probit**

% Fatalidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	4,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33

O tempo de exposição adotado foi de 20 segundos, de acordo com o tempo máximo proposto pela referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”, item 3.4.2.

A partir da aplicação dos valores apresentados acima à equação de Eisenberg et al obteve-se o valor de 18,18 kW/m<sup>2</sup> para intensidade térmica capaz de ocasionar 1% de fatalidade em 20 segundos de exposição.

Para avaliação da possibilidade de desencadeamento de efeito dominó na instalação, a partir das situações de riscos analisadas, foram adotados os seguintes níveis segundo o tipo de efeito físico ocasionado.

**Tabela 23 – Níveis utilizados para mapeamento de possibilidade de efeito dominó**

Efeito Físico	Nível Adotado	Descrição / Fonte de Referência
Incêndio em poça ( <i>poolfire</i> ) Jato de fogo ( <i>jetfire</i> ) Bola de fogo ( <i>fireball</i> )	100 kW/m <sup>2</sup>	Colapso estrutural em 20 minutos de exposição / Referência: <i>Methods for the Determination of Possible Damage</i> – CPR16E, TNO, 1989 (página 45 do capítulo 1)
Explosão	0,45 bar	Deslocamento/tombamento de tanques verticais Referência: <i>Chemical Process Quantitative Risk Analysis</i> , AIChE, 2000 (página 164 – Tabela 2.18b)

### 5.2.11 Dados Meteorológicos Aplicados ao Estudo das Conseqüências

Para a etapa de análise da vulnerabilidade foram adotados os dados médios de temperatura do ar, umidade relativa e velocidade dos ventos, coletados na estação automática MPX, situada a aproximadamente 9 km a noroeste da área da instalação, para os períodos diurno e noturno, conforme já apresentado no capítulo 2 deste estudo de análise de riscos.

Os dados utilizados estão reapresentados na tabela a seguir.

**Tabela 24 – Dados meteorológicos para o estudo de conseqüências**

Parâmetro	Período Diurno	Período Noturno
Temperatura Média do Ar (°C)	25,3	21,7
Velocidade Média dos Ventos (m/s)	3,92	2,33
Umidade Relativa Média (%)	69,6	84,7

Com relação as classes de estabilidade atmosférica, conforme já descrito no capítulo 2 para este estudo foram adotadas as classes mais estáveis para cada período analisado, segundo as categorias apresentadas por Pasquill-Gifford, sendo estas D (neutra) para o período diurno e F (moderadamente estável) para o período noturno.

Esclarece-se que para a etapa de estimativa e avaliação dos riscos os dados utilizados foram classificados em 4 categorias de ventos, conforme apresentado no respectivo capítulo.

### 5.2.12 Dados de Entrada para Modelagem das Conseqüências

As situações de risco estão apresentadas como hipóteses acidentais, e identificadas pelos cenários das Planilhas de APR.

Para os casos em que os parâmetros de ocorrência de duas ou mais situações de risco se assemelham, estas foram agrupadas em uma única modelagem, sendo indicadas ao longo deste item.

A seguir estão apresentadas as situações de riscos e os dados de entrada para realização das modelagens de conseqüências para cada uma das mesmas.

**Hipótese Acidental 1** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;

- **inventário:**  $81 \text{ m}^3$  (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **temperatura da substância:**  $25^\circ\text{C}$ ;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 6";
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m (considerando o vagão-tanque);
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:**  $976 \text{ m}^2$ .

**Hipótese Acidental 3** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:**  $81 \text{ m}^3$  (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:**  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  ou  $21,86 \text{ kg/s}$ ;
- **velocidade de descarga:**  $1,82 \text{ m/s}$  (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:**  $25^\circ\text{C}$ ;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:**  $976 \text{ m}^2$ .

**Hipótese Acidental 5** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:**  $81 \text{ m}^3$  (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:**  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  ou  $21,86 \text{ kg/s}$ ;
- **velocidade de descarga:**  $1,82 \text{ m/s}$  (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:**  $25^\circ\text{C}$ ;



- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 7** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 21,86 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 9** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de gasolina.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,25 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 10** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de gasolina.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,25 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 12** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de querosene.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 13** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de querosene.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;

- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 15** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack e **Hipótese Acidental 24** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 4.500 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 600 m<sup>3</sup>/h ou 109,34 kg/s (consideradas as bombas de carregamento de embarcações, devido a maior vazão);
- **velocidade de descarga:** 2,28 m/s (considerando o maior diâmetro: 12");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1600 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 17** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;

- **inventário:** 4.500 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 500 m<sup>3</sup>/h ou 91,11 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,90 m/s (considerando o maior diâmetro: 12");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 22** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 12";
- **altura da coluna de líquido:** 14,4 m;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 26** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 240 m<sup>3</sup>/h ou 43,73 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,32 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;

- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 28** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas e **Hipótese Acidental 30** – Grande vazamento de gasolina devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 240 m<sup>3</sup>/h ou 43,73 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,32 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 32** – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura da coluna de líquido:** 14,4 m;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 33** – Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** hexano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 14,4 m;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 36** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 6";
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m (considerando o vagão-tanque);
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 38** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.

- **substância de referência para modelagem:** decano;

- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 24,22 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 40** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 24,22 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 42** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 24,22 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");



- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 44** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de querosene.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 45** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de querosene.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,25 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 47** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de querosene.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 48** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de querosene.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 50** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack e **Hipótese Acidental 59** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;

- **inventário:** 4.500 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 600 m<sup>3</sup>/h ou 121,09 kg/s (consideradas as bombas de carregamento de embarcações, devido a maior vazão);
- **velocidade de descarga:** 2,28 m/s (considerando o maior diâmetro: 12");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1600 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 52** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 4.500 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 500 m<sup>3</sup>/h ou 100,91 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,90 m/s (considerando o maior diâmetro: 12");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 57** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 12";

- **altura da coluna de líquido:** 14,4 m;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 61** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 240 m<sup>3</sup>/h ou 48,44 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,32 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 63** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas e **Hipótese Acidental 65** – Grande vazamento de querosene devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 240 m<sup>3</sup>/h ou 48,44 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,32 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;

- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 67** – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 68** – Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 4500 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 14,4 m;
- **área de espalhamento:** 2140 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 71** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;

- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 6”;
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m (considerando o vagão-tanque);
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 73** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 24,21 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6”);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 75** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 24,21 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6”);
- **temperatura da substância:** 25°C;

- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 77** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 120 m<sup>3</sup>/h ou 24,21 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,82 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 4548 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 79** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de óleo diesel.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 80** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de óleo diesel.

- **substância de referência para modelagem:** decano;



- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,25 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 82** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de óleo diesel.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 83** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de óleo diesel.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;

- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 85** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack e **Hipótese Acidental 94** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9.000 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 600 m<sup>3</sup>/h ou 121,09 kg/s (consideradas as bombas de carregamento de embarcações, devido a maior vazão);
- **velocidade de descarga:** 2,28 m/s (considerando o maior diâmetro: 12”);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1600 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 87** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9.000 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 500 m<sup>3</sup>/h ou 100,91 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,90 m/s (considerando o maior diâmetro: 12”);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;

- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 4548 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 92** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 12”;
- **altura da coluna de líquido:** 15,9 m;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 4548 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 96** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 240 m<sup>3</sup>/h ou 48,44 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,32 m/s (considerando o maior diâmetro: 10”);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 98** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas e **Hipótese Acidental 100** – Grande vazamento de óleo diesel devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 240 m<sup>3</sup>/h ou 48,44 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,32 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 102** – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 15,9 m;
- **área de espalhamento:** 4548 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 103** – Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** decano;
- **software utilizado:** PHAST;

- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 15,9 m;
- **área de espalhamento:** 4548 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 106** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o tanque dos caminhões-tanque/vagões-tanque e as bombas de transferência.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 8";
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m (considerando o vagão-tanque);
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 108** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior das plataformas rodoviária e ferroviária.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 90 m<sup>3</sup>/h ou 19,64 kg/s;

- **velocidade de descarga:** 1,37 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 110** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 90 m<sup>3</sup>/h ou 19,64 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,37 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 112** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos após as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup> (considerando o inventário do vagão-tanque);
- **vazão de descarga:** 90 m<sup>3</sup>/h ou 19,64 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 1,37 m/s (considerando o maior diâmetro: 6");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 4211 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 114** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de álcool etílico.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,25 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 115** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos caminhões-tanque de álcool etílico.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 40,5 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,25 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 117** – Ruptura catastrófica do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de álcool etílico.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;



- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 118** – Furo/fissura no costado do tanque de armazenamento dos vagões-tanque de álcool etílico.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 81 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 2,7 m;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 120** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos no trecho entre o navio e os tanques de armazenamento, na área do píer/cais e/ou ao longo do pipehack e **Hipótese Acidental 128** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga marítima e o píer/cais de atracação dos navios, na área dos mesmos (píers) e/ou ao longo do pipehack.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;

- **inventário:** 9.000 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 500 m<sup>3</sup>/h ou 109,15 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 2,74 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1600 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 122** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre o navio e os tanques de armazenamento, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9.000 m<sup>3</sup> (considerado o inventário dos tanques de armazenamento);
- **vazão de descarga:** 500 m<sup>3</sup>/h ou 109,15 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 2,74 m/s (considerando o maior diâmetro: 10");
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 4211 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 126** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre os tanques de armazenamento e as bombas de transferência, no interior da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/ruptura de linha;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro da linha:** 10";
- **altura da coluna de líquido:** 15,9 m;

- **altura do vazamento:** 1 m;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 4211 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 130** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e ferroviária e as respectivas plataformas, ao longo das áreas da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 250 m<sup>3</sup>/h ou 54,57 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 2,14 m/s (considerando o maior diâmetro: 8”);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 1800 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 132** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga rodoviária e as plataformas rodoviárias, no interior das mesmas e **Hipótese Acidental 134** – Grande vazamento de álcool etílico devido a ruptura catastrófica da tubulação e/ou equipamentos entre as bombas de carga ferroviária e as plataformas ferroviárias, no interior das mesmas.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte definido pelo usuário/vazamento contínuo;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **vazão de descarga:** 250 m<sup>3</sup>/h ou 54,57 kg/s;
- **velocidade de descarga:** 2,14 m/s (considerando o maior diâmetro: 8”);
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **direção do vazamento:** horizontal;
- **área de espalhamento:** 976 m<sup>2</sup>.

**Hipótese Acidental 136** – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/liberação instantânea;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **fase vazada:** líquida;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 15,9 m;
- **área de espalhamento:** 4211 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 137** – Furo/fissura no costado dos tanques de armazenamento da unidade.

- **substância de referência para modelagem:** etanol;
- **software utilizado:** PHAST;
- **modelo utilizado:** modelo fonte calculado pelo software/furo;
- **inventário:** 9000 m<sup>3</sup>;
- **temperatura da substância:** 25°C;
- **pressão do sistema:** ambiente;
- **diâmetro do furo:** 10 mm;
- **altura do vazamento:** 1 m;
- **altura da coluna de líquido:** 15,9 m;
- **área de espalhamento:** 4211 m<sup>2</sup>;
- **tipo de solo:** concreto.

**Hipótese Acidental 143** – Explosão da caldeira de geração de vapor da unidade.

- **modelo utilizado:** explosão física;
- **pressão interna/ruptura:** 10 bar ou 1 MPa;
- **volume interno das caldeiras:** 87 m<sup>3</sup>;
- **tipo de vaso:** elevado.

### Cálculos:

Inicialmente foi calculada a quantidade de energia liberada pelo sistema, a partir da seguinte expressão:

$$E_{Sistema}(J) = \frac{(P_{Vaso} - P_{Atm})(Pa) \times V_{Gás-Vaso}(m^3)}{\gamma(-) - 1}$$

Sendo:  $P_{Vaso}$  – Pressão de ruptura do vaso ou pressão máxima do sistema (Pa)

$P_{Atm}$  – Pressão atmosférica (Pa)

$V_{Gás-Vaso}$  – Volume ocupado pelo gás no vaso ( $m^3$ )

$\gamma$  – Razão entre os calores específicos do gás no sistema (-)

Para a razão entre os calores específicos foi utilizado o  $\gamma$  do ar, comumente aplicado em sistemas contendo gás, sendo este de 1,4.

Sendo assim:

$$E_{Sistema}(J) = \frac{(P_{Vaso} - P_{Atm})(Pa) \times V_{Gás-Vaso}(m^3)}{\gamma(-) - 1} = \frac{(1.000.000 - 100.000)(Pa) \times 87(m^3)}{1,4 - 1} =$$

$$E_{Sistema} = 195,75MJ$$

A partir da energia do sistema foi determinada a energia efetiva da onda de sobrepressão, por meio da expressão:

$$E_{Efetiva}(J) = E_{Sistema}(J) \times Fr_{Superficie}(-)$$

Sendo:  $Fr_{Superficie}$  – Fração de reflexão de energia na superfície (-)

De acordo com o item 7.5.2 (Passo 6) da referência bibliográfica *Methods for the Calculation of Physical Effects* – CPR 14E; TNO; 1997, a fração de reflexão de energia na superfície varia de 1, para os casos em que o recipiente encontra-se elevado, a 2, para os casos em que o recipiente encontra-se apoiado na superfície, e a energia liberada pelo mesmo será refletiva totalmente pelo solo.

Para este estudo o coeficiente  $Fr_{Superficie}$  foi considerado como sendo 1, uma vez que a câmara de geração de vapor de caldeiras não permanece junto ao solo.

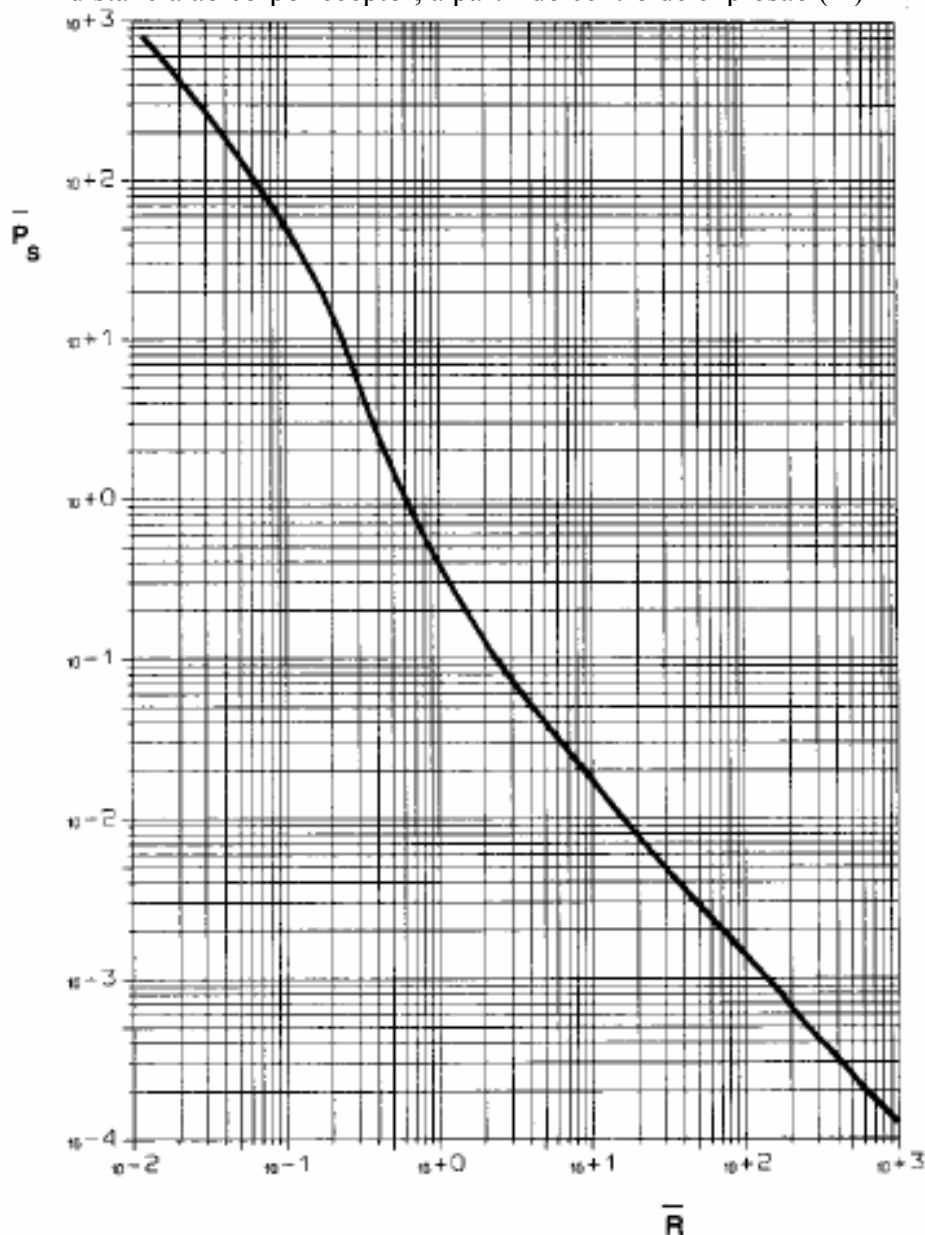
Sendo assim:

$$E_{Efetiva}(J) = E_{Sistema}(J) \times Fr_{Superficie}(-) = 195,75MJ \times 1 = 195,75MJ$$

Com o valor de energia efetiva foi calculado o fator de escala da onda de choque, sendo este utilizado para obtenção dos níveis de sobrepressão a partir do gráfico apresentado na Figura 7.

$$R = r(m) \times \left( \frac{P_{atm} (Pa)}{E_{Efetiva} (J)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Sendo:  $r$  – A distância ao corpo receptor, a partir do centro de explosão (m)



**Figura 7 – Fator de Escala (-) versus Níveis de Sobrepressão (bar abs)**

Obtidos os níveis de sobrepressão, foram aplicados sobre os mesmos fatores de correção aplicados a recipientes elevados, conforme apresentado a seguir.

**Tabela 25 – Fatores de Correção para Recipientes Elevados**

Fator de Escala (R)	Fator de Correção
$R < 1$	2
$R \geq 1$	1,1

Como neste estudo objetiva-se determinar as distâncias alcançadas para os níveis de sobrepressão de interesse já determinados, a metodologia apresentada foi aplicada reversamente.

Sendo assim:

$$R = r(m) \times \left( \frac{P_{atm}(Pa)}{E_{Efetiva}(J)} \right)^{\frac{1}{3}} = r(m) \times \left( \frac{100.000 Pa}{195.750.000 J} \right)^{\frac{1}{3}} = r(m) \times 0,0799 (Pa/J)^{\frac{1}{3}}$$

**Tabela 26 – Resultados Obtidos**

<b>r (m)</b>	<b>R (m.(Pa/J)<sup>1/3</sup>)</b>	<b>Sobrepressão Obtida (bar)</b>	<b>Fator de Correção</b>	<b>Sobrepressão Corrigida (bar)</b>
37,8	3,02	0,063	1,1	0,069
33,8	2,70	0,091	1,1	0,1
12,5	1,0	± 0,40	1,1	± 0,45

A partir dos dados apresentados acima foram realizadas as modelagens matemáticas buscando avaliar a amplitude dos efeitos físicos estudados, segundo as probabilidades de fatalidade de interesse, para cada uma das hipóteses acidentais em questão.

Os relatórios das modelagens matemáticas contendo os dados de entrada, a descarga e as distâncias atingidas pelos efeitos físicos, estão apresentados no Anexo E deste relatório de Estudo de Análise de Riscos.

A seguir estão apresentadas as distâncias obtidas nas modelagens matemáticas para as substâncias químicas estudadas, segundo os níveis de fatalidade de interesse, em ambos os períodos do dia.



**Tabela 27 – Distâncias alcançadas pelos efeitos físicos envolvendo líquidos inflamáveis**

Situações de Risco	Período	Distâncias alcançadas (m)									
		Jato de Fogo			Incêndio em Poça			Flash Fire (LII)	Explosão da Fase Vapor (VCE)		
		5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	100% do LII	0,069 bar	0,1 bar	0,45 bar
HA 1	Diurno	57,9	44,3	34,3	57,3	20,6	*	26,8	44,6	36,9	20,6
	Noturno	47,2	36,6	27,3	49,9	20,5	*	28,7	53,1	43,6	23,2
HA 3	Diurno	48,6	37,9	29,8	56,2	19,5	*	22,7	40,0	33,3	19,1
	Noturno	34,3	27,3	21,5	48,8	19,4	*	23,9	56,5	46,3	24,6
HA 5	Diurno	48,6	37,9	29,8	67,8	25,8	*	24,2	42,1	35,0	19,8
	Noturno	34,3	27,3	21,5	59,0	25,7	*	28,7	61,3	49,9	25,7
HA 7	Diurno	48,6	37,9	29,8	72,1	28,0	*	24,5	43,4	36,0	20,2
	Noturno	34,3	27,3	21,5	62,9	27,9	*	30,8	88,9	72,5	37,6
HA 9	Diurno	-	-	-	55,9	19,2	*	32,2	61,4	49,6	28,7
	Noturno	-	-	-	48,4	19,0	*	30,7	61,6	49,5	23,8
HA 10	Diurno	11,3	8,6	*	27,6	15,4	*	5,4	*	*	*
	Noturno	11,7	9,0	*	28,7	13,8	*	9,1	*	*	*
HA 12	Diurno	-	-	-	56,2	19,5	*	39,7	79,8	63,8	29,8
	Noturno	-	-	-	48,6	19,2	*	39,1	78,8	62,0	26,1
HA 13	Diurno	11,8	9,0	*	28,3	15,6	*	5,9	*	*	*
	Noturno	12,3	9,5	*	29,7	14,2	*	9,8	*	*	*
HA 15 e	Diurno	63,7	49,3	38,6	65,3	24,7	*	29,1	49,8	40,9	22,1
HA 24	Noturno	44,7	35,3	27,1	56,9	24,6	*	31,3	83,4	68,0	35,2
HA 17	Diurno	61,3	47,6	37,4	72,1	28,0	*	29,6	50,2	41,2	22,3
	Noturno	42,4	33,6	25,9	62,9	27,9	*	41,0	96,6	79,5	43,1
HA 22	Diurno	117,0	87,1	65,0	77,0	32,9	*	53,5	94,1	78,7	46,1
	Noturno	107,9	81,7	60,3	67,7	32,7	*	57,8	123,4	102,0	56,4
HA 26	Diurno	55,4	43,3	34,2	67,5	25,6	*	26,3	56,9	37,9	20,9
	Noturno	36,5	29,2	23,1	58,8	25,5	*	36,4	80,1	66,2	36,7
HA 28 e	Diurno	55,4	43,3	34,2	55,9	19,2	*	24,4	44,7	37,0	20,6
HA 30	Noturno	36,5	29,2	23,1	48,6	19,2	*	27,5	49,3	40,6	22,0
HA 32	Diurno	-	-	-	85,8	41,7	*	285,9	485,1	395,0	227,5
	Noturno	-	-	-	75,1	40,1	*	323,1	489,1	392,0	195,0

Tabela 27 – Distâncias alcançadas pelos efeitos físicos envolvendo líquidos inflamáveis

Situações de Risco	Período	Distâncias alcançadas (m)									
		Jato de Fogo			Incêndio em Poça			Flash Fire (LII)	Explosão da Fase Vapor (VCE)		
		5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	100% do LII	0,069 bar	0,1 bar	0,45 bar
HA 33	Diurno	18,9	14,3	10,9	36,9	17,7	*	10,9	16,2	13,7	8,4
	Noturno	19,6	15,0	*	37,0	15,8	*	15,7	16,3	13,8	8,4
HA 36	Diurno	8,1	6,0	*	53,6	20,8	*	2,2	-	-	-
	Noturno	6,1	4,4	*	47,9	20,7	*	2,1	-	-	-
HA 38	Diurno	8,1	6,1	*	52,3	19,5	*	2,6	-	-	-
	Noturno	4,1	2,7	*	46,6	19,4	*	5,6	-	-	-
HA 40	Diurno	8,1	6,1	*	64,0	25,8	*	3,2	-	-	-
	Noturno	4,1	2,7	*	56,9	25,7	*	6,4	-	-	-
HA 42	Diurno	8,1	6,1	*	68,2	28,0	*	3,4	-	-	-
	Noturno	4,1	2,7	*	60,7	27,9	*	6,8	-	-	-
HA 44	Diurno	-	-	-	52,2	19,3	*	4,7	-	-	-
	Noturno	-	-	-	46,3	19,1	*	4,5	-	-	-
HA 45	Diurno	1,8	*	*	39,2	14,8	*	2,4	-	-	-
	Noturno	1,5	*	*	36,5	13,9	*	2,4	-	-	-
HA 47	Diurno	-	-	-	52,5	19,7	*	8,1	-	-	-
	Noturno	-	-	-	46,5	19,3	*	7,8	-	-	-
HA 48	Diurno	2,0	*	*	39,9	14,8	*	2,4	-	-	-
	Noturno	1,7	*	*	37,1	14,0	*	2,4	-	-	-
HA 50 e	Diurno	9,2	7,0	*	61,6	24,6	*	2,7	-	-	-
HA 59	Noturno	5,4	3,7	*	54,8	24,5	*	6,7	-	-	-
HA 52	Diurno	7,7	5,8	*	68,2	27,9	*	2,6	-	-	-
	Noturno	5,2	3,6	*	60,7	27,9	*	7,5	-	-	-
HA 57	Diurno	15,6	11,6	9,0	73,0	32,7	*	5,6	-	-	-
	Noturno	15,0	11,4	*	65,8	33,0	*	5,9	-	-	-
HA 61	Diurno	7,8	5,9	*	63,8	25,5	*	2,8	-	-	-
	Noturno	4,5	3,1	*	56,7	25,5	*	6,7	-	-	-
HA 63 e	Diurno	7,8	5,9	*	52,1	19,2	*	0,6	-	-	-
HA 65	Noturno	4,5	3,1	*	46,4	19,2	*	0,6	-	-	-

Tabela 27 – Distâncias alcançadas pelos efeitos físicos envolvendo líquidos inflamáveis

Situações de Risco	Período	Distâncias alcançadas (m)									
		Jato de Fogo			Incêndio em Poça			Flash Fire (LII)	Explosão da Fase Vapor (VCE)		
		5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	100% do LII	0,069 bar	0,1 bar	0,45 bar
HA 67	Diurno	-	-	-	84,7	44,4	*	52,2	68,5	56,8	31,9
	Noturno	-	-	-	74,8	42,0	*	54,1	68,3	56,3	30,5
HA 68	Diurno	4,0	2,4	*	49,2	18,9	*	4,1	-	-	-
	Noturno	3,9	2,4	*	45,0	19,3	*	4,3	-	-	-
HA 71	Diurno	8,1	6,0	*	53,6	20,8	*	2,2	-	-	-
	Noturno	6,1	4,4	*	47,9	20,7	*	2,1	-	-	-
HA 73	Diurno	8,1	6,1	*	52,3	19,5	*	2,6	-	-	-
	Noturno	4,1	2,7	*	46,6	19,4	*	5,6	-	-	-
HA 75	Diurno	8,1	6,1	*	64,0	25,8	*	3,2	-	-	-
	Noturno	4,1	2,7	*	56,9	25,7	*	6,4	-	-	-
HA 77	Diurno	8,1	6,1	*	86,7	37,5	*	3,9	-	-	-
	Noturno	4,1	2,7	*	77,4	37,5	*	7,4	-	-	-
HA 79	Diurno	-	-	-	52,2	19,3	*	4,7	-	-	-
	Noturno	-	-	-	46,3	19,1	*	4,5	-	-	-
HA 80	Diurno	1,8	*	*	39,2	14,8	*	2,4	-	-	-
	Noturno	1,5	*	*	36,5	13,9	*	2,4	-	-	-
HA 82	Diurno	-	-	-	52,5	19,7	*	8,1	-	-	-
	Noturno	-	-	-	46,5	19,3	*	7,8	-	-	-
HA 83	Diurno	2,0	*	*	39,9	14,8	*	2,4	-	-	-
	Noturno	1,7	*	*	37,1	14,0	*	2,4	-	-	-
HA 85 e	Diurno	9,2	7,0	*	61,6	24,6	*	2,7	-	-	-
HA 94	Noturno	5,4	3,7	*	54,8	24,5	*	6,7	-	-	-
HA 87	Diurno	7,7	5,8	*	91,1	39,9	*	3,3	-	-	-
	Noturno	5,2	3,6	*	81,5	39,9	*	8,9	-	-	-
HA 92	Diurno	17,2	12,9	9,8	96,7	45,4	*	6,3	-	-	-
	Noturno	15,6	11,8	*	86,8	45,2	*	6,1	-	-	-
HA 96	Diurno	7,8	5,9	*	63,8	25,5	*	2,8	-	-	-
	Noturno	4,5	3,1	*	56,7	25,5	*	6,7	-	-	-

Tabela 27 – Distâncias alcançadas pelos efeitos físicos envolvendo líquidos inflamáveis

Situações de Risco	Período	Distâncias alcançadas (m)									
		Jato de Fogo			Incêndio em Poça			Flash Fire (LII)	Explosão da Fase Vapor (VCE)		
		5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	5,0 kW/m <sup>2</sup>	18,18 kW/m <sup>2</sup>	100,0 kW/m <sup>2</sup>	100% do LII	0,069 bar	0,1 bar	0,45 bar
HA 98 e	Diurno	7,8	5,9	*	52,1	19,2	*	0,6	-	-	-
HA 100	Noturno	4,5	3,1	*	46,4	19,2	*	0,6	-	-	-
HA 102	Diurno	-	-	-	116,1	64,8	*	71,2	94,2	78,8	45,9
	Noturno	-	-	-	103,7	62,1	*	73,4	104,3	86,0	47,1
HA 103	Diurno	4,1	2,6	*	50,0	19,5	*	4,4	-	-	-
	Noturno	4,1	2,5	*	45,5	19,7	*	4,3	-	-	-
HA 106	Diurno	34,9	28,5	*	67,0	42,7	*	10,6	32,1	26,1	13,3
	Noturno	26,4	21,4	*	65,3	39,8	*	8,8	-	-	-
HA 108	Diurno	26,3	21,9	*	65,5	41,3	*	5,8	-	-	-
	Noturno	16,5	13,9	*	63,8	38,3	*	10,0	-	-	-
HA 110	Diurno	26,3	21,9	*	86,0	54,3	*	5,8	-	-	-
	Noturno	16,5	13,9	*	83,9	50,7	*	12,2	52,1	41,6	19,4
HA 112	Diurno	26,3	21,9	*	102,4	64,8	*	5,9	-	-	-
	Noturno	16,5	13,9	*	101,7	61,8	*	14,0	54,9	43,9	20,2
HA 114	Diurno	-	-	-	65,6	41,3	*	5,2	-	-	-
	Noturno	-	-	-	63,7	38,2	*	5,2	-	-	-
HA 115	Diurno	7,3	6,6	*	28,2	18,2	*	2,6	-	-	-
	Noturno	7,6	*	*	29,4	17,9	*	5,5	-	-	-
HA 117	Diurno	-	-	-	66,0	41,7	*	8,4	-	-	-
	Noturno	-	-	-	63,9	38,4	*	8,1	-	-	-
HA 118	Diurno	7,7	6,9	*	29,3	18,9	*	2,9	-	-	-
	Noturno	7,9	*	*	30,6	18,6	*	5,7	-	-	-
HA 120 e	Diurno	30,8	25,4	*	82,3	52,2	*	8,0	-	-	-
HA 128	Noturno	22,7	18,7	*	80,2	48,7	*	7,6	-	-	-
HA 122	Diurno	30,8	25,4	*	126,1	80,2	*	7,9	-	-	-
	Noturno	22,7	18,7	*	123,4	75,4	*	9,0	-	-	-
HA 126	Diurno	55,1	44,0	*	131,1	85,2	*	19,3	30,9	25,2	12,9
	Noturno	54,0	43,1	*	127,9	80,0	*	21,3	60,5	49,3	25,4

**Tabela 27 – Distâncias alcançadas pelos efeitos físicos envolvendo líquidos inflamáveis**

Situações de Risco	Distâncias alcançadas (m)										
	Período	Jato de Fogo			Incêndio em Poça			Flash Fire (LII)	Explosão da Fase Vapor (VCE)		
		5,0 kW/m²	18,18 kW/m²	100,0 kW/m²	5,0 kW/m²	18,18 kW/m²	100,0 kW/m²	100% do LII	0,069 bar	0,1 bar	0,45 bar
HA 130	Diurno	28,9	24,0	*	86,3	54,6	*	6,9	-	-	-
	Noturno	19,8	16,4	*	84,2	51,0	*	14,0	55,8	44,5	20,5
HA 132 e	Diurno	28,9	24,0	*	65,8	41,6	*	6,9	-	-	-
HA 134	Noturno	19,8	16,4	*	64,1	38,6	*	10,9	50,8	40,6	19,0
HA 136	Diurno	-	-	-	150,9	105,0	*	86,9	487,5	384,7	165,8
	Noturno	-	-	-	144,9	97,0	*	97,7	462,5	366,9	163,2
HA 137	Diurno	12,8	10,1	*	45,0	29,6	*	4,8	-	-	-
	Noturno	13,3	10,8	*	46,7	29,3	*	6,8	-	-	-

- Não foram alcançadas distâncias para os efeitos físicos estudados.

\* Efeito físico não incidente na hipótese accidental.

**Tabela 28 – Distâncias alcançadas pelos efeitos físicos envolvendo explosão física**

Situações de Risco	Período	Distâncias alcançadas (m)		
		Explosão Física		
		0,069 bar	0,1 bar	0,45 bar
HA 143	Diurno e Noturno	37,8	33,8	12,5

A partir das distâncias apresentadas na tabela acima elaborou-se o mapeamento de vulnerabilidade, a partir do qual foi possível identificar as situações de riscos com potencial de gerar danos à população presente nas proximidades do empreendimento.

O mapeamento da vulnerabilidade foi elaborado por ponto de liberação, para cada uma das substâncias químicas analisadas neste estudo, sendo para isto consideradas/apresentadas as maiores distâncias obtidas para cada um dos níveis avaliados, dentre as situações de risco estudadas em cada um destes pontos.

Não foram representadas as distâncias obtidas a partir da situação de risco HA 143 (explosão da caldeira de geração de vapor da unidade), uma vez que estas resultaram em pequenas amplitudes, restritas a área em estudo.

Para realização do mapeamento de vulnerabilidade da região foi necessário definir os pontos de liberação das situações de risco identificadas na unidade. Estes pontos estão listados na tabela a seguir e apresentados no Anexo F deste relatório.

Esclarece-se que, devido ao fato do empreendimento ser composto por 2 terminais de derivados, com todas as substâncias analisadas presentes em ambos terminais, o mapeamento de vulnerabilidade foi realizado considerando ocorrências em quaisquer dos terminais, sendo para isto definidos pontos de liberação para ambos.

O mapeamento da vulnerabilidade da região está apresentado no Anexo G deste relatório.

**Tabela 29 – Pontos de Liberação para o Mapeamento de Vulnerabilidade**

<b>Pontos de Liberação</b>	<b>Áreas Envolvidas</b>	<b>Situações de Riscos</b>
PL 1	Plataforma de carregamento e descarregamento (Terminal de Derivados 1)	<u>Situações de risco envolvendo gasolina:</u> HA1, HA3, HA9, HA10, HA12, HA13, HA28 e HA30
		<u>Situações de risco envolvendo querosene:</u> HA36, HA38, HA44, HA45, HA47, HA48, HA63 e HA65
PL 2	Plataforma de carregamento e descarregamento (Terminal de Derivados 2)	<u>Situações de risco envolvendo óleo diesel:</u> HA71, HA73, HA79, HA80, HA82, HA83, HA98 e HA100,
		<u>Situações de risco envolvendo álcool etílico:</u> HA106, HA108, HA114, HA115, HA117, HA118, HA132 e HA134

**Tabela 29 – Pontos de Liberação para o Mapeamento de Vulnerabilidade**

Pontos de Liberação	Áreas Envolvidas	Situações de Riscos
PL 3	Espalhamento da substância próximo à plataforma de carregamento e descarregamento (Terminal de Derivados 1)	<u>Situações de risco envolvendo gasolina:</u> HA5 e HA26 <u>Situações de risco envolvendo querosene:</u> HA40 e HA61
PL 4	Espalhamento da substância próximo à plataforma de carregamento e descarregamento (Terminal de Derivados 2)	<u>Situações de risco envolvendo óleo diesel:</u> HA75 e HA96 <u>Situações de risco envolvendo álcool etílico:</u> HA110 e HA130
PL 5	Bacia de contenção dos tanques de gasolina (Terminal de Derivados 1)	HA7, HA17, HA22, HA32 e HA33
PL 6	Bacia de contenção dos tanques de gasolina (Terminal de Derivados 2)	
PL 7	Bacia de contenção dos tanques de querosene (Terminal de Derivados 1)	HA42, HA52, HA57, HA67 e HA68
PL 8	Bacia de contenção dos tanques de querosene (Terminal de Derivados 2)	
PL 9	Bacia de contenção dos tanques de óleo diesel (Terminal de Derivados 1)	HA77, HA87, HA92, HA102 e HA103
PL 10	Bacia de contenção dos tanques de óleo diesel (Terminal de Derivados 2)	
PL 11	Bacia de contenção dos tanques de etanol (Terminal de Derivados 1)	HA112, HA122, HA126, HA136 e HA137
PL 12	Bacia de contenção dos tanques de etanol (Terminal de Derivados 2)	



**Tabela 29 – Pontos de Liberação para o Mapeamento de Vulnerabilidade**

Pontos de Liberação	Áreas Envolvidas	Situações de Riscos
PL 13	Espalhamento da substância próximo à área do píer (Terminal de Derivados 1)	<u>Situações de risco envolvendo gasolina:</u> HA15 e HA24
		<u>Situações de risco envolvendo querosene:</u> HA50 e HA59
PL 14	Espalhamento da substância próximo à área do píer (Terminal de Derivados 2)	<u>Situações de risco envolvendo óleo diesel:</u> HA85 e HA94
		<u>Situações de risco envolvendo álcool etílico:</u> HA120 e HA128

### 5.2.13 Análise do Mapeamento de Vulnerabilidade da Região

A partir do mapeamento de vulnerabilidade da região, também denominados de áreas vulneráveis, apresentado no Anexo G, concluiu-se que somente as situações de riscos envolvendo vazamentos de gasolina e álcool etílico no interior das bacias de contenção dos tanques de armazenamento são capazes de gerar efeitos físicos com potencial para extrapolar os limites do empreendimento e atingir áreas com a possibilidade de presença de população.

Quando analisadas as situações de riscos abrangidas pelo mapeamento de vulnerabilidade elaborado para estes pontos, identificou-se que somente as situações de riscos oriundas de ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de gasolina (HA 32) e ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de álcool etílico (HA 136) resultaram em consequências com amplitude para atingir áreas com a possibilidade de presença de população nos níveis de interesse de 1% de fatalidade e/ou LII (limite Inferior de Inflamabilidade).

As demais situações de riscos analisadas nestes pontos resultaram em consequências com amplitude restrita às áreas internas ao empreendimento e/ou sem a presença de população. Cabe esclarecer que as áreas atingidas com a possibilidade de presença de população consistem em projeções de futuras instalações que estarão presentes na área industrial pertencente ao mesmo grupo, o que dificulta qualquer tentativa de estimativa dos riscos para esta etapa do projeto.

Em se tratando de uma etapa de obtenção de licença prévia, e devido a dificuldade em se estimar qualquer número de colaboradores para as instalações presentes nas unidades industriais adjacentes ao terminal, uma vez que não se encontram instaladas, para este

estudo de análise de riscos foi estimado e avaliado somente o risco individual da instalação, tendo sido considerado para os cálculos somente as situações de risco com potencial de extrapolar os limites do empreendimento atingindo áreas consideradas com possibilidade de presença de população, sendo estas:

- HA 32 – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de gasolina;
- HA 136 – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de álcool etílico.

As etapas de estimativa das frequências de ocorrência e a estimativa e avaliação dos riscos estão apresentadas nos capítulos 5 e 6 deste estudo, respectivamente.

Em relação aos níveis de interesse com potencial de ocasionar efeitos dominó (escalonamento accidental) na instalação, foi observado que:

- Plataformas de carregamento e descarregamento: tanto nas plataformas quanto na área proposta para espalhamento de líquido próximo às mesmas, a possibilidade de escalonamento accidental a partir dos eventos estudados é restrita à própria área em análise, sendo observadas consequências significativas somente para vazamentos de gasolina e álcool etílico;
- Área do píer: para ocorrências na área do píer ou tubovia (pipehack) ao longo da mesma, foram observados efeitos capazes de ocasionar escalonamento accidental apenas para vazamentos de gasolina. Estes efeitos são restritos aos tanques de armazenamento e instalações mais próximos (adjacentes) ao traçado do píer/tubovia;
- Tanques de armazenamento de querosene e óleo diesel: tanto as situações de risco envolvendo vazamentos no interior das bacias de contenção dos tanques de armazenamento de querosene, como as de óleo diesel, resultaram na possibilidade de escalonamento accidental envolvendo os tanques adjacentes, presentes dentro da mesma bacia de contenção;
- Tanques de armazenamento de álcool etílico: as situações de risco envolvendo vazamentos no interior das bacias de contenção dos tanques de armazenamento de álcool etílico resultaram na possibilidade de escalonamento accidental de grande parte dos tanques e sistemas presentes no terminal. Neste caso o escalonamento accidental provém de efeitos de sobrepressão gerados por explosões em nuvem de vapor inflamável;
- Tanques de armazenamento de gasolina: as situações de risco envolvendo vazamentos no interior das bacias de contenção dos tanques de armazenamento de

gasolina resultaram na possibilidade de escalonamento accidental dos tanques e sistemas presentes quase que na totalidade de cada um dos terminais. Neste caso o escalonamento accidental provém de efeitos de sobrepressão gerados por explosões em nuvem de vapor inflamável. O escalonamento accidental oriundo de situações envolvendo radiações térmicas (incêndios) fica restrito aos tanques adjacentes.

Com base no exposto acima concluiu-se que, algumas das situações de riscos analisadas podem ocasionar escalonamento accidental, sendo gerados novos eventos accidentais no terminal.

Estas situações consistem em grandes vazamentos seguidos de incêndios e explosões, que embora considerados muitas das vezes como eventos raros, podem gerar situações com possibilidade de perda de controle resultando em danos significativos.

Com base nesta análise é importante que a instalação possua equipes de combate a incêndios e a vazamentos capacitadas, inclusive com conhecimento em técnicas para conter a evaporação de líquidos inflamáveis dispostos em grandes áreas, tal como aplicação de espuma mecânica sobre a superfície de líquidos vazados no interior de bacias de contenção.

Assim, recomenda-se que estes cenários, embora raros, estejam presentes no Plano de Ação de Emergências da instalação, com ações de evacuação de área e isolamento de fontes de ignição.

## **6 – ESTIMATIVA DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA**

Neste capítulo foram estimadas as frequências de ocorrência dos eventos com potencial de causar danos aos colaboradores que estarão presentes na futuras instalações industriais vizinhas ao Terminal Sul.

Para isto inicialmente foram estimadas as frequências de ocorrência das situações de riscos identificadas como de interesse a partir da estimativa de consequências e o mapeamento de vulnerabilidade da região, apresentado no Anexo G deste relatório.

Em se tratando de situações acidentais envolvendo ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de gasolina e álcool etílico, a etapa de estimativa das frequências de ocorrência das situações de riscos foi realizada diretamente a partir do levantamento da frequência de ocorrência deste tipo de evento acidental.

Em seguida foram estimadas as frequências de ocorrência para cada um dos efeitos físicos decorrentes das situações de riscos analisadas, com a aplicação da técnica de Análise por Árvore de Eventos – AAE.

Esclarece-se que desta etapa em diante este Estudo de Análise de Riscos é voltado apenas às situações de riscos com potencial de causar danos à vida dos colaboradores que estarão presentes nas instalações industriais vizinhas ao Terminal Sul.

### **6.1 Frequências de Ocorrência das Situações de Riscos**

O levantamento das frequências de ocorrência das situações de riscos foi realizado a partir de referências bibliográficas reconhecidas internacionalmente, voltadas à ciência de análise e gerenciamento de riscos e manutenção e confiabilidade de equipamentos.

As referências utilizadas estão apresentadas durante a descrição dos valores adotados para representação dos eventos acidentais em estudo.

#### **HA 32 – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de gasolina**

Conforme já descrito anteriormente a frequência de ocorrência desta situação de risco analisada está associada diretamente a ocorrência de ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento.

Para ocorrência de ruptura catastrófica dos tanques de armazenagem de gasolina foi adotada a frequência apresentada na tabela 18 da referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”, para o evento de liberação instantânea de todo o inventário de um tanque atmosférico com proteção externa, sendo esta de  $5,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$ .

Neste caso a proteção externa refere-se a mureta de proteção da bacia de contenção dos tanques de armazenamento.

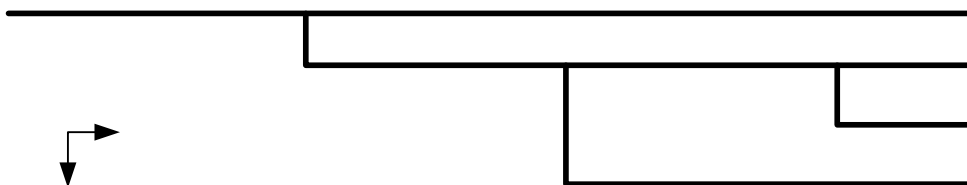
Como na instalação haverá 3 tanques de armazenamento de gasolina em cada terminal (terminais 1 e 2), a frequência de ocorrência da hipótese acidental foi multiplicada por 3, resultando em  $1,50 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$ .

### **HA 136 – Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de álcool etílico**

Conforme descrito na situação de risco HA 32, a frequência de ocorrência desta situação de risco está associada diretamente a ocorrência de ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento, sendo esta de  $5,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$  para o evento de liberação instantânea de todo o inventário presente em um tanque atmosférico com proteção externa, conforme apresentado na tabela 18 da referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”.

Como na instalação haverá 3 tanques de armazenamento de álcool etílico em cada terminal (terminais 1 e 2), a frequência de ocorrência da hipótese acidental foi multiplicada por 3, resultando em  $1,50 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$ .

Estimadas as frequências de ocorrência das situações de riscos de interesse, com a aplicação da técnica de Análise por Árvore de Eventos – AAE foi determinado o desencadeamento dos efeitos físicos que podem ser originados a partir das mesmas, conforme apresentado a seguir:



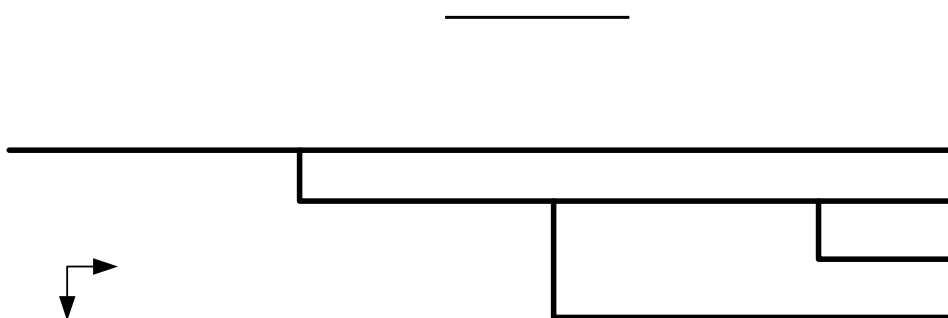
**Figura 8 – Árvore de eventos para vazamentos instantâneos de líquidos inflamáveis**

Para possibilitar a quantificação das interferências apresentadas na árvore de eventos em questão foram levantados dados oriundos de referências bibliográficas reconhecidas internacionalmente, conforme apresentado a seguir, sendo os mesmos aplicados

posteriormente às árvores de eventos para quantificação das probabilidades de ocorrência de cada efeito físico.

- Ignição Imediata: Para o evento de ignição imediata das substâncias gasolina e álcool etílico foi adotada a probabilidade apresentada na tabela 7 da referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”, sendo esta de 9% para líquidos inflamáveis de baixa reatividade e ponto de fulgor inferior a 0°C (gasolina: -43°C e álcool etílico: 13°C).
- Ignição Retardada: Para a estimativa da probabilidade de ocorrência de ignição retardada foi adotada a premissa apresentada no item 4.C.9 da referência “*Guidelines For Quantitative Risk Assessment – CPR 18E, 1<sup>st</sup> Edition, 1994*”, para unidades estacionárias. Nesta é apresentado que a ignição retardada é sempre igual à 1 – ignição imediata, sendo assumido neste caso 91%.
- Condições para Explosão: Para a estimativa da probabilidade de ocorrência dos efeitos físicos de incêndio em nuvem (flashfire) e explosão em nuvem (UVCE) foram assumidas as probabilidades apresentadas no item 3.4.6.9 da referência “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”, sendo estas de 0,6 e 0,4, respectivamente.

A seguir está apresentada a árvore de eventos contemplando as probabilidades de ocorrência das interferências, conforme descrito acima.



**Figura 9 – Árvore de eventos quantificada para vazamentos instantâneos de líquidos inflamáveis**

As frequências de ocorrência das situações de risco de interesse nesta análise foram multiplicadas pelas probabilidades dos efeitos físicos apresentadas na árvore de eventos acima, resultando na frequência de ocorrência dos efeitos físicos.

Todos os efeitos físicos oriundos das situações de riscos identificadas tiveram sua ocorrência considerada/analizada em ambos os períodos do dia (diurno e noturno), sendo as frequências de ocorrência dos mesmos multiplicadas por 0,5 para obtenção da frequência de ocorrência do efeito físico por período do dia.

Na tabela a seguir são apresentados os valores de frequência de ocorrência dos efeitos físicos, por período do dia, para cada situação de risco analisada.



**Tabela 30 – Frequência de Ocorrência dos Efeitos Físicos**

Nº da Situação de Risco	Descrição da Situação de Risco	Frequência (ano <sup>-1</sup> )	Período	Probabilidade por Período	Frequência por Período (ano <sup>-1</sup> )	Efeito Físico	Probabilidade por Efeito (%)	Frequência por Efeito Físico (ano <sup>-1</sup> )
32	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de gasolina	1,50E-06	Diurno	0,5	7,50E-07	Inc.Poça	9	6,75E-08
						Incêndio em Nuvem	33,1	2,48E-07
						Explosão em Nuvem	49,7	3,73E-07
			Noturno	0,5	7,50E-07	Inc.Poça	9	6,75E-08
						Incêndio em Nuvem	33,1	2,48E-07
						Explosão em Nuvem	49,7	3,73E-07
136	Ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de álcool etílico	1,50E-06	Diurno	0,5	7,50E-07	Inc.Poça	9	6,75E-08
						Incêndio em Nuvem	33,1	2,48E-07
						Explosão em Nuvem	49,7	3,73E-07
			Noturno	0,5	7,50E-07	Inc.Poça	9	6,75E-08
						Incêndio em Nuvem	33,1	2,48E-07
						Explosão em Nuvem	49,7	3,73E-07

Esclarece-se que durante a etapa de estimativa dos riscos foi utilizado o software Phast Risk versão 6.6, tendo sido fornecido ao mesmo a frequência de ocorrência das situações de risco e os valores de probabilidade por período do dia, probabilidade dos efeitos físicos (árvore de eventos) e frequência dos ventos por direção, para cada classe de velocidade dos ventos, conforme apresentado no capítulo de estimativa e avaliação dos riscos deste relatório.

## **7 – ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS**

Neste capítulo foram estimados e avaliados os riscos impostos aos colaboradores que estarão presentes nas instalações industriais vizinhas ao Terminal Sul, decorrentes da realização de atividades envolvendo substâncias químicas com potencial inflamável.

Para este trabalho os riscos impostos pela instalação foram estimados e avaliados sob a forma de risco social e risco individual.

O risco social consiste no risco imposto à um determinado grupamento de pessoas, as quais estão expostas aos efeitos físicos decorrentes das situações de risco identificadas, levando-se em consideração a natureza dos danos que possam ser causados e o período de tempo em que os mesmos possam ocorrer.

Já o risco individual consiste no risco inerente à instalação, imposto a um indivíduo em função dos efeitos físicos decorrentes das situações de risco identificadas, levando-se em consideração a natureza dos danos que possam ser causados e o período de tempo em que os mesmos possam ocorrer.

Toda a estimativa dos riscos foi realizada com a utilização do software Phast Risk versão 6.6, comercializado pela empresa Det Norske Veritas Ltda (licença de uso nº10088444).

Durante a estimativa dos riscos foram utilizados os modelos de consequências, apresentados no capítulo 4 (Identificação dos Perigos e Estimativa das Consequências), a partir dos pontos de liberação estudados, apresentados no Anexo F deste estudo de análise de riscos.

Às consequências foram associados os valores de frequência de ocorrência das situações de risco, as probabilidades dos efeitos físicos, as probabilidades por período do dia, apresentados na Tabela 30, e as probabilidades dos ventos para cada período do dia, por direção, para cada classe de vento analisada, apresentadas nas Tabelas 9 e 10.

A seguir são apresentadas as premissas gerais e as premissas por tipo de risco analisado, juntamente com os resultados dos cálculos realizados.

### **7.1 Premissas Gerais**

#### **7.1.1 Níveis de Fatalidade Estudados**

Esclarece-se que os níveis apresentados na Tabela 23 (Níveis utilizados para mapeamento da vulnerabilidade aos efeitos físicos) foram utilizados somente para a determinação da vulnerabilidade da região (mapeamento da vulnerabilidade), apresentado no Anexo G deste estudo.

Para o cálculo dos riscos impostos pela instalação foram adotadas probabilidades de fatalidade por exposição a radiações térmicas a partir da equação de probit proposta por Eisenberg et al, conforme já apresentado no item 4.10 (Estudo dos Efeitos Físicos), sendo esta:

$$y = -14,9 + 2,56 \times \ln \left( \frac{I^{4/3} \times t}{10^4} \right)$$

Onde: y - Valor de Probit (-)  
I - Intensidade da radiação térmica (W/m<sup>2</sup>)  
t - Tempo de exposição (s)

O tempo de exposição considerado para radiações térmicas provenientes de incêndios em poça e jatos de fogo foi de 20 segundos, conforme preconizado na referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”.

Embora não tenham sido obtidos efeitos de bolas de fogo (*fireballs*) nas análises das consequências realizadas, esclarece-se, apenas para conhecimento, que o tempo de exposição a este tipo de efeito é determinado em função do tempo de duração do mesmo.

Com relação aos níveis de sobrepressão, para a estimativa dos riscos foi utilizado o modelo de Wiekema, adotado pelo software Phast Risk para determinação dos níveis de fatalidade ocasionados por sobrepressões/explosões.

#### 7.1.2 Fatores de Proteção e Probabilidades de Letalidade

Em relação ao fator de proteção propiciado pela condição de abrigo, em se tratando de substâncias inflamáveis foram adotadas as premissas apresentadas nas tabelas 13 e 14 da referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”, sendo estas apresentadas na tabela a seguir.

**Tabela 31 – Probabilidades de letalidade para substâncias inflamáveis.**

Efeito Físico		Probabilidade de letalidade	
		População Abrigada	População Desabrigada
Incêndio em Nuvem		100%	100%
Radiação Térmica	> 35 kW/m <sup>2</sup>	100%	100%
	< 35 kW/m <sup>2</sup>	0%	Probab. de letalidade x 0,14

### 7.1.3 Fontes de Ignição

Com relação as fontes de ignição, foram consideradas como fontes potenciais de ignição toda as rotas de circulação de veículos no interior e exterior do Terminal, os prédios e escritórios operacionais e administrativos do terminal e das instalações vizinhas e os equipamentos presentes nas instalações vizinhas.

Para determinação das curvas de probabilidade de ignição das nuvens inflamáveis em função do tempo de exposição foram fornecidos ao modelo utilizado (Phast Risk) um valor de probabilidade e seu respectivo tempo de exposição para cada tipo de fonte de ignição, sendo estes retirados da tabela 1 da referência bibliográfica “*Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)*”, conforme apresentado a seguir.

**Tabela 32 – Probabilidades de ignição por fonte e tempos de exposição**

<b>Tipo de Fonte</b>	<b>Probabilidade de Ignição</b>	<b>Tempo de Exposição (s)</b>
<b>Instalação de processos adjacente</b>	<b>0,5</b>	<b>60</b>
<b>Subestações e linhas de alta tensão</b>	<b>0,2 a cada 100 m de cabeamento de alta-tensão</b>	<b>60</b>
<b>População (escritórios)</b>	<b>0,01 por pessoa</b>	<b>60</b>
<b>Rotas de veículos e plataformas de carga e descarga</b>	<b>0,4</b>	<b>60</b>

Para os equipamentos analisados, as áreas com presença de população e as rotas de veículos e plataformas de carregamento e descarregamento foi considerado que as fontes estão operacionais 100% do tempo.

Para os turbo-geradores presentes na unidade localizada ao norte do terminal foi adotada a probabilidade de ignição apresentada para instalações de processo adjacentes, uma vez que não foi encontrada especificação da probabilidade de ignição para este tipo de equipamento nas referências consultadas.

Para os veículos foi considerado um fluxo de 5 veículos por hora, a cerca de 30 km/h, para cada terminal de derivados do Terminal Sul.

Para os escritórios foi considerada a probabilidade de ignição em função da quantidade de pessoas presentes em cada período do dia.

Para isto foi calculada, inicialmente, a efetividade da chama a partir dos dados apresentados (probabilidade de ignição de 0,01, para cada 60 segundos de exposição, por pessoa presente no escritório) e da equação apresentada a seguir, sendo esta aplicada posteriormente para determinação da probabilidade de ignição total para cada edificação, em função da quantidade de pessoas presentes nas mesmas.

$$P(t) = P_{\text{Presente}} \times (1 - e^{-w \times t})$$

Sendo: P(t) Probabilidade de ignição no período de tempo t determinado (-)  
P<sub>Presente</sub> Probabilidade de presença da fonte (-)  
w Efetividade da fonte (s<sup>-1</sup>)  
t Tempo considerado para a análise (s)

Aplicando a equação apresentada acima obteve-se que a efetividade da fonte de ignição analisada ao longo de 60 segundos é de 0,0001675.

Para determinação da probabilidade de ignição a partir dos prédios e escritórios operacionais e administrativos do Terminal Sul e das instalações adjacentes foram propostos valores de concentração populacional, uma vez que em se tratando de instalações futuras não há previsão do número de funcionários nas mesmas, dando margem a imprecisões no cálculo dos riscos impostos pela instalação.

Sendo assim, para o Terminal Sul foram estimados cerca de 100 colaboradores distribuídos entre as instalações administrativas, operacionais, de manutenção e de apoio, sendo 50 em cada terminal de derivados (terminais 1 e 2).

Para a unidade industrial presente ao norte do Terminal (Termoelétrica) foi considerado este mesmo número de colaboradores. Já para os escritórios presentes no Pátio de Cargas Geral, ao sul do Terminal, foi considerada a presença de cerca de 50 colaboradores.

O número de colaboradores proposto neste estudo foi distribuído em 70% para o período diurno e 30% para o período noturno.

Aplicando o valor de efetividade da fonte de ignição à quantidade de colaboradores propostos para esta análise obteve-se as probabilidades de ignição para cada localidade, conforme apresentado na tabela a seguir. Para os cálculos foi considerado um tempo de exposição de 60 segundos.

**Tabela 33 – Probabilidade de ignição devido a presença de população**

Área / Tipo de Ocupação	Período Diurno			Período Noturno		
	Nº Pessoas	Probabilidade de Ignição	Tempo de Exposição	Nº Pessoas	Probabilidade de Ignição	Tempo de Exposição
Terminal de Derivados 1 (Terminal Sul)	35	29,65%	60 s	15	13,99%	60 s
Terminal de Derivados 2 (Terminal Sul)	35	29,65%	60 s	15	13,99%	60 s
Termoelétrica (instalação ao norte)	70	50,51%	60 s	30	26,02%	60 s
Pátio de Cargas Geral (instalação ao sul)	35	29,65%	60 s	15	13,99%	60 s

Os valores de probabilidades de ignição apresentados acima foram inseridos no modelo Phast Risk em função da delimitação das áreas ocupadas pelas fontes analisadas.

A distribuição dos colaboradores proposta para as áreas adjacentes ao Terminal Sul foi aplicada também à realização do cálculo do Risco Social.

#### 7.1.4 Dados Meteorológicos

Para a estimativa dos riscos do Terminal Sul foram utilizados os dados meteorológicos já apresentados neste estudo de análise de riscos, coletados entre os anos de 2007 e 2010 na Estação automática MPX, situada a aproximadamente 9 km a noroeste da área da instalação.

Especificamente para esta etapa de estimativa dos riscos os dados de velocidade média dos ventos foram divididos em 4 classes, assim como a distribuição dos mesmos nas 8 direções consideradas nesta análise.

Os dados meteorológicos aplicados à estimativa dos riscos estão apresentados a seguir.

**Tabela 34 – Dados meteorológicos para o estudo de consequências**

Parâmetro	Período Diurno				Período Noturno			
Temperatura Média do Ar (°C)	25,3				21,7			
Umidade Relativa Média (%)	69,6				84,7			
Velocidade Média dos Ventos por Classe de Velocidade (m/s)	V≤2	2<V≤3	3<V≤4	V>4	V≤2	2<V≤3	3<V≤4	V>4
	1,39	2,58	3,55	5,51	1,15	2,51	3,50	5,43



Com relação as classes de estabilidade atmosférica, conforme já descrito anteriormente, foram adotadas as classes mais estáveis para cada período analisado, segundo as categorias apresentadas por Pasquill-Gifford, sendo estas D (neutra) para o período diurno e F (moderadamente estável) para o período noturno.

**Tabela 35 – Distribuição dos ventos por direção, para o período diurno**

Classes	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total
$V \leq 2$ (m/s)	1,65%	2,20%	1,09%	1,18%	2,05%	2,77%	2,37%	1,70%	15,00%
$2 < V \leq 3$ (m/s)	3,45%	4,72%	1,48%	0,65%	0,59%	2,61%	2,84%	1,93%	18,28%
$3 < V \leq 4$ (m/s)	3,92%	8,08%	1,97%	0,55%	0,25%	2,18%	3,62%	2,03%	22,60%
$V > 4$ (m/s)	3,74%	24,50%	1,97%	1,44%	0,21%	3,87%	6,97%	1,43%	44,12%
<b>Total Geral</b>	100%								

**Tabela 36 – Distribuição dos ventos por direção, para o período noturno**

Classes	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total
$V \leq 2$ (m/s)	3,42%	9,31%	4,37%	4,39%	10,30%	13,30%	6,38%	2,49%	53,95%
$2 < V \leq 3$ (m/s)	1,31%	6,97%	2,73%	0,51%	0,91%	4,07%	2,02%	0,62%	19,14%
$3 < V \leq 4$ (m/s)	0,45%	7,19%	0,99%	0,23%	0,27%	1,71%	0,92%	0,24%	12,00%
$V > 4$ (m/s)	0,22%	11,22%	0,87%	0,12%	0,14%	1,30%	0,69%	0,35%	14,91%
<b>Total Geral</b>	100%								

## 7.2 Risco Social

Para o cálculo do risco social imposto pelas instalações do Terminal Sul foi adotada a distribuição populacional proposta no item 7.1.2 (Fatores de Proteção e Probabilidades de Letalidade) para estimativa das probabilidades de ignição a partir da presença de colaboradores nas instalações adjacentes ao Terminal Sul.

A população proposta foi ainda distribuída entre população abrigada e população abrigada, tendo sido considerado que cerca de 20% da população presente em cada instalação encontra-se em condição desabrigada, ou que não conseguirá abrigo em um eventual cenário acidental.

Na tabela a seguir está apresentada a distribuição populacional segundo o tipo de abrigo proposto.

**Tabela 37 – Reapresentação da distribuição populacional – Relação**

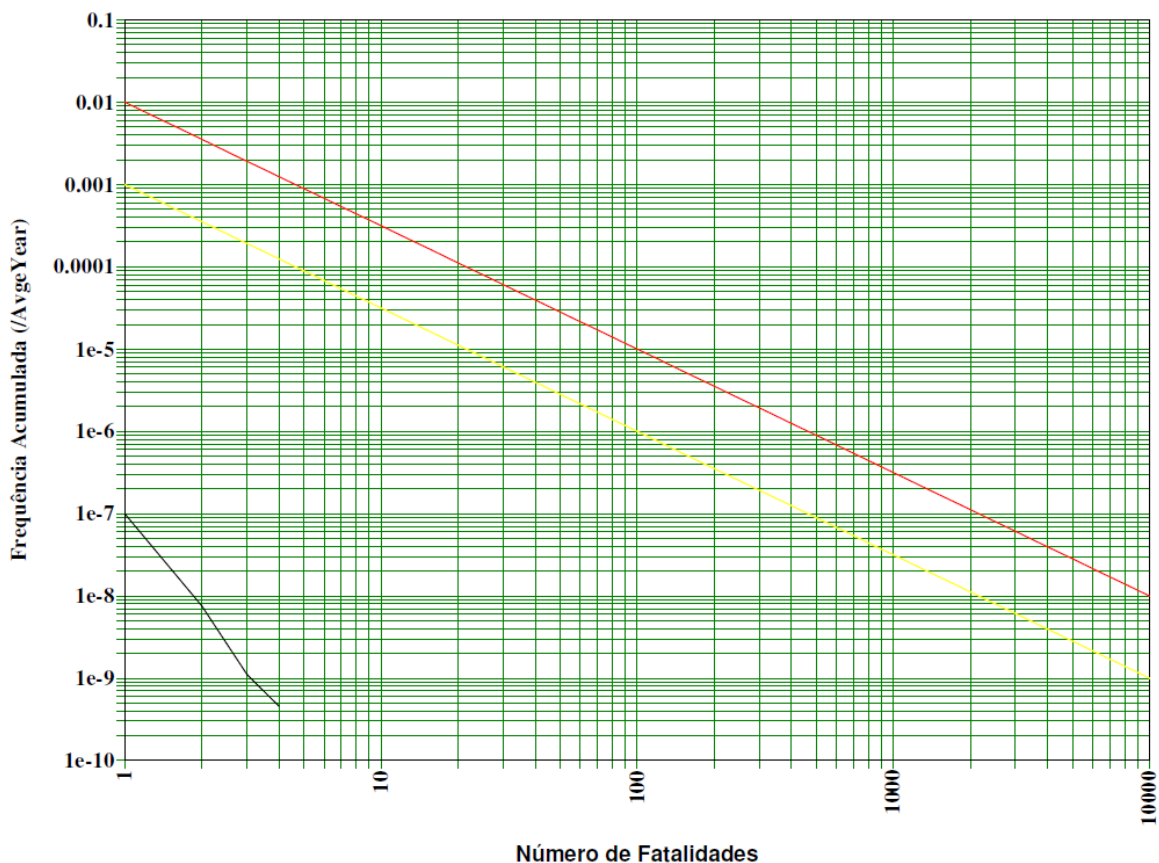
Área / Tipo de Ocupação	Período Diurno			Período Noturno		
	Nº Total de Pessoas	Nº Pessoas Abrigadas	Nº Pessoas Desabrigadas	Nº Total de Pessoas	Nº Pessoas Abrigadas	Nº Pessoas Desabrigadas
<b>Termoelétrica (instalação ao norte)</b>	70	56	14	30	24	6
<b>Pátio de Cargas Geral (instalação ao sul)</b>	35	28	7	15	12	3

O cálculo do risco social é realizado a partir das consequências estimadas para cada efeito físico, originado pelas situações de risco analisadas, em cada período do dia e condição meteorológica considerada, segundo os níveis de fatalidade estudados, e com ocorrência nos pontos de liberação apresentados no Anexo F deste relatório, associados à distribuição populacional e aos fatores de proteção e considerações em relação aos tipos de abrigo, sendo determinados os números de fatalidades.

As frequências de ocorrência de cada situação analisada são associadas ao número de fatalidades a partir das frequências das situações de risco, das probabilidades dos efeitos físicos, das probabilidades por período do dia e das probabilidades dos ventos para cada período do dia, por direção, para cada classe de vento analisada.

Como resultado obtém-se uma curva de risco social com base no número de fatalidades e na frequência de ocorrência das mesmas, denominada curva F-N.

A figura a seguir apresenta o risco social, plotado sob a forma de uma curva F-N, com o critério de tolerabilidade apresentado no Anexo I (Instrução Técnica para Elaboração de Estudo de Análise de Risco para Instalações Convencionais) da Instrução Técnica nº03/2011 inserido na mesma.



**Figura 10 – Curva F-N do Terminal Sul**

Como pôde ser observado, os resultados obtidos na curva de risco social do Terminal Sul estão situados abaixo dos limites de tolerabilidade preconizados no critério proposto, podendo ser considerados toleráveis.

### 7.3 Risco Individual

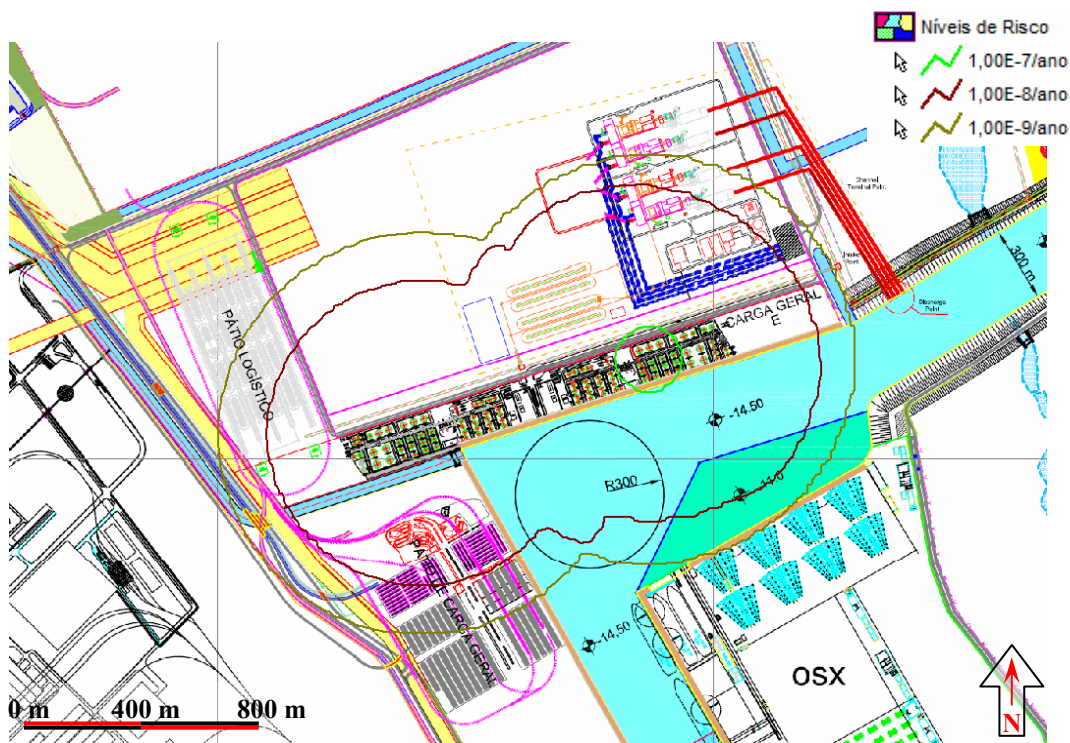
O cálculo do risco individual parte das mesmas premissas do cálculo do risco social, porém sem que seja considerada a distribuição populacional no entorno da instalação.

O risco individual de um empreendimento é representado por meio de curvas de iso-risco, as quais representam os níveis de riscos impostos pela unidade à região presente no entorno da mesma.

Como resultados foram obtidos níveis de risco variando entre  $1,00 \times 10^{-9} \text{ ano}^{-1}$  e  $1,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$ , sendo este último o nível de risco mais alto imposto pelas atividades e instalações do Terminal Sul.

Esclarece-se que a incidência do nível de risco de  $1,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$  foi observada somente no terminal de derivados 2, característica da proximidade das fontes de ignição da termoeletrônica presente ao norte do Terminal.

Conforme pode ser observado na Figura 11, a curva relativa ao maior nível de risco, sendo este de  $1,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$  (coloração verde), encontra-se praticamente restrita aos limites do Terminal Sul.



**Figura 11 – Resultados do risco individual imposto pelo Terminal Sul**

De acordo com o Anexo I (Instrução Técnica para Elaboração de Estudo de Análise de Risco para Instalações Convencionais), apresentado na Instrução Técnica nº03/2011, o nível estabelecido para tolerabilidade do risco individual para novos empreendimento é de  $1,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$ .

Confrontando os resultados obtidos (Figura 11) com o critério apresentado acima é possível concluir que o risco individual imposto pelo Terminal Sul encontra-se em uma região tolerável.

## **8 – CONCLUSÕES DO RELATÓRIO**

Este estudo teve como objetivo estimar os eventuais riscos impostos pela instalação do Terminal Sul Porto do Açu, decorrentes da realização de atividades envolvendo substâncias químicas no mesmo.

O empreendimento em análise foi classificado com nível de risco preliminar 4, conforme apresentado no capítulo 2 deste relatório, demandando a elaboração de um Estudo de Análise de Riscos contemplando a estimativa e avaliação dos riscos.

As situações de risco da unidade foram identificadas por meio da aplicação da técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR). Ao todo foram identificadas 231 situações de risco nas planilhas de APR sendo que 69 foram classificadas com severidade III ou IV, sendo selecionadas para análise da vulnerabilidade imposta pela ocorrência das mesmas.

Dentre as 69 situações de risco para as quais foi analisada a vulnerabilidade, somente 2 destas originaram efeitos físicos com potencial para extrapolar os limites da instalação atingindo áreas com possibilidade de presença de população, estando as mesmas relacionadas com ocorrências de rupturas catastróficas nos tanques de armazenamento de gasolina e álcool etílico.

Com relação ao efeito dominó (escalonamento accidental), foi observada a possibilidade de ocorrência do mesmos em algumas das situações analisadas, sendo que com excessão as situações de riscos envolvendo a disposição de gasolina e álcool etílico na bacia de contenção dos tanques de armazenamento, as demais situações analisadas tem potencial para geração de escalonamento accidental apenas nas instalações adjacentes à ocorrência.

Para as situações de riscos envolvendo a disposição de gasolina e álcool etílico na bacia de contenção dos tanques de armazenamento a área de abrangência do escalonamento accidental que pode ser gerado em caso de explosão da nuvem de vapor inflamável é de grande amplitude, atingindo quase que em totalidade cada um dos terminais.

Para as situações com potencial para extrapolar os limites da instalação atingindo áreas com possibilidade de presença de população foram estimados os riscos, sob a forma de risco social e risco individual, sendo avaliados segundo os critérios preconizados no Anexo I (Instrução Técnica para Elaboração de Estudo de Análise de Risco para Instalações Convencionais) da Instrução Técnica nº03/2011.

Como resultados do risco social foi obtida uma curva situada abaixo dos limites preconizados no critério apresentado na Instrução Técnica citada, podendo o mesmo ser considerado tolerável.

Já para o risco individual foram obtidos resultados com níveis de risco variando desde  $1,00 \times 10^{-9} \text{ ano}^{-1}$  a até  $1,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$ , sendo este último o nível de risco máximo imposto pela instalação. De acordo com o critério de risco individual apresentado na Instrução Técnica citada o risco imposto do Terminal Sul pode ser considerado tolerável.

Embora os riscos da instalação possam ser considerados toleráveis, foram apresentadas algumas recomendações objetivando melhorias nos sistemas/instalações do empreendimento, as quais se adotadas certamente proporcionarão melhor controle e gerenciamento dos riscos que estarão presentes no mesmo. São estas:

- A plataforma de carregamento e descarregamento de veículos deverá ter piso impermeabilizado com canaleta de coleta de efluentes direcionada a sistema de tratamento;
- As bombas de transferência deverão ser dotadas de sistema de segurança que impeça o acionamento das mesmas caso o veículo ou vagão não esteja devidamente aterrado;
- Deverá ser projetada malha de aterramento à qual os sistemas de armazenamento e transferência deverão ser interligados;
- Os equipamentos presentes e/ou utilizados nos sistemas de armazenamento e transferência de líquidos inflamáveis deverão atender à Norma Regulamentadora NR-10 em relação a áreas classificadas a prova de explosão;
- Os equipamentos elétricos presentes nas áreas classificadas deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60079-14 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas;
- Os sistemas de transferência deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado conforme a Norma ABNT NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- Os sistemas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis deverão ser projetados conforma a Norma ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- As caldeiras deverão atender ao conteúdo disposto na Norma Regulamentadora NR-13, devendo ser operadas somente por profissional habilitado;
- Os testes iniciais e periódicos, relativos a integridade física das caldeiras, deverão ser registrados no prontuário/livro registro das mesmas, atendendo a NR-13;
- Deverá ser contemplado no Plano de Ação de Emergências da unidade medidas para combate emergencial a incêndios e a vazamentos, incluindo ações para redução da

evaporação de líquidos inflamáveis, ações de evacuação de área/unidade e ações para isolamento de fontes de ignição na instalação.

Além disso, sugere-se que seja elaborado, para a etapa de licenciamento da operação, um Programa de Gerenciamento de Riscos, contemplando todos os itens apresentados na diretriz apresentada no próximo capítulo deste relatório, e que este programa seja implementado na instalação tão logo sejam iniciadas as operações da mesma.

## **9 – DIRETRIZES PARA O PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS**

Neste item estão apresentadas as diretrizes que deverão ser consideradas para a elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos para o Terminal Sul. Este programa deverá ser elaborado e implantado na instalação antes do início das operações da mesma.

O objetivo principal do Programa de Gerenciamento de Riscos é prover as diretrizes básicas e orientações gerais voltadas a prevenção e controle de acidentes que possam ocorrer nas instalações do Terminal Sul.

Desta forma os princípios básicos do Programa de Gerenciamento de Riscos estão relacionados com a melhoria da segurança operacional da instalação, a diminuição das condições propícias a ocorrência de acidentes e a segurança dos colaboradores, da circunvizinhança, do meio ambiente, e dos equipamentos da instalação, sendo realizado por meio de:

- Adoção de diretrizes para realização de atividades;
- Estabelecimento de procedimentos e instruções de trabalho;
- Familiarização em relação aos riscos impostos;
- Capacitação dos colaboradores por meio de treinamentos;
- Definição de responsabilidades aos colaboradores e/ou áreas;
- Entre outras atividades voltadas a prevenção da ocorrência de acidentes na instalação.

As diretrizes propostas para o Programa de Gerenciamento de Riscos do Terminal Sul estão em concordância com a API Recommended Practice 750 – Management of Process Hazards, sendo estas:

- **Caracterização das Instalações**  
Deverá ser apresentada a localização da unidade e as instalações presentes na mesma, bem como o tipo de ocupação e o mapeamento das ocupações sensíveis presentes nas proximidades da instalação.
- **Coordenação e Sistemática de Aplicação**  
Deverá ser determinada a coordenação do PGR e a sistemática de aplicação do mesmo.
- **Gerenciamento dos Riscos**
  - Informações de Segurança de Processo: Deverão ser apresentadas as informações dos equipamentos e processos, as informações relativas as substâncias químicas presentes na unidade, os limites operacionais dos



equipamentos/processos e os meios de controle de emissão atmosférica adotados na unidade.

- Revisão dos Riscos de Processo: Deverão ser apresentadas as informações para identificação e controle das situações potencialmente danosas da unidade;
- Gerenciamento de Modificações: Deverão ser apresentados os métodos adotados para controle, análise, aprovação e divulgação de alterações/modificações realizadas na unidade.
- Manutenção e Garantia da Integridade de Sistemas Críticos: Deverão ser apresentados os mecanismos voltados a garantia da integridade dos equipamentos, sistemas e processos por meio da aplicação de manutenção.
- Procedimentos Operacionais: Deverão ser apresentadas as informações voltadas à manutenção das condições operacionais da unidade.
- Revisão de Segurança: Deverão ser apresentados os meios aplicados para revisão das condições de segurança antes do início das operações de equipamentos e sistemas novos ou que tenham sido submetidos a alterações/modificações.
- Práticas de Trabalho Seguro: Deverão ser apresentados os meios preventivos aplicados para prover/maximizar a segurança nas diversas situações de trabalho/atividades realizadas na unidade.
- Capacitação dos Colaboradores: Deverão ser apresentadas as informações relacionadas à capacitação dos colaboradores da unidade.
- Investigação de Incidentes: Deverão ser apresentados os procedimentos/ações que devem ser aplicados para realização de investigações de incidentes ocorridos na unidade.
- Auditorias do PGR: Deverá ser apresentado o sistema aplicado para verificação periódica da conformidade dos itens do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Plano de Ação de Emergência – PAE: Deverão ser estabelecidas e apresentadas as ações de combate emergencial, incluindo ações de combate a vazamentos, ações de combate a incêndios, ações de evacuação e isolamento da unidade, estrutura organizacional para atuação emergencial e equipamentos/recursos disponíveis no terminal.

## 10 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A seguir são apresentadas as referências bibliográficas empregadas ao longo deste estudo.

- Instrução Técnica nº03/2011 – Anexo I (Instrução Técnica para Elaboração de Estudo de Análise de Risco para Instalações Convencionais);
- Manual de Orientação para Estudos de Análise de Riscos (FEEMA);
- Norma de Procedimento CETESB P4.261 – “Manual de Orientação para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos”; São Paulo, 2003.
- *Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques – World Bank; London, 1985.*
- *COVO - Risk Analysis of Six Potentially Hazardous Industrial Objects in the Rijnmond Area, A Pilot Study; D. Reidel Publishing Co., Holland, 1982.*
- *TNO - Guidelines for Quantitative Risk Assessment – “Purple Book” – CPR 18E; Committee for the Prevention of Disasters, 1<sup>st</sup> Ed. The Netherlands, 1999.*
- *TNO – Methods for Determining and Processing Probabilities – “Red Book” – CPR 14E; Committee for the Prevention of Disasters, 1<sup>st</sup> Ed. The Netherlands.*
- OREDA - Offshore Reability Data; 3<sup>rd</sup> Edition, 1997.
- *LEES, Frank P. - Loss Prevention in the Process Industries; Butterworths, 2<sup>nd</sup> Ed., London, 1996.*
- *AICHE - Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis; Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, 2<sup>nd</sup> Ed., New York, USA, 2000.*
- *AICHE - Guidelines for Process Equipament Reliability Data; Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, New York, USA, 1989.*
- Material do Curso da CETESB de Análise e Gerenciamento de Riscos; 2001.
- Material do Curso de Pós Graduação em Análise e Gerenciamento de Riscos da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; Rio de Janeiro, 2003.
- Material da Disciplina de Análise de Conseqüências do Curso de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade de Campinas - UNICAMP; Campinas, 2004.
- Material do Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade de São Paulo - USP; São Paulo, 2005.
- *DNV-Technica Ltd. - PHAST – Process Hazard Analysis Software Tools, Ver 6.01; London.*

## **11 – EQUIPE TÉCNICA**

### **Marcos Aparecido Franco Portela**

AGR Engenharia – Análise e Gerenciamento de Riscos Industriais e do Trabalho  
Rua Rio Grande, nº477, Unidade 194 – Vila Mariana – São Paulo – SP  
Contatos: (11) 5072-9696 ou (11) 7421-1694  
[portela@agrengharia.com.br](mailto:portela@agrengharia.com.br) ou [agrengharia@terra.com.br](mailto:agrengharia@terra.com.br)

### **Leda Ferreira Prado**

Conestoga-Rovers & Associates  
Avenida Maria Coelho Aguiar, nº215, 6ºBloco F – Jardim São Luiz – São Paulo – SP  
Contatos: (11) 3741-5325 ou (11) 7804-4708  
[lprado@croworld.com](mailto:lprado@croworld.com)

### **Monique Serafim**

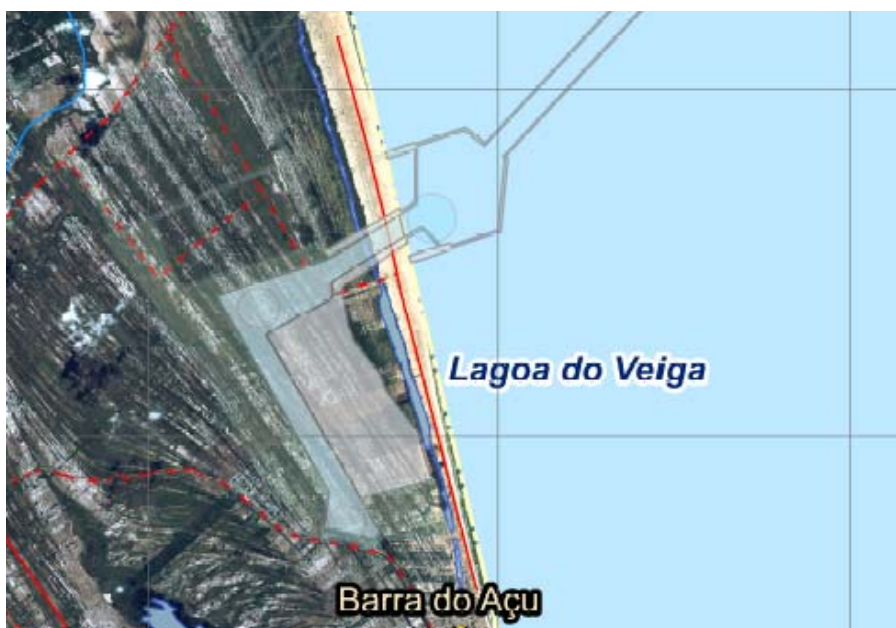
Conestoga-Rovers & Associates  
Avenida Maria Coelho Aguiar, nº215, 6ºBloco F – Jardim São Luiz – São Paulo – SP  
Contatos: (11) 3741-5334 ou (11) 9218-2682  
[mserafim@croworld.com](mailto:mserafim@croworld.com)

### **Marco Salgado**

LLX Logística S.A.  
Praia do Flamengo, nº66 – Rio de Janeiro – RJ  
Contatos: (21) 2555-6353 ou (21) 8102-3905  
[marco.salgado@llx.com.br](mailto:marco.salgado@llx.com.br)

### **Gustavo Pessanha**

LLX Logística S.A.  
Praia do Flamengo, nº66 – Rio de Janeiro – RJ  
Contatos: (21) 2555-4748 ou (21) 8400-6256  
[gustavo.pessanha@llx.com.br](mailto:gustavo.pessanha@llx.com.br)



## **TERMINAL SUL – PORTO DO AÇU**

### ***Estudo de Análise de Riscos***

**Volume 2/3 – Anexos A, B, C e D**

## **ANEXOS**

**Anexo A – Plano Diretor – Plantas dos Empreendimentos;**

**Anexo B – Layout dos Terminais de Derivados 1 e 2;**

**Anexo C – Fluxogramas de Processo;**

**Anexo D – Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQs).**

## **Anexo A – Arranjo Geral do Empreendimento**

Este anexo é apresentado no ANEXO C - Caracterização do Empreendimento - Plantas  
(10302-0000 CI 00001-0)

## **Anexo B – Layout dos Terminais de Derivados 1 e 2**


Este anexo é apresentado no ANEXO C - Caracterização do Empreendimento - Plantas  
(10302-0000 CI 00002-0)

## **Anexo C – Fluxogramas de Processo**

Este anexo é apresentado no ANEXO C - Caracterização do Empreendimento - Fluxogramas



## **Anexo D – Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQs)**

	Cia. Nitro Química Brasileira	Código	DD 00052
	Documento de Dados	Revisão	01 de 08/2006
	Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ	Área	SMA
	ÁCIDO SULFÚRICO 98%	Páginas	1/8

## NOME COMERCIAL DO PRODUTO: ÁCIDO SULFÚRICO – 98%

No interesse da Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente, deve-se informar todos os funcionários, usuários e clientes sobre os dados incluídos nesta ficha (FISPQ).

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO E DA EMPRESA

- **Nome Químico:** Ácido Sulfúrico – 98%
- **Fornecedor/fabricante:** Companhia Nitro Química Brasileira
- **Endereço:** Av. Dr. José Artur Nova, 951 – São Paulo - SP
- **Contato para informações:** (0xx11) 2246-3100
- **Telefone de Emergência:** (0xx11) 6297-0209
- **Email:** fispq@nitroquimica.com.br
- **Pró-Química:** 0800 11 8270

### 2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

- **Nome Químico:** Ácido Sulfúrico – 98%
- **Sinônimos:** Sulfato de Hidrogênio, Óleo Vitrial, Ácido Fertilizante, Ácido para Bateria
- **Família Química:** Ácido Inorgânico
- **Fórmula:**  $H_2SO_4$
- **Peso Molecular:** 98,08
- **Nº CAS :** 7664-93-4


### 3. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

NOME QUÍMICO	Nº CAS	% OPCIONAL	LIMITES DE TOLERÂNCIA (ACGIH)	IDLH (NIOSH)
Ácido Sulfúrico	7664-93-4	98%	TWA: 1 mg/m <sup>3</sup> STEL: 3 mg/m <sup>3</sup> TWA: 1 mg/m <sup>3</sup>	15 mg/m <sup>3</sup>

O Ácido Sulfúrico é corrosivo a pele, as névoas e vapores são corrosivas e tóxicas ao sistema respiratório. Causa severas queimaduras aos olhos. Pode contaminar cursos de águas, tornando-os impróprios para consumo. Evitar exposição a materiais incompatíveis.

#### EFEITOS AGUDOS :

<b>Elaborador:</b> Silvio Araújo	<b>Sigilo:</b> Compartilhado com Partes Interessadas	<b>Aprovador:</b> Murilo Campanelli
----------------------------------	--	-------------------------------------

	<b>Cia. Nitro Química Brasileira</b>	<b>Código</b>	DD 00052
	<b>Documento de Dados</b>	<b>Revisão</b>	01 de 08/2006
	<b>Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ ÁCIDO SULFÚRICO 98%</b>	<b>Área</b>	SMA
		<b>Páginas</b>	2/8

- **Ingestão:** Erosão dentária. Queimadura da boca, garganta e abdômen. Náuseas, vômitos de sangue e tecidos dilacerados. É possível a perfuração do trato gastrointestinal. Sangue via urina.
- **Inalação:** Irritação do nariz e garganta. Edema de laringe, edema pulmonar. Bronquites e pneumonites.
- **Contato com a Pele:** Produz graves queimaduras e ulcerações.
- **Contato com os Olhos:** Produz profunda ulceração/necrose da córnea. Conjuntivite. Lesões nas pálpebras. Possível cegueira.

#### **EFEITOS CRÔNICOS:**

- Podem ocorrer: erosão dental, conjuntivite, traqueobronquite, enfisema, estomatites, gastrites e dermatites.

#### **CONDIÇÕES DE SAÚDE AGRAVADAS PELA SUPER-EXPOSIÇÃO:**

- Problema crônico respiratório, gastrointestinal, nervoso, lesões da pele e dos olhos.

### **4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS**

#### **PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA E PRIMEIROS SOCORROS:**

- **Inalação:** Levar a vítima para um local fresco, arejado e chamar um médico. Aplicar inalação com oxigênio, pressão positiva com solução a 5% de bicarbonato de sódio.
- **Pele:** Remover rapidamente as roupas contaminadas. Lavar o local atingido com água abundante por pelo menos 15 minutos. Utilizar uma solução de bicarbonato a 2% para melhor neutralizar o ácido residual na pele. A seguir, lavar a área exposta com água e sabão. Chamar um médico.
- **Olhos:** Não permitir que a vítima mantenha os olhos fechados. Separar as pálpebras cuidadosamente e lavar continuamente com água até que a vítima esteja sob cuidados médicos.
- **Ingestão:** Nunca administrar qualquer produto ou substância por via oral a um indivíduo inconsciente ou em estado convulsivo. Exceto se houver expressa contra-indicação, faça com que a vítima (consciente e alerta) beba 1 a 2 copos de água ou leite para baixar a concentração do ácido. Não provoque vômito. Não tente neutralizar o ácido com bicarbonato de sódio. Chamar um médico.

**Ao prestador de primeiros socorros recomenda-se o uso de luvas de procedimento e lavagem prévia do local contaminado.**

#### **NOTAS PARA O MÉDICO:**


- Irritante à pele, mucosa, olhos e trato respiratório. Pode causar edema agudo do pulmão. Recomenda-se assistência respiratória e tratamento sintomático.

#### **Recomenda-se excluir do trabalho com Ácido Sulfúrico os indivíduos portadores de:**

- doenças crônicas respiratórias (bronquite, asma, enfisema, etc.);
- doenças crônicas do aparelho digestivo e do sistema nervoso;
- problemas visuais e cardíacos;
- dermatoses.

De acordo com a legislação vigente, os exames periódicos devem ser feitos a cada 6 meses, sendo também obrigatório o exame médico por ocasião da cessação do contrato de trabalho, desde que o último exame tenha sido realizado há mais de 90 dias.

<b>Elaborador:</b> Silvio Araújo	<b>Sigilo:</b> Compartilhado com Partes Interessadas	<b>Aprovador:</b> Murilo Campanelli
----------------------------------	--	-------------------------------------

	Cia. Nitro Química Brasileira	Código	DD 00052
	Documento de Dados	Revisão	01 de 08/2006
	Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ ÁCIDO SULFÚRICO 98%	Área	SMA
		Páginas	3/8

## 5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

- **Ponto de Fulgor:** Não é inflamável
- **Ponto de Auto-Ignição:** Não é inflamável
- **Limites de Inflamabilidade no ar (% em volume):** Não é inflamável
- **Procedimentos especiais de Combate ao Fogo:** Em caso de incêndio envolvendo este produto, procure circundar o fogo. Somente utilize água se absolutamente necessário e com bastante cuidado. Água aplicada diretamente sobre o ácido sulfúrico resulta em violenta liberação de calor. Para pequenas quantidades, o ideal é a utilização de pó químico e CO<sub>2</sub>. Para incidentes de grandes proporções, inundar a área com água, mantendo-se à uma distância segura do local; não aplicar jato direto de água sobre o produto derramado. Por ser um forte agente desidratante, reage com materiais orgânicos, produzindo calor suficiente para causar ignição de materiais finamente divididos que estejam em contato direto com o produto.  
A reação com metais pode produzir gás hidrogênio altamente inflamável, principalmente no interior de tanques e tubulações.
- **Subprodutos da Combustão:** Devido à decomposição térmica, subprodutos tóxicos podem ser gerados; em caso de incêndio é recomendável a utilização de máscara autônoma e roupas de proteção.


## 6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Avisar a equipe de segurança sobre o vazamento; evacuar o local mantendo apenas o pessoal necessário para o atendimento de emergência; remover todas as fontes de ignição; providenciar ventilação adequada. Utilizar EPIs para evitar inalação, contato com os olhos e a pele. Manter água e combustíveis longe do vazamento. Neutralizar pequenos derramamentos com carbonato de sódio(barrilha), colocar dentro de containers selados para posterior disposição. Se um agente neutralizante não estiver disponível, absorver o material derramado com areia seca ou terra. Não utilizar material orgânico para absorver o derramamento. Para grandes vazamentos, fazer um dique de contenção com terra ou areia com tamanho suficiente para conter o material vazado. Cobrir com barrilha ou soda, deixar neutralizar e diluir com água em abundância. Conter gases com cortina d'água.

## 7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

- **Precauções a serem tomadas no Manuseio e Armazenagem:** Instalação de chuveiros de emergência e lava-olhos, em local que propicie rápida utilização de água em abundância, em situações de emergência.
- **Armazenagem:** Utilizar tanques de aço carbono, devidamente identificados, colocados em local seco, bem ventilado, piso resistente ao ataque ácido, afastados de combustíveis ou quaisquer outros materiais com que possa reagir. Os tanques devem estar protegidos contra possíveis danos físicos e da presença de água. Em pequenas quantidades, pode ser armazenado em recipientes de vidro. Quando em contato com recipientes metálicos (vasilhames, tambores, containers e tanques de estocagem), o produto pode gerar hidrogênio, criando condições propícias à ocorrência de explosões; por esse motivo, devem ser utilizadas ferramentas anti-faíscantes a trabalhos executados nas proximidades. Utilizar bombas manuais para a decantação e esvaziamento de vasilhames. Para reduzir potenciais riscos à saúde, utilizar diluição suficiente ou ventilação exaustora local para controlar contaminantes no ar e assim manter as

<b>Elaborador:</b> Silvio Araújo	<b>Sigilo:</b> Compartilhado com Partes Interessadas	<b>Aprovador:</b> Murilo Campanelli
----------------------------------	--	-------------------------------------

	<b>Cia. Nitro Química Brasileira</b>	<b>Código</b>	DD 00052
	<b>Documento de Dados</b>	<b>Revisão</b>	01 de 08/2006
	<b>Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ ÁCIDO SULFÚRICO 98%</b>	<b>Área</b>	SMA
		<b>Páginas</b>	4/8

concentrações dentro dos melhores padrões. Proteger instalações elétricas contra a ação corrosiva dos vapores ácidos.

## 8. CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- **EPI's para manuseio:** Utilizar máscara facial com filtro para gases ácidos ou protetor facial, luvas, botas, calça e blusão com capuz em PVC. Em altas concentrações, usar máscara autônoma e uniforme para gases ácidos.
- **Ambiente de Trabalho:** Recomenda-se instalar sistema de exaustão dotado de dispositivo para lavagem dos gases quando necessário de forma a evitar inalação.
  - Ter disponível lava-olhos, chuveiros de emergência e locais adequados para lavagem.
  - Roupas contaminadas devem ser separadas das roupas normais e lavadas adequadamente após neutralização.
  - Manter os EPI's limpos, em bom estado de conservação e devidamente higienizados.
- **Observação importante:** Não comer, beber ou fumar em áreas operacionais. Praticar higiene pessoal adequada após utilizar o ácido sulfúrico, especialmente antes de comer, beber, fumar, utilizar toilette ou usar cosméticos.

### - ROTULAGEM DE EMBALAGEM / RECIPIENTES:

**Causa severas queimaduras na pele e nos olhos.**

**Perigoso se inalado**

**Pode ser fatal se ingerido**


**Reage violentamente com água**

- Evitar respirar a névoa, e o contato do produto com a pele, os olhos e a roupa;
- Evitar o contato com água, materiais orgânicos, combustíveis e metais pulverizados;
- Manter o recipiente fechado. Manuseio em local com ventilação adequada;
- Atenção! Produz reação violenta em contato com a água;
- Em caso de inalação, remover o acidentado para local descontaminado. Se necessário, fazer respiração artificial.
- Em caso de contato com a pele, retirar a roupa contaminada. Remova imediatamente o produto aplicando grande quantidade de água.
- Em caso de ingestão: NÃO PROVOQUE VÔMITO.
- Em todos os casos, levar imediatamente a vítima a um médico.

## 9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Aparência e Odor: Líquido oleoso, sua coloração varia do incolor ao marrom escuro, dependendo da pureza. Inodoro. Reage violentamente com água. Produz névoa irritante.
- Densidade do Vapor (ar = 1): 3,4
- Densidade Relativa (água = 1): 1,846
- Gravidade Específica (96-98%): 1,84
- Percentagem de Voláteis: Não aplicável
- pH: < 2
- Ponto de Ebulição (760 mmHg): 290 °C - Decompõe-se em SO<sub>3</sub> e água a 340 °C.

<b>Elaborador:</b> Silvio Araújo	<b>Sigilo:</b> Compartilhado com Partes Interessadas	<b>Aprovador:</b> Murilo Campanelli
----------------------------------	--	-------------------------------------

	<b>Cia. Nitro Química Brasileira</b>	<b>Código</b>	DD 00052
	<b>Documento de Dados</b>	<b>Revisão</b>	01 de 08/2006
	<b>Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ ÁCIDO SULFÚRICO 98%</b>	<b>Área</b>	SMA
		<b>Páginas</b>	5/8

- Ponto de Fluidez (100%): 10,36 °C
- Pressão de Vapor: < 0,001 mmHg à 20°C / 1 mmHg à 146°C.
- Solubilidade em Água: Solúvel, reage violentamente com água com aumento da temperatura.
- Solubilidade em outros Solventes: Não disponível
- Limite de percepção de odor: 0,2 ppm
- Taxa de Evaporação (Acetato de Butila = 1): Não disponível.
- Viscosidade: 0°C - 48,4 cp; 20°C - 25,4 cp; 60°C - 7,22 cp;

## 10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

- **Estabilidade:** Estável à temperatura ambiente em container fechado, sob condições normais de manuseio e estocagem.
  - **Condições a evitar:**
    - **Escape e mistura com o ar:** Líquido altamente corrosivo, não combustível, reage ao contato com muitos metais quando forma gás hidrogênio, facilmente inflamável. Se a formação de gás hidrogênio ocorrer em recinto fechado, há risco de formação de misturas com o ar de características explosivas. Entretanto, em contato com substâncias combustíveis, pode provocar ignição. É incompatível com fulminatos, picratos, carburetos, clorados, nitratos, materiais alcalinos, acetona, hidrocarbonetos e metais pesados, entre outros.
- Escape e mistura com a água:** Reage violentamente com a água, liberando grande calor. Não deve ficar próximo a locais úmidos para evitar corrosão e decomposição (o que ocorre a 340°C) com possibilidade de liberação de: dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) que é um gás sufocante, irritante, tóxico e trióxido de enxofre (SO<sub>3</sub>): vapor, sufocante, irritante, tóxico.
- **Produtos perigosos resultantes da decomposição:** A decomposição térmica do ácido sulfúrico pode produzir óxidos de enxofre.
  - **Riscos de Polimerização:** não ocorre.
  - **Condições a evitar:** água, combustíveis, calor, fontes de ignição ou outros produtos não compatíveis.


## 11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### DADOS TOXICOLÓGICOS:

- **LD<sub>50</sub>** (Oral em Ratos): 2.140 mg/Kg<sub>3</sub>
- **LC<sub>50</sub>** (Inalação em Ratos): 510 mg/m
- **Outros Riscos:**

Ácido sulfúrico não é considerado como carcinogênico, embora alguns estudos associem a exposição ao ácido sulfúrico ou a névoa do ácido ao câncer na laringe. Entretanto, não há demonstração de que ele possa agir como um carcinogênico ou que possa provocar condições para tal ou até mesmo, que isto possa ocorrer em combinação com outras substâncias.

<b>Elaborador:</b> Silvio Araújo	<b>Sigilo:</b> Compartilhado com Partes Interessadas	<b>Aprovador:</b> Murilo Campanelli
----------------------------------	--	-------------------------------------

	<b>Cia. Nitro Química Brasileira</b>	<b>Código</b>	DD 00052
	<b>Documento de Dados</b>	<b>Revisão</b>	01 de 08/2006
	<b>Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ ÁCIDO SULFÚRICO 98%</b>	<b>Área</b>	SMA
		<b>Páginas</b>	6/8

## 12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

- **DBO / DQO:** nenhum
- **Toxicidade Aquática:**  
LC<sub>50</sub> (água salgada, PRAWNS) 42,5 ppm para 48 horas;  
Letal: (água doce, BLUEGILL) 24,5 ppm para 24 horas.
- **Inibidor da Atividade Bacteriológica (estação de tratamento de efluentes):** nenhum

## 13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

**Para pequenas quantidades:** adicionar cautelosamente excesso de água, sob agitação. As reações de neutralização devem produzir calor e fumos os quais podem ser controlados pela velocidade de adição. Adicionar lentamente em grande quantidade de solução de carbonato de sódio e hidróxido de cálcio, sob agitação. Após neutralizar o material vazado ou derramado, diluir com água em abundância, mantendo o pH entre 5,5 e 8,5. Seguir a legislação pertinente para a disposição do efluente gerado.

O derrame de ácido sulfúrico diretamente nos esgotos, rios e lagoas pode ocasionar a produção de gás sulfídrico (SO<sub>3</sub>)

### EPI's recomendados:

- uniforme de poliéster (calça e camisa);
- capacete;
- botina de segurança (couro hidrofugado);
- luvas de PVC;
- botas de borracha;
- máscara panorâmica com filtro para ácidos ou protetor facial;
- uniforme de trevira (sobrecalça e blusão com capuz em PVC)

## 14. INFORMAÇÕES DO TRANSPORTE

### TRANSPORTE RODOVIÁRIO:

- **Número ONU:** 1830
- **Número de Risco:** 80
- **Nome adequado para Embarque:** Ácido Sulfúrico
- **Classe de Risco:** 8
- **Precauções especiais no Transporte:**

O veículo deve ter certificado para transporte de Ácido Sulfúrico, expedido pelo INMETRO, e atender a NBR-7500.

Deve portar EPI's, Kits de Emergência, Ficha de Emergência com Envelope e Simbologia de Risco. O veículo deve estar em boas condições gerais; o motorista vestido adequadamente, devidamente orientado e com certificado do “Curso para Motorista Transportador de Produtos Perigosos”.

EPIs obrigatórios para o transporte: Capacete Segurança, Luvas em PVC/Neoprene, Sobrecalça e Blusão com Capuz em PVC, Máscara Facial Inteira com Filtro para Gases Ácidos.

**Devem ser levados no caminhão:**

<b>Elaborador:</b> Silvio Araújo	<b>Sigilo:</b> Compartilhado com Partes Interessadas	<b>Aprovador:</b> Murilo Campanelli
----------------------------------	--	-------------------------------------



- Dois calços de dimensões apropriadas ao peso do veículo e diâmetro das rodas;
- sinalização - 100 metros de fita ou corda para isolamento da área do acidente e da via, material para advertência (mínimo de 4 placas refletivas para a corda ou inscrições refletivas gravadas ao longo da fita), com dispositivos para fixação da corda e/ou fita, como por exemplo cavaletes e tripés.
- Extintor para veículo trator e 01 extintor Pó Químico Seco de 8 Kg para proteção carga.
- Jogo de ferramentas (alicate universal, chave de fenda philips, chave de boca)
- 04 cones para sinalização da via
- 01 lanterna comum com duas pilhas médias.

**TRANSPORTE AÉREO:**

- **Número ONU:** 1830 ; **Número de Risco:** 80
- **Nome adequado para Embarque:** Ácido Sulfúrico
- **Classe IATA:** 8
- **Grupo de Embalagem:** II - Instruções 809 e 813 (para avião de passageiros e de carga, respectivamente).
- **Precauções especiais no Transporte:** Quantidade máxima a ser transportada depende do tipo de embalagem interna. Sendo de 1 litro para aviões de passageiros e de 30 litros para aviões de carga. Materiais para embalagem interna: vidro, plástico, metal (exceto alumínio).

**TRANSPORTE MARÍTIMO:**

- **Número ONU:** 1830 ; **Número de Risco:** 80
- **Classe IMO:** IMDG Code - Page 8230 - Amdt. 25-89
- **Nome adequado para Embarque:** Ácido Sulfúrico
- **Classe de Risco:** 8
- **Precauções especiais no Transporte:** Rótulo de corrosivo - Indicar o risco de reação com água. Atentar para reatividade com outras substâncias (item 7 desta FISP).

**TRANSPORTE FERROVIÁRIO:**

- **Número ONU:** 1830; **Número de Risco:** 80
- **Nome adequado para Embarque:** Ácido Sulfúrico
- **Classe de Risco:** 8
- **Precauções especiais no Transporte:** Trem, transportando produtos perigosos, deve dispor:
  - conjunto de equipamentos para o atendimento a acidentes, avarias e outras emergências;
  - equipamentos de proteção individual: Luvas e capacete de boa resistência, de material adequado ao produto transportado, máscara panorâmica com filtro combinado para gases ácidos,
  - equipamentos de comunicações; e
  - materiais de primeiros socorros.

**15. REGULAMENTAÇÕES**

- Regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (Decreto Lei 96.044 /88).
- Resolução número 420 de 12.02.04 da ANTT
- Norma Brasileira - NBR 7500
- Lei 8.078 de 11/09/90 - Código de Defesa do Consumidor (Artigos 31 e 33).



## 16. OUTRAS INFORMAÇÕES

### Fontes de Referência :

- ADR/RID
- AIHA
- Código de Defesa do Consumidor
- International Air Transport Association - Dangerous Goods Regulations
- International Maritime Dangerous Goods Code
- Legislação de Órgãos de Controle Ambiental: Estadual, Federal e Municipal.
- Manual de Emergências - PRÓ-QUÍMICA
- Material Safety Data Sheet Collection - Genium Publishing Corp.
- Normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Portaria 3214 do Ministério do Trabalho
- Regulamentação do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos (Decreto Lei 98.973, de 21 de fevereiro de 1990).
- Regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (Decreto Lei 96.044 de 18 de maio de 1988)
- Resolução n. 420, de 12 de fevereiro de 2004 e Resolução 701 de 25 de agosto de 2004 – Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento de Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
- Niosh Pocket Guide do Chemical Hazards – September/2005

Os dados e informações constantes nesta ficha tem caráter complementar, fornecidos de boa fé, representando o que de melhor se conhece sobre a matéria e não significando que o assunto tenha sido completamente exaurido. Prevalece sobre os dados desta ficha o disposto nos regulamentos governamentais existentes.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **CAP 20**

Página 1 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0016\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** CAP 20  
**Código interno de identificação:** BR0016  
**Nome da empresa:** PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
**Endereço:** Rua General Canabarro, 500  
20271-905 – Maracanã - Rio de Janeiro (RJ).  
**Telefone:** 0800 789001  
**Telefone para emergências:** 08000 244433

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### PREPARADO

**Natureza química:** Hidrocarbonetos.  
**Sinônimos:** Cimento asfáltico de petróleo - CAP 20, betume.  
**Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:** Hidrocarbonetos (mistura): 95 % (p/p);  
Enxofre (CAS 7704-34-9): até 5 % (p/p);  
Nitrogênio (CAS 7727-37-9): até 1 % (p/p);  
Oxigênio (CAS 7782-44-7): até 1 % (p/p);  
Metais (V, Ni, Fe): até 0,2 % (p/p).

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

**- Perigos físicos e químicos:** Semi-sólido combustível.  
**- Perigos específicos:** Produto combustível e nocivo. Quando aquecido poderá entrar em combustão e liberar vapores orgânicos.

### EFEITOS DO PRODUTO

**- Principais sintomas:** A inalação de fumos quando aquecido pode provocar dor de cabeça, e náuseas.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com a pele:** Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água fria em abundância, até que haja endurecimento e resfriamento do material, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com os olhos:** Lavar os olhos com água fria até que haja endurecimento e resfriamento do material, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **CAP 20**

Página 2 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0016\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Notas para o médico:**

Em caso de contato do produto aquecido com a pele e/ou com os olhos, lavar com água fria até que haja endurecimento e resfriamento do material, cobrir a queimadura e encaminhar ao médico. É possível a ocorrência de gás sulfídrico.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água e óxidos de enxofre. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

**Nota:**

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **CAP 20**

Página 3 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0016\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.
- Precauções para manuseio seguro: Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.
- Orientações para manuseio seguro: Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas: Estocar em local adequado com bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento, com permeabilidade permitida pela norma ABNT-NBR-7505-1.
- Produtos e materiais incompatíveis: Pode reagir com agentes oxidantes fortes (cloratos, nitratos, peróxidos, etc.).

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

#### Medidas de controle de engenharia:

Em atividades quando aquecido, manipular com ventilação local exaustora ou ventilação geral diluidora, de forma a manter a concentração dos vapores inferior ao Limite de Tolerância.

#### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional
- Valor limite (EUA, ACGIH):

Fumos de asfalto: TLV/TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>.

#### Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônoma ou conjunto de ar mandado.
- Proteção das mãos: Em atividades quando quente, usar luvas.
- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de protetor facial.
- Proteção da pele e do corpo: Em atividades quando quente, usar roupa de manga comprida.

#### Precauções especiais:

Evitar contato do produto com os olhos e a pele. Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **CAP 20**

Página 4 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0016\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico: Semi-sólido (temperatura ambiente).
- Cor: Marrom escuro.
- Odor: Característico.

### Temperaturas específicas

- Ponto de fusão: 48 °C.

**Ponto de fulgor:** 235 °C; Método: vaso fechado.

**Temperatura de auto-ignição:** 485 °C.

**Densidade:** > 1,00.

### Solubilidade

- Na água: Insolúvel.
- Em solventes orgânicos: Solúvel em tricloroetileno (99 %).

**Viscosidade:** 2.750 P @ 60 °C; Método: ASTM D2171 (MB827).

**Parte volátil:** Nenhuma.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

**Instabilidade:** Estável sob condições normais de uso.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Pode reagir com agentes oxidantes fortes (cloratos, nitratos, peróxidos, etc.).

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Ingestão: Fumos de asfalto: DL50 = 5 - 15 g/kg (literatura).

**Sintomas:** A inalação de fumos quando aquecido pode provocar dor de cabeça, e náuseas.

### Efeitos locais

- Inalação: Irritação do nariz e da garganta.
- Contato com a pele: O contato quando aquecido pode causar severas queimaduras.
- Contato com os olhos: O contato quando aquecido pode causar queimaduras. Causa ardência.

### Toxicidade crônica

- Contato com a pele: Exposição prolongada e repetida aos fumos quando aquecido podem causar dermatite.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **CAP 20**

Página 5 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0016\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Efeitos específicos

- Carcinogênico:

Segundo a IARC (International Agency for Research on Cancer), existe evidência suficiente de que esse produto seja carcinogênico em animais de experimentação, mas poucas evidências que o mesmo ocorra com o homem.

## Informações adicionais:

O aquecimento pode liberar gás sulfídrico. Consultar a ficha específica do H<sub>2</sub>S para verificar os efeitos de exposição. O principal risco está associado com a irritação da pele e dos olhos pelos fumos emitidos quando aquecido.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

É considerado poluente. Vazamentos e derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.

- Efeitos sobre organismos do solo:

Pode afetar o solo e, por percolação a temperatura elevada, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas:

Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT):

Número ONU:

3257

Nome apropriado para embarque:

LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E.

Classe de risco:

9

Risco subsidiário:

-

Número de risco:

99

Grupo de embalagem:

III

Provisões especiais:

232

Quantidade limitada por: veículo: 1000 kg.

embalagem interna: zero.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **CAP 20**

Página 6 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0016\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

**Etiquetagem**

Dados não disponíveis.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

**Referências bibliográficas:**

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

**Nota:**

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S. A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-1A**

Página 1 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0019\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: OC- 1A  
Código interno de identificação: BR0019  
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Endereço: Rua General Canabarro 500  
20271-900 - Maracanã - Rio de Janeiro (RJ).  
Telefone: 0800 78 9001  
Telefone para emergências: 08000 24 4433

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.  
Sinônimos: Óleo Combustível Tipo 1A.  
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos pesados;  
Hidrocarbonetos naftênicos;  
Hidrocarbonetos olefínicos  
Hidrocarbonetos aromáticos;  
Hidrocarbonetos asfáltênicos;  
Nitrogênio (CAS 7727-37-9);  
Enxofre (CAS 7704-34-9): máx. 5 % (p/p);  
Metais pesados.

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido combustível.  
- Perigos específicos: Produto combustível.

### EFEITOS DO PRODUTO

- Principais sintomas: Por inalação pode provocar dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com os olhos: Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-1A**

Página 2 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0019\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Notas para o médico:**

Em caso de contato com a pele e/ou com os olhos não fricção as partes atingidas. A aspiração desse produto pode causar pneumonite. Depressor do sistema nervoso central. É possível a ocorrência de gás sulfídrico no produto.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água e óxidos de enxofre. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-1A**

Página 3 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0019\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

**Nota:**

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos. Não utilizar detergentes ou dispersante sem autorização do órgão ambiental, que deverá ser contactado no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solo.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Precauções para manuseio seguro:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

**Orientações para manuseio seguro:**

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em tanque de teto fixo, em local bem ventilado, distante de fontes de ignição, na temperatura ambiente e sob pressão atmosférica

**Produtos e materiais incompatíveis:**

Oxidantes fortes (cloratos, nitratos, peróxidos, etc.).

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:**

Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

#### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (EUA, ACGIH):

TLV/TWA: 0,2 mg/m<sup>3</sup>.

#### Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória:

Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-1A**

Página 4 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0019\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança.

**Precauções especiais:**

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar contato do produto com os olhos e a pele.

**Medidas de higiene:**

Manter as roupas contaminadas em ambiente ventilado e longe de fontes de ignição, até que sejam lavadas ou descartadas.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico:

Líquido viscoso.

- Cor:

Escuro.

- Odor:

Característico de hidrocarbonetos.

Temperaturas específicas

**Ponto de fulgor:**

66 °C; Método: vaso fechado.

**Densidade:**

1,024.

**Solubilidade**

- Na água:

Desprezível.

- Em solventes orgânicos:

Solúvel.

**Viscosidade:**

620 Cst @ 60 °C; Método: MB-293.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade:

Estável sob condições normais de uso.

Reações perigosas:

Pode reagir com oxidantes fortes.

**Materiais / substâncias incompatíveis:**

Agentes oxidantes fortes como cloratos, nitratos, peróxidos, etc.

**Produtos perigosos de decomposição:**

O aquecimento ou queima do produto pode liberar hidrocarbonetos poliaromáticos, na forma de particulados ou vapores.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- **Sintomas:**

Por inalação pode provocar dor de cabeça, náuseas e tonteadas, podendo em altas concentrações chegar a confusão mental e depressão até perda de consciência.

### Efeitos locais

- Inalação:

Causa irritação das vias aéreas superiores.

- Contato com a pele:

Pode causar irritação leve a moderada. Contato prolongado e repetido com a pele pode ser perigoso.

- Contato com os olhos:

Não se espera irritação prolongada ou significativa.

- Ingestão:

Pode ser aspirado para os pulmões e provocar pneumonia química.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-1A**

Página 5 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0019\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Toxicidade crônica

- Contato com a pele:

Dermatite por ressecamento da pele.

## Efeitos específicos

- Carcinogênico:

Segundo a IARC (International Agency for Research on Cancer), existe evidência suficiente de que esse produto seja carcinogênico em animais de experimentação, mas poucas evidências que o mesmo ocorra com o homem. O maior risco de câncer relaciona-se com o contato prolongado e permanente com a pele. Os gases provenientes da queima do produto possivelmente são carcinogênicos ao homem, segundo a IARC.

## Informações adicionais:

Pode liberar gás sulfídrico. Consultar a ficha específica do H<sub>2</sub>S para verificar os efeitos de exposição. Esse produto pode conter quantidade significativa de hidrocarbonetos poliaromáticos. A avaliação dos efeitos tóxicos foi baseada em dados experimentais similares.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Mobilidade:

Pouco volátil.

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

É considerado poluente. Vazamentos e derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.

- Efeitos sobre organismos do solo:

Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas:

Descartar em instalação autorizada.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-1A**

Página 6 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0019\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT):

Número ONU:	3082
Nome apropriado para embarque:	SUBSTÂNCIA QUE APRESENTA RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDA, N.E.
Classe de risco:	9
Risco subsidiário:	-
Número de risco:	90
Grupo de embalagem:	III
Provisões especiais:	179, 274
Quantidade limitada por:	veículo: 1000 kg. embalagem interna: 5 L.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

**Etiquetagem** Dados não disponíveis.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

**Referências bibliográficas:** Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

**Nota:** As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# CITGO 150 Bright Stock

## Material Safety Data Sheet

CITGO Petroleum Corporation  
P.O. Box 4689  
Houston, TX 77210

MSDS No. 627100001  
Revision Date 9/6/2006

**IMPORTANT:** This MSDS is prepared in accordance with 29 CFR 1910.1200. Read this MSDS before transporting, handling, storing or disposing of this product and forward this information to employees, customers and users of this product.

### Emergency Overview

**Physical State** Liquid.

**Color** Amber to dark amber **Odor** Mild petroleum odor

**Protect eyes from misting or spraying material.**

**Protect exposed skin from repeated or prolonged exposure.**

**Do not store material in open or unmarked containers.**

**Spills may create a slipping hazard.**

### Hazard Rankings

	HMIS	NFPA
Health Hazard	0	0
Fire Hazard	1	1
Reactivity	0	0

\* = Chronic Health Hazard

### Protective Equipment

Minimum Recommended  
See Section 8 for Details



## SECTION 1. PRODUCT IDENTIFICATION

<b>Trade Name</b>	CITGO 150 Bright Stock	<b>Technical Contact</b>	(800) 248-4684
<b>Product Number</b>	627100001	<b>Medical Emergency</b>	(832) 486-4700
<b>CAS Number</b>	64742-01-4	<b>CHEMTREC Emergency (United States Only)</b>	(800) 424-9300
<b>Product Family</b>	Base oil		
<b>Synonyms</b>	Residual oils, petroleum, solvent-refined; CITGO® Material Code: 627100001 and 927100		

## SECTION 2. COMPOSITION

Component Name(s)	CAS Registry No.	Concentration (%)
Residual oils, petroleum, solvent-refined	64742-01-4	100

## SECTION 3. HAZARDS IDENTIFICATION

Also see Emergency Overview and Hazard Ratings on the top of Page 1 of this MSDS.

**Major Route(s) of Entry** Skin contact.

### Signs and Symptoms of Acute Exposure

<b>Inhalation</b>	At elevated temperatures or in enclosed spaces, product mist or vapors may irritate the mucous membranes of the nose, the throat, bronchi, and lungs.
<b>Eye Contact</b>	This product can cause transient mild eye irritation with short-term contact with liquid sprays or mists. Symptoms include stinging, watering, redness, and swelling.
<b>Skin Contact</b>	This material can cause mild skin irritation from prolonged or repeated skin contact. Injection under the skin can cause inflammation and swelling. Injection of pressurized hydrocarbons can cause severe, permanent tissue damage. Initial symptoms may be minor. Injection of petroleum hydrocarbons requires immediate medical attention.

## CITGO 150 Bright Stock

### Ingestion

If swallowed, large volumes of material can cause generalized depression, headache, drowsiness, nausea, vomiting and diarrhea. Smaller doses can cause a laxative effect.

### Chronic Health Effects Summary

This product contains a petroleum-based mineral oil. Prolonged or repeated skin contact can cause mild irritation and inflammation characterized by drying, cracking, (dermatitis) or oil acne. Repeated or prolonged inhalation of petroleum-based mineral oil mists at concentrations above applicable workplace exposure levels can cause respiratory irritation or other pulmonary effects.

### Conditions Aggravated by Exposure

Disorders of the following organs or organ systems that may be aggravated by significant exposure to this material or its components include: Skin

### Target Organs

May cause damage to the following organs: skin.

### Carcinogenic Potential

This product is not known to contain any components at concentrations above 0.1% which are considered carcinogenic by OSHA, IARC or NTP.

**OSHA Hazard Classification is indicated by an "X" in the box adjacent to the hazard title. If no "X" is present, the product does not exhibit the hazard as defined in the OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).**

OSHA Health Hazard Classification				OSHA Physical Hazard Classification			
Irritant	<input type="checkbox"/>	Sensitizer	<input type="checkbox"/>	Combustible	<input type="checkbox"/>	Explosive	<input type="checkbox"/>
Toxic	<input type="checkbox"/>	Highly Toxic	<input type="checkbox"/>	Flammable	<input type="checkbox"/>	Oxidizer	<input type="checkbox"/>
Corrosive	<input type="checkbox"/>	Carcinogenic	<input type="checkbox"/>	Compressed Gas	<input type="checkbox"/>	Organic Peroxide	<input type="checkbox"/>
						Pyrophoric	<input type="checkbox"/>
						Water-reactive	<input type="checkbox"/>
						Unstable	<input type="checkbox"/>

## SECTION 4. FIRST AID MEASURES

**Take proper precautions to ensure your own health and safety before attempting rescue or providing first aid. For more specific information, refer to Exposure Controls and Personal Protection in Section 8 of this MSDS.**

### Inhalation

Vaporization is not expected at ambient temperatures. This material is not expected to cause inhalation-related disorders under anticipated conditions of use. In case of overexposure, move the person to fresh air.

### Eye Contact

Check for and remove contact lenses. Flush eyes with cool, clean, low-pressure water while occasionally lifting and lowering eyelids. Seek medical attention if excessive tearing, redness, or pain persists.

### Skin Contact

If burned by hot material, cool skin by quenching with large amounts of cool water. For contact with product at ambient temperatures, remove contaminated shoes and clothing. Wipe off excess material. Wash exposed skin with mild soap and water. Seek medical attention if tissue appears damaged or if pain or irritation persists. Thoroughly clean contaminated clothing before reuse. Discard contaminated leather goods. If material is injected under the skin, seek medical attention immediately.

### Ingestion

Do not induce vomiting unless directed to by a physician. Do not give anything to drink unless directed to by a physician. Never give anything by mouth to a person who is not fully conscious. If significant amounts are swallowed or irritation or discomfort occurs, seek medical attention immediately.

### Notes to Physician

SKIN: In the event of injection in underlying tissue, immediate treatment should include extensive incision, debridement and saline irrigation. Inadequate treatment can result in ischemia and gangrene. Early symptoms may be minimal.

INGESTION: The viscosity range of the product(s) represented by this MSDS is greater than 100 SUS at 100°F. There is a low risk of aspiration upon ingestion. Careful gastric lavage or emesis may be considered to evacuate large quantities of material.

## SECTION 5. FIRE FIGHTING MEASURES

---

<b>NFPA Flammability Classification</b>	NFPA Class-IIIB combustible material.		
<b>Flash Point</b>	Closed cup: 252°C (486°F). (Pensky-Martens.) Open cup: 277°C (531°F) (Cleveland.).		
<b>Lower Flammable Limit</b>	No data.	<b>Upper Flammable Limit</b>	No data.
<b>Autoignition Temperature</b>	Not available.		
<b>Hazardous Combustion Products</b>	Carbon dioxide, carbon monoxide, smoke, fumes, unburned hydrocarbons and oxides of sulfur and/or nitrogen.		
<b>Special Properties</b>	This material can burn but will not readily ignite. This material will release vapors when heated above the flash point temperature that can ignite when exposed to a source of ignition. In enclosed spaces, heated vapor can ignite with explosive force. Mists or sprays may burn at temperatures below the flash point.		
<b>Extinguishing Media</b>	Use dry chemical, foam, Carbon Dioxide or water fog. Water or foam may cause frothing. Carbon dioxide and inert gas can displace oxygen. Use caution when applying carbon dioxide or inert gas in confined spaces.		
<b>Protection of Fire Fighters</b>	Firefighters must use full bunker gear including NIOSH-approved positive pressure self-contained breathing apparatus to protect against potential hazardous combustion or decomposition products and oxygen deficiencies.		

## SECTION 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

---

Take proper precautions to ensure your own health and safety before attempting spill control or clean-up. For more specific information, refer to the Emergency Overview on Page 1, Exposure Controls and Personal Protection in Section 8 and Disposal Considerations in Section 13 of this MSDS.

Do not touch damaged containers or spilled material unless wearing appropriate protective equipment. Slipping hazard; do not walk through spilled material. Stop leak if you can do so without risk. For small spills, absorb or cover with dry earth, sand, or other inert non-combustible absorbent material and place into waste containers for later disposal. Contain large spills to maximize product recovery or disposal. Prevent entry into waterways or sewers. In urban area, cleanup spill as soon as possible. In natural environments, seek cleanup advice from specialists to minimize physical habitat damage. This material will float on water. Absorbent pads and similar materials can be used. Comply with all laws and regulations.

## SECTION 7. HANDLING AND STORAGE

---

<b>Handling</b>	Avoid contamination and extreme temperatures to minimize product degradation. Empty containers may contain product residues that can ignite with explosive force. Do not pressurize, cut, weld, braze solder, drill, grind or expose containers to flames, sparks, heat or other potential ignition sources. Consult appropriate federal, state and local authorities before reusing, reconditioning, reclaiming, recycling or disposing of empty containers and/or waste residues of this product.
<b>Storage</b>	Keep container closed. Do not store with strong oxidizing agents. Do not store at elevated temperatures. Avoid storing product in direct sunlight for extended periods of time. Consult appropriate federal, state and local authorities before reusing, reconditioning, reclaiming, recycling or disposing of empty containers or waste residues of this product.



## SECTION 8. EXPOSURE CONTROLS AND PERSONAL PROTECTION

---

**Engineering Controls** Provide exhaust ventilation or other engineering controls to keep the airborne concentrations of mists and/or vapors below the recommended exposure limits (see below). An eye wash station and safety shower should be located near the work-station.

**Personal Protective Equipment** Personal protective equipment should be selected based upon the conditions under which this material is used. A hazard assessment of the work area for PPE requirements should be conducted by a qualified professional pursuant to OSHA regulations. The following pictograms represent the minimum requirements for personal protective equipment. For certain operations, additional PPE may be required.



**Eye Protection** Safety glasses equipped with side shields are recommended as minimum protection in industrial settings. Wear goggles if splashing or spraying is anticipated. Wear goggles and face shield if material is heated above 125°F (51°C). Have suitable eye wash water available.

**Hand Protection** Use gloves constructed of chemical resistant materials such as heavy nitrile rubber if frequent or prolonged contact is expected. Use heat-protective gloves when handling product at elevated temperatures.

**Body Protection** Use clean protective clothing if splashing or spraying conditions are present. Protective clothing may include long-sleeve outer garment, apron, or lab coat. If significant contact occurs, remove oil-contaminated clothing as soon as possible and promptly shower. Launder contaminated clothing before reuse or discard. Wear heat protective boots and protective clothing when handling material at elevated temperatures.

**Respiratory Protection** The need for respiratory protection is not anticipated under normal use conditions and with adequate ventilation. If elevated airborne concentrations above applicable workplace exposure levels are anticipated, a NIOSH-approved organic vapor respirator equipped with a dust/mist prefilter should be used. Protection factors vary depending upon the type of respirator used. Respirators should be used in accordance with OSHA requirements (29 CFR 1910.134).

**General Comments** Use good personal hygiene practices. Wash hands and other exposed skin areas with plenty of mild soap and water before eating, drinking, smoking, use of toilet facilities, or leaving work. DO NOT use gasoline, kerosene, solvents or harsh abrasives as skin cleaners. Since specific exposure standards/control limits have not been established for this product, the "Oil Mist, Mineral" exposure limits shown below are suggested as minimum control guidelines.

### Occupational Exposure Guidelines

#### Substance

Oil Mist, Mineral

#### Applicable Workplace Exposure Levels

##### ACGIH (United States).

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>

STEL: 10 mg/m<sup>3</sup>

##### OSHA (United States).

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>

## SECTION 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES (TYPICAL)

<b>Physical State</b>	Liquid.	<b>Color</b>	Amber to dark amber	<b>Odor</b>	Mild petroleum odor
<b>Specific Gravity</b>	0.89 (Water = 1)	<b>pH</b>	Not Applicable.	<b>Vapor Density</b>	>1 (Air = 1)
<b>Boiling Range</b>	Not available.			<b>Melting/Freezing Point</b>	Not available.
<b>Vapor Pressure</b>	<0.001 kPa (<0.01 mm Hg) (at 20°C)			<b>Volatility</b>	Negligible volatility.
<b>Solubility in Water</b>	Negligible solubility in cold water.			<b>Viscosity (cSt @ 40°C)</b>	454
<b>Flash Point</b>	Closed cup: 252°C (486°F). (Pensky-Martens.) Open cup: 277°C (531°F) (Cleveland.).				
<b>Additional Properties</b>	Gravity, °API (ASTM D287) = 26.6 @ 60° F Density = 7.47 Lbs/gal. Viscosity (ASTM D2161) = 2430 SUS @ 100° F				

## SECTION 10. STABILITY AND REACTIVITY

<b>Chemical Stability</b>	Stable.	<b>Hazardous Polymerization</b>	Not expected to occur.
<b>Conditions to Avoid</b>	Keep away from extreme heat, sparks, open flame, and strongly oxidizing conditions.		
<b>Materials Incompatibility</b>	Strong oxidizers.		
<b>Hazardous Decomposition Products</b>	No additional hazardous decomposition products were identified other than the combustion products identified in Section 5 of this MSDS.		

## SECTION 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

For other health-related information, refer to the Emergency Overview on Page 1 and the Hazards Identification in Section 3 of this MSDS.

<b>Toxicity Data</b>	<b>Residual oils, petroleum, solvent-refined</b>
	ORAL (LD50): Acute: >5000 mg/kg [Rat].
	DERMAL (LD50): Acute: >2000 mg/kg [Rabbit].

Mineral oil mists derived from highly refined oils are reported to have low acute and sub-acute toxicities in animals. Effects from single and short-term repeated exposures to high concentrations of mineral oil mists well above applicable workplace exposure levels include lung inflammatory reaction, lipoid granuloma formation and lipoid pneumonia. In acute and sub-acute studies involving exposures to lower concentrations of mineral oil mists at or near current work place exposure levels produced no significant toxicological effects. In long term studies (up to two years) no carcinogenic effects have been reported in any animal species tested.

## SECTION 12. ECOLOGICAL INFORMATION

<b>Ecotoxicity</b>	Analysis for ecological effects has not been conducted on this product. However, if spilled, this product and any contaminated soil or water may be harmful to human, animal, and aquatic life. Also, the coating action associated with petroleum and petroleum products can be harmful or fatal to aquatic life and waterfowl.
<b>Environmental Fate</b>	An environmental fate analysis is not available for this specific product. Plants and animals may experience harmful or fatal effects when coated with petroleum products. Petroleum-based (mineral) lubricating oils normally will float on water. In stagnant or slow-flowing waterways, an oil layer can cover a large surface area. As a result, this oil layer might limit or eliminate natural atmospheric oxygen transport into the water. With time, if not removed, oxygen depletion in the waterway may be sufficient to cause a fish kill or create an anaerobic environment.

## SECTION 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

**Hazard characteristic and regulatory waste stream classification can change with product use. Accordingly, it is the responsibility of the user to determine the proper storage, transportation, treatment and/or disposal methodologies for spent materials and residues at the time of disposition.**

Conditions of use may cause this material to become a "hazardous waste", as defined by federal or state regulations. It is the responsibility of the user to determine if the material is a RCRA "hazardous waste" at the time of disposal. Transportation, treatment, storage and disposal of waste material must be conducted in accordance with RCRA regulations (see 40 CFR 260 through 40 CFR 271). State and/or local regulations may be more restrictive. Contact your regional US EPA office for guidance concerning case specific disposal issues.

## SECTION 14. TRANSPORT INFORMATION

**The shipping description below may not represent requirements for all modes of transportation, shipping methods or locations outside of the United States.**

**US DOT Status** Not regulated by the U.S. Department of Transportation as a hazardous material.

**Proper Shipping Name** Not regulated.

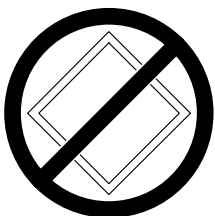
**Hazard Class** Not regulated.

**Packing Group(s)** Not applicable.

**UN/NA Number** Not regulated.

**Reportable Quantity** A Reportable Quantity (RQ) has not been established for this material.

**Placard(s)**



**Emergency Response Guide No.** Not applicable.

**MARPOL III Status** Not a DOT "Marine Pollutant" per 49 CFR 171.8.

## SECTION 15. REGULATORY INFORMATION

<b>TSCA Inventory</b>	This product and/or its components are listed on the Toxic Substances Control Act (TSCA) inventory.
<b>SARA 302/304 Emergency Planning and Notification</b>	The Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 (SARA) Title III requires facilities subject to Subparts 302 and 304 to submit emergency planning and notification information based on Threshold Planning Quantities (TPQs) and Reportable Quantities (RQs) for "Extremely Hazardous Substances" listed in 40 CFR 302.4 and 40 CFR 355. No components were identified.
<b>SARA 311/312 Hazard Identification</b>	The Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 (SARA) Title III requires facilities subject to this subpart to submit aggregate information on chemicals by "Hazard Category" as defined in 40 CFR 370.2. This material would be classified under the following hazard categories:  No SARA 311/312 hazard categories identified.
<b>SARA 313 Toxic Chemical Notification and Release Reporting</b>	This product contains the following components in concentrations above <i>de minimis</i> levels that are listed as toxic chemicals in 40 CFR Part 372 pursuant to the requirements of Section 313 of SARA: No components were identified.
<b>CERCLA</b>	The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (CERCLA) requires notification of the National Response Center concerning release of quantities of "hazardous substances" equal to or greater than the reportable quantities (RQ's) listed in 40 CFR 302.4. As defined by CERCLA, the term "hazardous substance" does not include petroleum, including crude oil or any fraction thereof which is not otherwise specifically designated in 40 CFR 302.4. This product or refinery stream is not known to contain chemical substances subject to this statute. However, it is recommended that you contact state and local authorities to determine if there are any other reporting requirements in the event of a spill.
<b>Clean Water Act (CWA)</b>	This material is classified as an oil under Section 311 of the Clean Water Act (CWA) and the Oil Pollution Act of 1990 (OPA). Discharges or spills which produce a visible sheen on waters of the United States, their adjoining shorelines, or into conduits leading to surface waters must be reported to the EPA's National Response Center at (800) 424-8802.
<b>California Proposition 65</b>	This material may contain the following components which are known to the State of California to cause cancer, birth defects or other reproductive harm, and may be subject to the requirements of California Proposition 65 (CA Health & Safety Code Section 25249.5): Toluene: <0.001%
<b>New Jersey Right-to-Know Label</b>	Petroleum Oil
<b>Additional Remarks</b>	No additional regulatory remarks.

## SECTION 16. OTHER INFORMATION

Refer to the top of Page 1 for the HMIS and NFPA Hazard Ratings for this product.

### REVISION INFORMATION

<b>Version Number</b>	2.3
<b>Revision Date</b>	9/6/2006
<b>Print Date</b>	Printed on 9/6/2006.

### ABBREVIATIONS

AP: Approximately	EQ: Equal	>: Greater Than	<: Less Than	NA: Not Applicable	ND: No Data	NE: Not Establishe
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists	AIHA: American Industrial Hygiene Association					
IARC: International Agency for Research on Cancer	NTP: National Toxicology Program					

## **CITGO 150 Bright Stock**

NIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health  
NPCA: National Paint and Coating Manufacturers Association  
NFPA: National Fire Protection Association

OSHA: Occupational Safety and Health Administration  
HMIS: Hazardous Materials Information System  
EPA: US Environmental Protection Agency

### **DISCLAIMER OF LIABILITY**

---

**THE INFORMATION IN THIS MSDS WAS OBTAINED FROM SOURCES WHICH WE BELIEVE ARE RELIABLE. HOWEVER, THE INFORMATION IS PROVIDED WITHOUT ANY WARRANTY, EXPRESSED OR IMPLIED REGARDING ITS CORRECTNESS. SOME INFORMATION PRESENTED AND CONCLUSIONS DRAWN HEREIN ARE FROM SOURCES OTHER THAN DIRECT TEST DATA ON THE SUBSTANCE ITSELF. THIS MSDS WAS PREPARED AND IS TO BE USED ONLY FOR THIS PRODUCT. IF THE PRODUCT IS USED AS A COMPONENT IN ANOTHER PRODUCT, THIS MSDS INFORMATION MAY NOT BE APPLICABLE. USERS SHOULD MAKE THEIR OWN INVESTIGATIONS TO DETERMINE THE SUITABILITY OF THE INFORMATION OR PRODUCTS FOR THEIR PARTICULAR PURPOSE.**

**THE CONDITIONS OR METHODS OF HANDLING, STORAGE, USE, AND DISPOSAL OF THE PRODUCT ARE BEYOND OUR CONTROL AND MAY BE BEYOND OUR KNOWLEDGE. FOR THIS AND OTHER REASONS, WE DO NOT ASSUME RESPONSIBILITY AND EXPRESSLY DISCLAIM LIABILITY FOR LOSS, DAMAGE OR EXPENSE ARISING OUT OF OR IN ANY WAY CONNECTED WITH HANDLING, STORAGE, USE OR DISPOSAL OF THE PRODUCT.**

---

\* \* \* \* \*      E N D   O F   M S D S      \* \* \* \* \*



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C**

Página 1 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0038\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C  
Código interno de identificação: BR0038  
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Endereço: Rua General Canabarro 500  
20271-900 - Maracanã - Rio de Janeiro (RJ).  
Telefone: 0800 78 9001  
Telefone para emergências: 08000 24 4433

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.  
Sinônimos: Bunker C, HFO, marine C.  
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Óleo combustível 1A: 88,0 - 96,5 % (v/v);  
Óleo diesel marítimo: 3,5 - 12,0 % (v/v).

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido combustível.  
- Perigos específicos: Produto combustível.

### EFEITOS DO PRODUTO

- Principais sintomas: Por inalação pode provocar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com os olhos: Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Ingestão: Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C**

Página 2 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0038\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Notas para o médico:

Em caso de contato com a pele e/ou com os olhos não fricção as partes atingidas. A aspiração desse produto pode causar pneumonite. Depressor do sistema nervoso central. É possível a ocorrência de gás sulfídrico no produto.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

### Meios de extinção apropriados:

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

### Perigos específicos:

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água e óxidos de enxofre. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

### Métodos especiais:

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

### Proteção dos bombeiros:

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

### Precauções pessoais

#### - Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

#### - Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

#### - Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

### Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

### Métodos para limpeza

#### - Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

#### - Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

#### - Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C**

Página 3 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0038\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Nota:**

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos. Não utilizar detergentes ou dispersante sem autorização do órgão ambiental, que deverá ser contactado no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solo.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

**Medidas técnicas:**

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Precauções para manuseio seguro: Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

**Orientações para manuseio seguro:** Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

**Medidas técnicas:**

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

**Condições de armazenamento**

- Adequadas: Armazenar em tanque de teto fixo, na temperatura ambiente e sob pressão atmosférica.

**Produtos e materiais incompatíveis:** Oxidantes fortes.

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, especialmente se o produto estiver aquecido, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

**Parâmetros de controle**

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (EUA, ACGIH): TLV/TWA: 0,2 mg/m<sup>3</sup>.

**Equipamento de Proteção Individual**

- Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos: Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança.

**Precauções especiais:** Não respirar os gases provenientes da combustão do produto. Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar contato do produto com os olhos e a pele.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C**

Página 4 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0038\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Medidas de higiene:

Manter as roupas contaminadas em ambiente ventilado e longe de fontes de ignição, até que sejam lavadas ou descartadas.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico: Líquido viscoso.
- Cor: Escuro.
- Odor: Característico de hidrocarbonetos.

### Temperaturas específicas

- Faixa de temperatura de ebulição: > 204,4 °C @ 101,325 kPa (760 mmHg).

**Ponto de fulgor:** 60 °C; Método: vaso fechado.

**Temperatura de auto-ignição:** 350 °C.

**Pressão de vapor:** Desprezível.

**Densidade:** 0,98.

### Solubilidade

- Na água: Desprezível.

**Taxa de evaporação:** Muito lenta.

**Viscosidade:** 420 Cst @ 50 °C; Método: MB-293.

**Parte volátil:** Desprezível.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

**Instabilidade:** Estável sob condições normais de uso.

**Reações perigosas:** Pode reagir com oxidantes fortes.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes fortes.

**Produtos perigosos de decomposição:** O aquecimento ou queima do produto pode liberar hidrocarbonetos poliaromáticos, na forma de particulados ou vapores.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Ingestão: Óleo combustível: DL50 (rato) > 5 g/kg.

**- Sintomas:** Por inalação pode provocar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas, podendo em altas concentrações chegar a confusão mental e depressão até perda de consciência.

### Efeitos locais

- Inalação: Pode causar irritação das vias aéreas superiores.
- Contato com a pele: Pode causar irritação leve a moderada. Contato prolongado e repetido com a pele pode ser perigoso.
- Contato com os olhos: Não se espera irritação prolongada ou significativa.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C**

Página 5 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0038\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Ingestão:

Por ingestão, pode ser aspirado para os pulmões e provocar pneumonia química.

## Toxicidade crônica

- Contato com a pele:

Dermatite por ressecamento da pele.

## Efeitos específicos

- Carcinogênico:

Segundo a IARC (International Agency for Research on Cancer), existe evidência suficiente de que esse produto seja carcinogênico em animais de experimentação, mas poucas evidências que o mesmo ocorra com o homem. O maior risco de câncer relaciona-se com o contato prolongado e permanente com a pele. Os gases provenientes da queima do produto possivelmente são carcinogênicos ao homem, segundo a IARC.

## Informações adicionais:

Pode liberar gás sulfídrico. Consultar a ficha específica para verificar seus efeitos de exposição. Esse produto pode conter quantidade significativa de hidrocarbonetos poliaromáticos. A avaliação dos efeitos tóxicos foi baseada em dados experimentais similares.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Mobilidade:

Pouco volátil.

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

Dependendo da densidade, o produto pode formar películas superficiais sobre a água ou afundar. É considerado poluente. Vazamentos e derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode afetar a utilização de praias e costões rochosos com formação de películas de difícil remoção. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.

- Efeitos sobre organismos do solo:

Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas:

Descartar em instalação autorizada.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO BUNKER C**

Página 6 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0038\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT):

Número ONU:	3082
Nome apropriado para embarque:	SUBSTÂNCIA QUE APRESENTA RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDA, N.E.
Classe de risco:	9
Risco subsidiário:	-
Número de risco:	90
Grupo de embalagem:	III
Provisões especiais:	179, 274.
Quantidade limitada por:	veículo: 1000 kg. embalagem interna: 5 L.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

**Etiquetagem** Dados não disponíveis.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

**Referências bibliográficas:** Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

**Nota:** As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 1 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO  
**Código interno de identificação:**  
**Nome da empresa:** PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
**Endereço:** RUA GENERAL CANABARRO, 500, MARACANÃ,  
RIO DE JANEIRO – RJ  
**Telefone:** (021) 3876-2320  
**Fax:** (021) 3876-4991

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>SUBSTÂNCIA

**Nome químico comum ou nome genérico:** Etanol  
**Sinônimos:** Álcool etílico, álcool anidro, AEAC  
**Registro CAS:** Etanol (CAS 64-17-5): mín. 99,3% (p/p)  
**Ingredientes que contribuam para o perigo:** Água (CAS: 7732-18-5): máx 0,7% (p/p)

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido inflamável.  
- Perigos específicos: Produto inflamável e altera o comportamento

### EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana: Produto que altera o comportamento.  
- Principais sintomas: Causa dor de cabeça, sonolência e lassidão. Absorvido em altas doses pode provocar torpor, alucinações visuais e embriaguez..

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros/min. Procurar assistência médica imediatamente levando o rótulo sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 2 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Contato com a pele:**

Remover sapatos e roupas contaminadas. Lavar a pele com água e sabão abundantemente por pelo menos 20 min, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Encaminhar ao médico de posse do rótulo, quando possível.

**Contato com os olhos:**

Lavar com água corrente abundantemente, pelo menos por 20 (vinte) minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar sua boca com água limpa em abundância. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto quando possível.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para álcool, neblina d'água, pó químico, e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

**Perigos específicos:**

Os vapores podem deslocar até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas. Os recipientes podem explodir com o calor do fogo. Há risco de explosão do vapor em ambientes fechados ou redes de esgotos.

**Métodos especiais:**

Manter-se longe dos tanques. Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área do fogo, se isso puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em ambientes fechados usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle de poeira

Não se aplica (líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Usar neblina d'água para reduzir os vapores mas isso não evitará a ignição em locais fechados. Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais e mananciais. O arraste com água deve levar em conta o tratamento



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 3 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

posterior da água contaminada. Evitar fazer este arraste.

## Métodos para limpeza

- Recuperação

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

## Nota

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Precauções para manuseio seguro

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas

Estocar em local adequado com bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento, com permeabilidade permitida pela norma ABNT-NBR-7505-1.

#### Produtos e materiais incompatíveis:

Ácido nítrico, ácido perclórico, ácido permangânico, anidrido crômico, cloreto de acetila, hipoclorito de cálcio, nitrato de prata, nitrato de mercúrio, peróxido de hidrogênio, pentafluoreto de bromo, percloratos e oxidantes em geral.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 4 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

### Medidas de controle de engenharia:

Manipular o produto com ventilação local ou exaustora ou ventilação geral diluidora (com renovação de ar), de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (Brasil, Portaria Mtb 3214/78, NR 15 – Anexo 11): Etanol: Limite de tolerância – média ponderada (48h/semana) = 1.480 mg/m<sup>3</sup> (780ppm)

Limite de tolerância – valor máximo =

1.219 mg/m<sup>3</sup> (975ppm)

Grau de insalubridade: mínimo

- Valor limite (EUA, ACGIH):

Etanol: TLV / TWA: 1.000 ppm

### Equipamento de proteção individual

- Proteção respiratória:

Em baixas concentrações (até 10.000 ppm), usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônoma ou conjunto de ar mandado.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

Aventais de PVC, em atividades em contato direto com o produto.

- Proteção das mãos:

Luvras de PVC em atividades de contato direto com o produto.

### Precauções especiais:

Manter chuveiros e lava-olhos de emergência nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar contato direto com a pele e com os olhos.

### Medidas de higiene:

Manter roupas contaminadas em ambiente ventilado e longe das fontes de ignição, até que sejam lavadas ou descartadas. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico:

Líquido límpido.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 5 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Cor:	Incolor.
- Odor:	Característico
<b>pH:</b>	6.0 – 8.0
<b>Temperaturas específicas</b>	
- Ponto de ebulição:	78,5 °C @ 101,325 kPa (760 mm Hg)
- Ponto de Fusão:	-114 °C
<b>Temperatura de auto-ignição:</b>	423 °C
<b>Ponto de fulgor:</b>	13 °C (vaso fechado)
<b>Limites de explosividade no ar</b>	
- Superior (LSE):	19 %
- Inferior (LIE):	3,3 %
<b>Pressão de vapor:</b>	5,9 Pa (44mmHg) @ 20 °C
<b>Densidade de vapor:</b>	1,59
<b>Densidade:</b>	0,7915
<b>Solubilidade:</b>	
- Na água:	Solúvel
- Em solventes orgânicos:	Solúvel.
<b>Limite de odor:</b>	180 ppm
<b>Viscosidade:</b>	1,22 cP @ 20 °C

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

### Materiais / substâncias incompatíveis:

Ácido nítrico, ácido perclórico, ácido permangânico, anidrido crômico, cloreto de acetila, hipoclorito de cálcio, nitrato de prata, nitrato de mercúrio, peróxido de hidrogênio, pentafluoreto de bromo, percloratos e oxidantes em geral.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Inalação:	Etanol: CL50 (rato, 10 h) = 20.000 ppm.
- Contato com a pele:	Etanol: DL50 (coelho) = 20g/kg.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 6 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Ingestão:

Etanol: DL50 (rato) = 7.060 mg/kg

**Informações adicionais:**

Pode determinar lesões no fígado e no pâncreas. Possui propriedades narcóticas.

Contém contaminantes que apresentam riscos particulares (metanol, fenóis e cresóis, etc.).

**- Efeitos locais**

- Inalação:

Irritação da mucosa e trato respiratório

- Contato com a pele:

Leve irritação local

- Contato com os olhos:

Irritação da conjuntiva. Eventual lesão da córnea

- Ingestão:

Pode causar lesões gástricas graves.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

**Impacto ambiental:**

Seus vapores são prejudiciais ao meio ambiente

**Ecotoxicidade:**

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

O etanol é totalmente solúvel em água e mesmo em pequenas quantidades pode provocar grandes danos à fauna e flora aquática.

- Efeitos sobre organismos do solo:

Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

**Método de tratamento e disposição:**

-Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas:

Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

**Regulamentações nacionais**

Vias terrestres (MT, Portaria 420/2004):

Número ONU: 1170

Nome apropriado para embarque: ETANOL (ÁLCOOL ETÍLICO) ou SOLUÇÕES DE ETANOL (SOLUÇÕES DE ÁLCOOL ETÍLICO)

Número do risco: 33

Classe/sub-classe do risco: 3



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO**

**Página 7 de 7**

Data: 27/07/2007

Nº. FISPQ:

Versão: 1

Anula e substitui versão: todas anteriores

Risco Subsidiário: N.D.

Grupo de embalagem: II

Provisões especiais: 102

Quantidade isenta: 500 Kg

## 15 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Etiquetagem

#### Classificação conforme NFPA:

Incêndio: 3

Saúde: 0

Reatividade: 0

Outros: Nada consta.

#### Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para substâncias perigosas: aplicável (CEE 203-578-6).

Classificações / símbolos:

INFLAMÁVEL (F).

Frases de risco:

R11 Substância inflamável.

R48/20 Nocivo: exposição prolongada por inalação pode causar danos sérios à saúde.

Frases de segurança:

S02 Manter longe do alcance das crianças.

S9 Manter recipiente em local bem arejado.

S07 Manter recipiente firmemente fechado

S16 Manter longe de fontes de ignição – proibido fumar.

S24/25 Evitar contato com os olhos e a pele.

S29 Não deixar entrar no sistema de esgoto.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Referências bibliográficas

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério do Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).

### Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos quando este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobrás Distribuidora esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 1 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** EXTENSOR NEUTRO LEVE 150  
**Código interno de identificação:**  
**Nome da empresa:** PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
**Endereço:** RUA GENERAL CANABARRO 500  
**Telefone:** (021) 3876-2320  
**Fax:** (021) 3876-4991

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos específicos: Produto pouco tóxico.  
- EFEITOS DO PRODUTO  
- Efeitos adversos à saúde humana: Pouco tóxico.

## 3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>PREPARADO

**Natureza química:** Óleo básico lubrificante.  
**Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:** Hidrocarbonetos parafínicos;  
Hidrocarbonetos naftênicos;  
Hidrocarbonetos aromáticos;  
Hidrocarbonetos poliaromáticos: baixos teores;  
Enxofre (CAS 7704-34-9): max. 1% (p/p).

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma razão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com a pele:** Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 2 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Contato com os olhos:**

Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água, óxidos de enxofre e nitrogênio. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle da poeira:

Não se aplica (produto líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais e mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 3 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

**Nota:**

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

**Medidas técnicas:**

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas antifaíscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

**Medidas de higiene:**

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

### ARMAZENAMENTO

**Medidas técnicas:**

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

### Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em tanques à temperatura de 60°C e sob pressão atmosférica. A temperatura de 60°C facilita o escoamento. Temperaturas mais elevadas podem degradar o produto.

- A evitar:

Evitar armazenar perto de oxidantes fortes e fontes de ignição.

**Produtos e materiais incompatíveis:**

Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:**

Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 4 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

vapores inferior ao Limite de Tolerância.

## Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional
- Valor limite (EUA, ACGIH):

Névoa de óleo: TLV / TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>

## Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória:

Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

Se necessário usar aventais impermeáveis.

- **Precauções especiais:**

Manter chuveiros de emergência e o lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico:
- Cor:
- Odor:

Líquido límpido (temperatura ambiente)

Transparente e amarelado.

Inodoro.

### pH:

N.A.

### Temperaturas específicas

- Faixa de destilação:

380 – 460°C @ 101,325kPa (760 mmHg).

### Temperatura de decomposição:

> 400°C.

### Ponto de fulgor:

200°C (Vaso Aberto).

### Temperatura de auto-ignição:

340°C.

### Taxa de evaporação

N.D.

### Limites de explosividade no ar

- Superior (LSE):
- Inferior (LIE):

N.A.

N.A.

### Pressão de vapor:

< 666,5 Pa (< 5 mmHg) @ 25°C

### Densidade de vapor

N.D.

### Densidade (água = 1):

873,0 kg/m<sup>3</sup> @ 20°C

### Solubilidade



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 5 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

- Na água:	Desprezível.
- Em solventes orgânicos:	Solúvel.
<b>Viscosidade:</b>	28,5 cSt @ 40°C; Método ASTM-D445.
<b>Parte volátil:</b>	< 0,01 % (p/p) @ 25 °C.
<b>Ponto de combustão:</b>	230°C.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes fontes (peróxidos, ácido crômico, etc).

**Produtos perigosos de decomposição:** Destilados leves e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Contato com a pele:	Névoa de óleo: DL50 (coelho > 5 g/kg (literatura).
- Ingestão:	Névoa de óleo: DL50 (rato) > 25 g/kg (literatura).

### Efeitos locais

- Inalação:	Leve irritação para o sistema respiratório.
- Contato com a pele:	Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Contato com os olhos:	Não se espera irritação significativa ou prolongada.

### Toxicidade crônica

- Inalação:	Irritação do trato respiratório após inalação repetida de névoa.
- Contato com a pele:	Pessoas suscetíveis a dermatites podem agravar sua condição após contato repetido.
- Contato com os olhos:	Leve irritação nos olhos.

### Efeitos específicos

- Carcinogênico:	De acordo com a IARC (Internacional Agency for Research on Cancer), existe evidência de que esse tipo de óleo seja carcinogênico a animais de experimentação.
------------------	---

**Informações adicionais:** A avaliação dos efeitos tóxicos foi baseada em dados de materiais similares.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 6 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Deve-se estar atento para a possibilidade de contaminação de mananciais, que são utilizados para a produção de água potável, pois esses devem estar totalmente isentos de produtos de petróleo.
- Efeitos sobre organismos do solo: O produto poderá se infiltrar no solo e atingir o lençol freático, causando poluição.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

- Vias terrestres (Resolução ANTT n.º 420) Número ONU: 3082
- Nome apropriado para embarque: SUBSTÂNCIAS QUE APRESENTAM RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDAS, N.E.
- Classe de risco: 9
- Risco subsidiário: -
- Número de risco: 90
- Grupo de embalagem: -
- Provisões especiais: 179
- Quantidade isenta: Zero Kg.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

- Etiquetagem : Dados não disponíveis.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

---

**Produto: EXTENSOR Neutro Leve 150**

**Página 7 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

---

**Referências bibliográficas:**

Seção 14 Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).

**Nota:**

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobrás esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 1 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: Extensor NMP  
Código interno de identificação: 1.001.700  
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Endereço: RUA GENERAL CANABARRO 500  
Telefone: (021) 3876-2320  
Fax: (021) 3876-4991

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos específicos: Produto pouco tóxico.  
- EFEITOS DO PRODUTO  
- Efeitos adversos à saúde humana: Pouco tóxico.

## 3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>PREPARADO

Natureza química: Óleo básico.  
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos;  
Hidrocarbonetos naftênicos;  
Hidrocarbonetos aromáticos;  
Hidrocarbonetos poliaromáticos: baixos teores;  
Enxofre (CAS 7704-34-9): max. 1% (p/p).

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma razão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 2 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Contato com os olhos:**

possível.

Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Meios de extinção não apropriados:**

Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água, óxidos de enxofre e nitrogênio. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle da poeira:

Não se aplica (produto líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais e mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 3 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

## Métodos para limpeza

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

## Nota:

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas antifaíscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

#### Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em tanques à temperatura de 60°C e sob pressão atmosférica. A temperatura de 60°C facilita o escoamento. Temperaturas mais elevadas podem degradar o produto.

- A evitar:

Evitar armazenar perto de oxidantes fortes e fontes de ignição.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 4 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Produtos e materiais incompatíveis:**

Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:**

Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

**Parâmetros de controle**

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (EUA, ACGIH):

Névoa de óleo: TLV / TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>

**Equipamento de Proteção Individual**

- Proteção respiratória:

Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

Se necessário usar aventais impermeáveis.

- **Precauções especiais:**

Manter chuveiros de emergência e o lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

**Aspecto**

- Estado físico:

Líquido límpido (temperatura ambiente)

- Cor:

Transparente e amarelado.

- Odor:

Inodoro.

**pH:**

N.A.

**Temperaturas específicas**

- Faixa de destilação:

420 – 480°C @ 101,325 kPa (760mmHg).

Temperatura de decomposição:

> 400 °C.

Ponto de fulgor:

200 °C (Vaso Aberto).

**Temperatura de auto-ignição:**

350 °C.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 5 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

<b>Taxa de evaporação</b>	N.D.
<b>Limites de explosividade no ar</b>	
- Superior (LSE):	N.A.
- Inferior (LIE):	N.A.
<b>Densidade de vapor</b>	N.D.
<b>Pressão de Vapor:</b>	< 666,5 Pa (< 5 mmHg) @ 25 °C
<b>Densidade (água = 1 ):</b>	883,0 kg/m <sup>3</sup> @ 20 °C
<b>Solubilidade</b>	
- Na água:	Desprezível.
- Em solventes orgânicos:	Solúvel.
<b>Viscosidade:</b>	56,1 cSt @ 40 °C; Método ASTM-D445.
<b>Parte volátil:</b>	< 0,01 % (p/p) @ 25 °C.
<b>Ponto de combustão:</b>	260 °C.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade:	Estável sob condições normais de uso.
<b>Materiais / substâncias incompatíveis:</b>	Oxidantes fontes (peróxidos, ácido crômico, etc).
<b>Produtos perigosos de decomposição:</b>	Destilados leves e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Contato com a pele:	Névoa de óleo: DL50 (coelho > 5 g/kg (literatura).
- Ingestão:	Névoa de óleo: DL50 (rato) > 25 g/kg (literatura).

### Efeitos locais

- Inalação:	Leve irritação para o sistema respiratório.
- Contato com a pele:	Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Contato com os olhos:	Não se espera irritação significativa ou prolongada.

### Toxicidade crônica

- Inalação:	Irritação do trato respiratório após inalação repetida de névoa.
- Contato com a pele:	Pessoas suscetíveis a dermatites podem agravar sua condição após contato repetido.
- Contato com os olhos:	Leve irritação nos olhos.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 6 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Efeitos específicos

- Carcinogênico:

De acordo com a IARC (Internacional Agency for Research on Cancer), existe evidência de que esse tipo de óleo seja carcinogênico a animais de experimentação.

## Informações adicionais:

A avaliação dos efeitos tóxicos foi baseada em dados de materiais similares.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

Deve-se estar atento para a possibilidade de contaminação de mananciais, que são utilizados para a produção de água potável, pois esses devem estar totalmente isentos de produtos de petróleo.

- Efeitos sobre organismos do solo:

O produto poderá se infiltrar no solo e atingir o lençol freático, causando poluição.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas:

Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (MT, Portaria 420/2004)

Número ONU: 3082

Nome apropriado para embarque: SUBSTÂNCIAS QUE APRESENTAM RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDAS, N.E.

Classe de risco: 9

Risco subsidiário: -

Número de risco: 90

Grupo de embalagem: -

Provisões especiais: 179

Quantidade isenta: Zero Kg.

### Regulamentações internacionais:

N.D.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NMP**

**Página 7 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

**Etiquetagem:**

Dados não disponíveis.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

**Referências bibliográficas:**

Seção 14 Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).

**Nota:**

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobrás esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 1 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** EXTENSOR NPA  
**Código interno de identificação:** 1.005.296  
**Nome da empresa:** PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
**Endereço:** RUA GENERAL CANABARRO 500  
**Telefone:** (021) 3876-2320  
**Fax:** (021) 3876-4991

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Semi-sólido combustível.  
- Perigos específicos: Produto combustível e nocivo.  
- EFEITOS DO PRODUTO  
- Principais sintomas: Vapores do produto aquecido podem provocar náuseas.

## 3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>PREPARADO

**Natureza química:** Hidrocarbonetos.  
**Registro CAS:** 64742-04-7.  
**Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:** Hidrocarbonetos saturados: 5 % (p/p);  
Hidrocarbonetos aromáticos: 77 % (p/p);  
Compostos polares (nitrogenados, sulfurados): 18 % (p/p);  
Enxofre (CAS 7704-34-9): 3 % (p/p).

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma razão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com a pele:** Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 2 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Contato com os olhos:**

rótulo do produto, sempre que possível.

Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Notas para o médico:**

A ingestão de quantidades significativas de produto é improvável de ocorrer. Nenhuma terapia específica é indicada, apesar de que lavagem gástrica com proteção endotraqueal pode ser feita.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

**Perigos específicos:**

A combustão completa, além de formar dióxido de carbono e água, pode produzir óxidos de enxofre e nitrogênio.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais e mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 3 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Neutralização:	produto recuperado para posterior eliminação.
- Disposição:	Absorver com terra ou outro material absorvente. Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.
<b>Nota:</b>	Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faiscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

- Medidas de higiene

Manter as roupas contaminadas em ambiente ventilado e longe de fontes de ignição, até que sejam lavadas e descartadas.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em tanques à temperatura ambiente e sob pressão atmosférica. Em local distante de chamas, centelhas ou superfícies quentes.

#### Produtos e materiais incompatíveis:

Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

#### Medidas de controle de engenharia:

Manipular o produto com ventilação local exaustora, de forma a manter a concentração dos vapores inferior ao Limite de Tolerância.

#### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 4 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Valor limite (EUA, ACGIH):

Névoa de óleo TLV / TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>

## **Equipamento de Proteção Individual**

- Proteção respiratória:

Em condições de trabalho com exposição a névoas do produto, usar máscara com filtro para vapores orgânicos. Se houver liberação de sulfeto de hidrogênio em concentração superior a 8 ppm, usar máscara com filtro para gases ácidos.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Se o produto for utilizado em temperatura elevada, recomenda-se o uso de óculos de segurança.

- Proteção da pele e do corpo:

Roupas de PVC em atividades com contato direto com o produto.

- **Precauções especiais:**

Manter chuveiros de emergência e o lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto.

## **9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS**

### **Aspecto**

- Estado físico:

Semi-sólido (temperatura ambiente)

- Cor:

Opaca e escuro.

- Odor:

Inodoro.

**pH:**

N.A.

**Ponto fusão**

N.D.

**Ponto de ebulição**

N.D.

**Ponto de fulgor:**

> 204 °C

Temperatura de auto-ignição:

> 300 °C.

**Taxa de evaporação**

N.D.

**Inflamabilidade**

N.D.

- **Pressão de vapor:**

< 5mmHg @ 25 °C.

**Densidade (água = 1 ):**

1019,3 kg/m<sup>3</sup> @ 20 °C.

**Solubilidade**

- Na água:

Desprezível.

- Em solventes orgânicos:

Solúvel.

**Viscosidade:**

28,87 cSt @ 100 °C (ASTM-D445).

**Ponto de combustão:**

221 °C (vaso aberto).

**Parte volátil:**

< 0,01% (p/p) @ 25 °C



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 5 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade:

Estável sob condições normais de uso.

**Materiais / substâncias incompatíveis:**

Oxidantes fontes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).

**Produtos perigosos de decomposição:**

Quando aquecido pode produzir sulfeto de hidrogênio.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Contato com a pele:

Névoa de óleo DL50 (coelho) > 2 g/kg (literatura).

- Ingestão:

Névoa de óleo DL50 (rato) > 55 g/kg (literatura).

**Sintomas:**

Vapores do produto aquecido podem provocar náuseas.

### Efeitos locais

- Inalação:

Fumos do material quente podem causar irritação no trato respiratório.

- Contato com a pele:

Práticas deficientes de higiene pessoal com repetitivos e prolongados contatos com a pele, podem resultar desde ressecamento, eritema, dermatite e acne até o desenvolvimento de verrugas, que podem se tornar malignas.

- Contato com os olhos:

Em contato com os olhos, incluindo aquelas por exposição à névoa de óleo, podem resultar em leve irritação ou conjuntivite. Respingos do produto aquecido, para facilitar seu manuseio, podem ocasionar queimaduras.

### Toxicidade crônica

- Inalação:

Os vapores do produto aquecido podem provocar náuseas.

- Contato com a pele:

Pessoas suscetíveis a dermatites podem agravar sua condição após contato repetido.

### Efeitos específicos

- Carcinogênico:

Segundo a IARC (Internacional Agency for Research on Câncer), existe evidência suficiente de que esse produto seja carcinogênico em animais de experimentação.

- Mutagênico:

Teste de mutagenicidade em bactérias – AMES TEST realizado pela PETROLABS (EUA) em amostra de do produto concluiu que há indicação de que o mesmo é potencialmente carcinogênico em animais de experimentação.

### Informações adicionais:

O produto contém hidrocarbonetos poliaromáticos em alto percentual.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 6 de 7**

Data: 18/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 3    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Face à alta densidade do produto, este pode afundar, dificultando a sua separação. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, prejudicando o seu uso.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Meios de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

- Vias terrestres (MT, Portaria 420/2004):
  - Número ONU: 3082
  - Nome apropriado para embarque: SUBSTÂNCIAS QUE APRESENTAM RISCO PARA O MEIO AMBIENTE, LÍQUIDAS, N.E.
  - Classe de risco: 9
  - Risco subsidiário: -
  - Número de risco: 90
  - Grupo de embalagem: -
  - Provisões especiais: 179
  - Quantidade isenta: Zero.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

### Etiquetagem

- Classificação conforme NFPA:**
  - Incêndio: 1
  - Saúde: 1
  - Reatividade: 0
  - Outros: Nada consta.
- Regulamentação conforme CEE:**
  - Rotulagem obrigatória (auto classificação) para substâncias perigosas aplicáveis (CEE 200-753-7).



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: EXTENSOR NPA**

**Página 7 de 7**

Data: 18/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 3

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Referências bibliográficas

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Portaria Nº 420 de 12 de fevereiro de 2004).

### Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OB-8**

Página 1 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0117\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** LUBRAX INDUSTRIAL OB-8  
**Código interno de identificação:** BR0117  
**Nome da empresa:** PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Gerência Industrial – GEI.  
**Endereço:** Av. Fabor s/nº - Campos Elíseos  
25225-030 Duque de Caxias (RJ).  
**Telefone:** (0xx21) 2677 3119 / 2677 3189  
**Telefone para emergências:** 08000 244433  
**Fax** (0xx21) 2677 3222

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### PREPARADO

**Natureza química:** Óleo mineral de petróleo do tipo naftênico, devidamente refinado, composto dos tipos alcanos e cicloalcanos, com teores menores de hidrocarbonetos aromáticos.  
**Sinônimos:** LUB-NH10.  
**Registro CAS:** 64742-53-6.

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- **Perigos físicos e químicos:** Líquido combustível.  
- **Perigos específicos:** Produto combustível e pouco tóxico.

### EFEITOS DO PRODUTO

- **Efeitos adversos à saúde humana:** Pouco tóxico.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Caso ocorra a inalação de vapores oriundos do produto aquecido, remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com a pele:** Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com os olhos:** Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OB-8**

Página 2 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0117\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Notas para o médico:**

Produto com pressão de vapor muito baixa. Na temperatura ambiente a inalação do vapor é insignificante.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água, óxidos de enxofre e nitrogênio. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, o ambiente e os recipientes que estiverem expostos ao fogo, podendo-se utilizar areia para controlar pequenos focos. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Usar botas, macacão de algodão, avental e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto bombeando-o para recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação. Não utilizar água para evitar o espalhamento do produto e derrapagens.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OB-8**

Página 3 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0117\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

**Nota:**

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Prevenção de incêndio e explosão: A embalagem vazia não deve ser soldada, aquecida ou perfurada, sob o risco de haver explosão. O uso de pressão para esvaziar o tambor também poderá resultar em explosão.

Precauções para manuseio seguro: Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faiscantes.

**Orientações para manuseio seguro:** Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas: Armazenar em ambiente fresco, ventilado, longe de fontes de ignição e à pressão atmosférica. Aquecimento prolongado a temperaturas superiores a 60 °C pode degradar o produto. As embalagens devem ser mantidas fechadas quando não estiverem em uso.

- A evitar: Não armazenar perto de agentes oxidantes fortes, calor ou chama.

**Produtos e materiais incompatíveis:** Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico. etc).

#### Materiais seguros para embalagem

- Recomendados: Polietileno de alta densidade (PDEAD) e aço carbono revestido com verniz sanitário.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OB-8**

Página 4 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0117\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (Brasil, Portaria MTb 3214/78, NR 15 - Anexo 11):

Não estabelecido.

- Valor limite (EUA, ACGIH):

Névoa de óleo: TLV/TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>.

TLV/STEL: 10 mg/m<sup>3</sup>.

### Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória:

Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

Macacão de algodão, e se necessário avental impermeável (PVC, polietileno ou neoprene).

### Precauções especiais:

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

### Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico:

Líquido límpido.

- Cor:

Transparente.

- Odor:

Inodoro.

**pH:**

Não se aplica (produto não dissociável).

### Temperaturas específicas

- Ponto de ebulição:

Não se aplica.

- Ponto de fusão:

Não se aplica.

**Ponto de fulgor:**

152 °C (vaso aberto).

**Ponto de combustão:**

> 172 °C.

**Limites de explosividade no ar:**

Não se aplica (produto não inflamável).

**Pressão de vapor:**

< 5 mmHg @ 20 °C.

**Densidade:**

0,8970 @ 20/4 °C.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OB-8**

Página 5 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0117\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Solubilidade

- Na água: Insolúvel.
- Em solventes orgânicos: Miscível em solventes de hidrocarbonetos.

**Ponto de fluidez:** -39 °C.

**Viscosidade:** 10,13 cSt @ 40 °C; 2,39 cSt @ 100 °C.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade: Estável à temperatura ambiente e sob condições normais de uso.

Reações perigosas: Reage exotermicamente quando em contato com oxidantes fortes. Aquecimento acima de 60 °C poderá provocar decomposição do produto.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico. etc).

**Produtos perigosos de decomposição:** Destilados leves e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Inalação: Não deve causar efeitos tóxicos agudos.
- Contato com a pele: DL50 > 2 g/kg (concaue nº 97/108).
- Ingestão: DL50 > 5 g/kg (concaue nº 97/108).

### Efeitos locais

- Inalação: Leve irritação para o sistema respiratório.
- Contato com a pele: Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Contato com os olhos: Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Ingestão: Não deve causar toxidez aguda por ingestão. Entretanto, se ocorrer aspiração para os pulmões, pode causar irritação local ou, em casos mais graves, pneumonia de origem química.

### Toxicidade crônica

- Inalação: Irritação do trato respiratório após inalação repetida de névoa.
- Contato com a pele: Pessoas suscetíveis a dermatites podem agravar sua condição após contato repetido.
- Contato com os olhos: Leve irritação nos olhos.

### Efeitos específicos

- Carcinogênico: De acordo com os resultados dos testes AMES de mutagenicidade (IM = 0,52) não prevê atividade cancerígena do produto em animais de experimentação.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OB-8**

Página 6 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0117\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Deve-se estar atento para a possibilidade de contaminação de corpos d'água cuja qualidade deve estar de acordo com a legislação ambiental pertinente.
- Efeitos sobre organismos do solo: O produto poderá se infiltrar no solo e atingir o lençol freático, causando poluição.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT): Produto não classificado como perigoso para transporte.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

### Etiquetagem

#### Classificação conforme NFPA:

Incêndio: 1  
Saúde: 1  
Reatividade: 0  
Outros: Nada consta.

#### Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para preparações perigosas: aplicável (CEE 265-156-6).

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Referências bibliográficas:

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

### Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 1 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: FLUIBRAX – 118  
Código interno de identificação: 1.008.351  
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Endereço: RUA GENERAL CANABARRO 500  
Telefone: (021) 3876-2320  
Fax: (021) 3876-4991

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos específicos: Produto combustível e pouco tóxico.  
- Perigos físico-químicos: Líquido combustível.

### EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana: Pouco tóxico.

## 3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>PREPARADO

Natureza química: Destilado naftênico pesado de petróleo severamente hidratado.  
Sinônimo: LUB-NH-140  
Nº CAS: 64742-52-5

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Caso ocorra a inalação de vapores oriundos do produto aquecido, remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma razão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 2 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

**Contato com os olhos:**

que possível.

Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Proteção do prestador de socorro e/ou notas para médico:**

Produto com pressão de vapor muito baixa. Ma temperatura ambiente a inalação do vapor é insignificante.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meio de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Meios de extinção não apropriados:**

Em incêndios envolvendo este produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água, óxidos de enxofre e nitrogênio. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção de bombeiros:**

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

### PRECAUÇÕES PESSOAIS

**- Remoção de fontes de ignição:**

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, faúlhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

**- Controle da poeira:**

Não se aplica (produto líquido).

**- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:**

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

### PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 3 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

de contaminação de águas superficiais e mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

## MÉTODOS PARA LIMPEZA

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

**Nota:**

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas antifaiscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

**Medidas de higiene:**

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

### ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas antifaiscantes.

**Condições de armazenamento**

- Adequadas:

Armazenar em tanques à temperatura ambiente e sob pressão atmosférica. A temperatura de 60°C facilita o





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 4 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

- A evitar: escoamento. Aquecimento prolongado à temperaturas superiores a 60°C podem degradar o produto.  
Evitar armazenar perto de oxidantes fortes e fontes de ignição.

**Produtos e materiais incompatíveis:** Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração dos vapores inferior ao Limite de Tolerância.

### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional  
- Valor limite (EUA, ACGIH): Névoa de óleo: TLV / TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>.  
TLV / STEL: 10 mg/m<sup>3</sup>

### Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos: Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo: Se necessário usar aventais impermeáveis.

- **Precauções especiais:** Manter chuveiros de emergência e o lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico: Líquido límpido (temperatura ambiente).  
- Cor: Transparente a amarelado.  
- Odor: Inodoro.

### Temperaturas específicas

Ponto de fusão N.D.  
Ponto de ebulição N.D.  
- Faixa de destilação: 300 – 500°C @ 101,325kPa (760mmHg).



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 5 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

<b>Temperatura de decomposição:</b>	> 400°C.
<b>Ponto de fulgor:</b>	210°C (Vaso aberto).
<b>Temperatura de auto-ignição:</b>	280°C (Valor típico)
<b>Taxa de evaporação</b>	N.D.
<b>Limites de explosividade no ar:</b>	N.D.
<b>Pressão de vapor:</b>	< 666,5Pa (< 5 mmHg) @ 25°C.
<b>Densidade de vapor</b>	N.D.
<b>Densidade (água = 1):</b>	901,3 – 923,0 kg/m <sup>3</sup> @ 20°C.
<b>Solubilidade</b>	
- Na água:	Desprezível.
- Em solventes orgânicos:	Solúvel.
<b>Viscosidade:</b>	135,0 – 150,0 cSt @ 40°C (ASTM-D445).
<b>Ponto de combustão:</b>	230°C (Valor típico).
<b>Temperatura crítica:</b>	373°C(*)
<b>Parte volátil:</b>	< 0,01%(p/p) @ 25°C

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

<b>Instabilidade:</b>	Estável sob condições normais de uso.
<b>Materiais / substâncias incompatíveis:</b>	Oxidantes fontes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).
<b>Produtos perigosos de decomposição:</b>	Destilados leves e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Ingestão:	DL50 > 5 g/kg (concaue nº 91/108).
- Contato com a pele:	DL50 > 2 g/kg (concaue nº 91/108).

### Efeitos locais

- Inalação:	Leve irritação para o sistema respiratório.
- Contato com a pele:	Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Contato com os olhos:	Não se espera irritação significativa ou prolongada.

### Toxicidade crônica

- Inalação:	Irritação do trato respiratório após inalação repetida de névoa.
- Contato com a pele:	Pessoas suscetíveis a dermatites podem agravar sua



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 6 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

- Contato com os olhos: condição após contato repetido.  
Leve irritação nos olhos.

## Efeitos específicos

- Carcinogênico: De acordo com os resultados dos testes AMES de mutagenicidade (IN = 0,57) e IP346 (2,4%) não prevê atividade cancerígena do produto em animais de experimentação.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

#### Efeitos ambientais, comportamento e impactos do produto:

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Deve-se estar atento para a possibilidade de contaminação de corpos d'água cuja qualidade deve estar de acordo com a legislação ambiental pertinente.

- Efeitos sobre organismos do solo: O produto poderá se infiltrar no solo e atingir o lençol freático, causando poluição.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Meios de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

**Regulamentações nacionais:** Não classificado como perigoso para transporte.

**Outras informações:** Considerado não perigoso para fins de transporte.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

### Etiquetagem

**Classificação conforme NFPA:**

Incêndio: 1  
Saúde: 1  
Reatividade: 0  
Outros: Nada consta.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: FLUIBRAX - 118**

**Página 7 de 7**

Data: 18/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 2 Anula e substitui versão: todas anteriores

**Regulamentação conforme CEE:**

Rotulagem obrigatória (auto-classificação) para  
preparações perigosas: aplicável (CEE 265-155-0)

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Referências bibliográficas

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Portaria Nº 420 de 12 de fevereiro de 2004).

### Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobrás esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20**

Página 1 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0279\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20  
**Código interno de identificação:** BR0279  
**Nome da empresa:** PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Gerência Industrial – GEI.  
**Endereço:** Av. Fabor s/nº - Campos Elíseos  
25225-030 - Duque de Caxias (RJ).  
**Telefone:** (0xx21) 2677 3119 / 2677 3189  
**Telefone para emergências:** 08000 244433  
**Fax** (0xx21) 2677 3222

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### PREPARADO

**Natureza química:** Destilado naftênico pesado de petróleo severamente hidrotratado.  
**Sinônimos:** LUB-NH20.  
**Registro CAS:** 64742-52-5.

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- **Perigos físicos e químicos:** Líquido combustível.  
- **Perigos específicos:** Produto combustível e pouco tóxico.

### EFEITOS DO PRODUTO

- **Efeitos adversos à saúde humana:** Pouco tóxico. Pode causar irritação aos olhos, pele e mucosas.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Caso ocorra a inalação de vapores oriundos do produto aquecido, remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com a pele:** Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com os olhos:** Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20**

Página 2 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0279\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Notas para o médico:**

Produto com pressão de vapor muito baixa. Na temperatura ambiente a inalação do vapor é insignificante.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Perigos específicos:**

A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor d'água, óxidos de enxofre e nitrogênio. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono.

**Métodos especiais:**

Resfriar com neblina d'água, o ambiente e os recipientes que estiverem expostos ao fogo, podendo-se utilizar areia para controlar pequenos focos. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

**Proteção dos bombeiros:**

Em caso de incêndio, sempre chamar os bombeiros. Os incêndios pequenos como aqueles que podem ser controlados com um extintor manual, normalmente podem ser combatidos por uma pessoa instruída quanto aos riscos dos fogos de produtos inflamáveis. Os fogos mais fortes devem ser combatidos por pessoas que tenham recebido uma instrução completa. Assegurar que haja uma rota de evasão disponível.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Usar botas, macacão de algodão, avental e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação. Não utilizar água para evitar o espalhamento do produto e derrapagens.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20**

Página 3 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0279\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Disposição: Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

**Nota:** Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Precauções para manuseio seguro: Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

**Orientações para manuseio seguro:** Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas: Armazenar em tanques e tambores, em temperatura ambiente e sob pressão atmosférica. Aquecimento prolongado a temperaturas superiores a 60 °C pode degradar o produto.

- A evitar: Evitar armazenar perto de oxidantes fortes e fontes de ignição.

**Produtos e materiais incompatíveis:** Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico. etc).

#### Materiais seguros para embalagem

- Recomendados: Polietileno de alta densidade (PDEAD) e aço carbono revestido com verniz sanitário.

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

#### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (Brasil, Portaria MTb 3214/78, NR 15 - Anexo 11):

Não estabelecido.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20**

Página 4 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0279\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Valor limite (EUA, ACGIH):

Névoa de óleo: TLV/TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>.  
TLV/STEL: 10 mg/m<sup>3</sup>.

## Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória:

Tendo em vista que o produto não emite vapores à temperatura ambiente, não é necessário o uso de proteção especial em condições normais de trabalho. Porém como pode emitir vapores ou névoas quando aquecido recomenda-se usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos em baixas concentrações e equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado em altas concentrações.

- Proteção das mãos:

Luvas impermeáveis (PVC, polietileno ou neoprene) em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

Se necessário usar aventais impermeáveis.

## Precauções especiais:

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

## Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico:

Líquido límpido (temperatura ambiente).

- Cor:

Transparente a amarelado.

- Odor:

Inodoro.

pH:

Não se aplica (produto não dissociável).

### Temperaturas específicas

- Faixa de destilação:

220 - 420 °C @ 101,325 kPa (760 mmHg).

Temperatura de decomposição:

> 400 °C.

Ponto de fulgor:

158 °C mín. (vaso aberto).

Temperatura de auto-ignição:

210 °C (valor típico).

Limites de explosividade no ar:

Não se aplica (produto não inflamável).

Pressão de vapor:

< 666,5 Pa (< 5 mmHg) @ 25 °C.

Densidade:

0,893 - 0,903 @ 20 °C.

### Solubilidade

- Na água:

Desprezível.

- Em solventes orgânicos:

Solúvel.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20**

Página 5 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0279\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Viscosidade:** 20,0 - 23,0 Cst @ 40 °C, Método: ASTM-D445.

**Parte volátil:** < 0,01 % p/p @ 25 °C.

**Ponto de combustão:** 178 °C (típico).

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

**Instabilidade:** Estável à temperatura ambiente e sob condições normais de uso.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico. etc).

**Produtos perigosos de decomposição:** A combustão normal produz dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e vapor d'água. A combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono, destilados leves e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Contato com a pele: Névoa de óleo: DL50 (coelho) > 2 g/kg (concape nº 97/108 / baseado em dados do componente majoritário).
- Ingestão: Névoa de óleo: DL50 (rato) > 5 g/kg (concape nº 97/108 / baseado em dados do componente majoritário).

### Efeitos locais

- Inalação: Leve irritação do sistema respiratório.
- Contato com a pele: Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Contato com os olhos: Não se espera irritação significativa ou prolongada.
- Ingestão:

### Toxicidade crônica

- Inalação: Irritação do trato respiratório após inalação repetida de névoa.
- Contato com a pele: Pessoas suscetíveis e dermatites podem agravar sua condição após contato repetido.
- Contato com os olhos: Leve irritação nos olhos.
- Ingestão:

### Efeitos específicos

- Mutagênico: De acordo com os resultados dos testes AMES de mutagenicidade (IM = 0,23) não prevê atividade cancerígena do produto em animais de experimentação.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX INDUSTRIAL OTE-20**

Página 6 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0279\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Deve-se estar atento para a possibilidade de contaminação de corpos d'água cuja qualidade deve estar de acordo com a legislação ambiental pertinente.
- Efeitos sobre organismos do solo: O produto poderá se infiltrar no solo e atingir o lençol freático, causando poluição.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT): Produto não classificado como perigoso para transporte.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

### Etiquetagem

#### Classificação conforme NFPA:

Incêndio: 1  
Saúde: 1  
Reatividade: 0  
Outros: Nada consta.

#### Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para preparações perigosas: aplicável (CEE 265-155-0).

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Referências bibliográficas:

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

**Nota:** Segue a página do ICAO onde pode-se verificar o Doc-9584 citado: (<http://www.icao.int/icao/en/download.htm#docs>).

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 1 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0059\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO  
Código interno de identificação: BR0059  
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Endereço: Rua General Canabarro 500  
20271-900 - Maracanã - Rio de Janeiro (RJ).  
Telefone: 0800 78 9001  
Telefone para emergências: 08000 24 4433

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.  
Sinônimos: Óleo diesel.  
Registro CAS: Óleo diesel (CAS 68334-30-5).  
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos;  
Hidrocarbonetos naftênicos;  
Hidrocarbonetos aromáticos: 10 - 40 % (v/v);  
Enxofre (CAS 7704-34-9, orgânico): máx. 1 % (p/p);  
Compostos nitrogenados: impureza;  
Compostos oxigenados: impureza;  
Aditivos.

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido inflamável.  
- Perigos específicos: Produto inflamável.

### EFEITOS DO PRODUTO

- Principais sintomas: Por inalação pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 2 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0059\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

**Contato com os olhos:**

Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Ingestão:**

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Notas para o médico:**

Em caso de contato com a pele e/ou com os olhos não fricção as partes atingidas.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de extinção apropriados:**

Espuma para hidrocarbonetos, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**Métodos especiais:**

Resfriar tanques e containers expostos ao fogo com água, assegurando que a água não espalhe o diesel para áreas maiores. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco. Assegurar que há sempre um caminho para escape do fogo.

**Proteção dos bombeiros:**

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:

Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

- Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

**Métodos para limpeza**

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 3 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0059\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Disposição: Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

Nota: Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Precauções para manuseio seguro: Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

Orientações para manuseio seguro: Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas: Estocar em local adequado com bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento, com permeabilidade permitida pela norma ABNT-NBR-7505-1.

Produtos e materiais incompatíveis: Oxidantes.

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia: Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

#### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (EUA, ACGIH): Névoa de óleo: TLV/TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>.

#### Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos: Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 4 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0059\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Precauções especiais:

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar inalação de névoas, fumos, vapores e produtos de combustão. Evitar contato do produto com os olhos e a pele.

## Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico: Líquido límpido (isento de material em suspensão).
- Cor: 3,0 máx; Método MB351.
- Odor: Característico.

### Temperaturas específicas

- Faixa de destilação: 100 a 400 °C @ 101,325 kPa (760 mmHg); Método: NBR9619.

### Temperatura de decomposição:

400 °C.

### Ponto de fulgor:

(mín.) 60 °C; Método MB48.

### Densidade:

0,82 - 0,88 @ 20 °C; Método NBR7148.

### Solubilidade

- Na água: Desprezível.
- Em solventes orgânicos: Solúvel.

### Viscosidade:

1,6 - 6,0 Cst @ 40 °C; Método: NBR-10441.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

Reações perigosas: Pode reagir com oxidantes fortes.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes.

**Produtos perigosos de decomposição:** Hidrocarbonetos de menor e maior peso molecular e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Contato com a pele: Névoa de óleo: DL50 (coelho) > 5 g/kg.
- Ingestão: Névoa de óleo: DL50 (rato) > 5 g/kg.

### Sintomas:

Por inalação pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

### Efeitos locais

- Inalação: Irritação das vias aéreas superiores. Podem ocorrer dor de cabeça, náuseas e tonteadas.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 5 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0059\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Contato com a pele: Contatos ocasionais podem causar lesões irritantes.
- Contato com os olhos: Irritação com vermelhidão das conjuntivas.
- Ingestão: Pode causar pneumonia química por aspiração durante o vômito.

## Toxicidade crônica

- Contato com a pele: Contatos repetidos e prolongados podem causar dermatite.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

**Mobilidade:** Moderadamente volátil.

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Pode formar películas superficiais sobre a água. É moderadamente tóxico à vida aquática. Derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.
- Efeitos sobre organismos do solo: Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT):

Número ONU:	1202
Nome apropriado para embarque:	ÓLEO DIESEL
Classe de risco:	3
Risco subsidiário:	-
Número de risco:	30
Grupo de embalagem:	III
Provisões especiais:	90
Quantidade limitada por:	veículo: 1000 kg. embalagem interna: 5 L.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL MARÍTIMO**

Página 6 de 6

Data: 05/01/2010

Nº FISPQ: BR0059\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

### Etiquetagem

#### Classificação conforme NFPA:

Incêndio: 2

Saúde: 1

Reatividade: 0

Outros: Nada consta.

#### Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para substâncias perigosas: aplicável.

#### Classificações / símbolos:

NOCIVO (Xn).

#### Frases de risco:

R11 Substância inflamável.

R40 Pode causar danos irreversíveis à saúde.

R65 Nocivo. Pode causar danos nos pulmões.

#### Frases de segurança:

S02 Manter longe do alcance de crianças.

S24 Evitar contato com a pele.

S36/37 Usar roupas protetoras e luvas adequadas ao tipo de atividade.

S61 Evitar liberação para o meio ambiente - consultar informações específicas antes de manusear.

S62 Não provocar vômito após ingestão e consultar assistência médica imediatamente.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

### Referências bibliográficas:

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

### Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL

Página 1 de 6

Data: 19/02/2003

Nº FISPQ: Pb0091\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO DIESEL  
Código interno de identificação: Pb0091.  
Nome da empresa: Petróleo Brasileiro S. A.  
Endereço: Avenida Chile, 65.

## 2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.  
Sinônimos: Óleo diesel tipo B.  
Registro CAS: Óleo diesel (CAS 68334-30-5).  
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos;  
Hidrocarbonetos naftênicos;  
Hidrocarbonetos aromáticos: 10 - 40 % (v/v);  
Enxofre (CAS 7704-34-9, orgânico): máx. 0,5 % (p/p);  
Compostos nitrogenados: impureza;  
Compostos oxigenados: impureza;  
Aditivos.

## 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido inflamável.  
- Perigos específicos: Produto inflamável.

### EFEITOS DO PRODUTO

- Principais sintomas: Por inalação pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com os olhos: Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL

Página 2 de 6

Data: 19/02/2003

Nº FISPQ: Pb0091\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## Ingestão:

Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

## Notas para o médico:

Em caso de contato com a pele e/ou com os olhos não fricção as partes atingidas.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

### Meios de extinção apropriados:

Espuma para hidrocarbonetos, pó químico e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

### Métodos especiais:

Resfriar tanques e containers expostos ao fogo com água, assegurando que a água não espalhe o diesel para áreas maiores. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco. Assegurar que há sempre um caminho para escape do fogo.

### Proteção dos bombeiros:

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

### Precauções pessoais

#### - Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

#### - Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

### Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

### Métodos para limpeza

#### - Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

#### - Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

#### - Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

### Nota:

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL

Página 3 de 6

Data: 19/02/2003

Nº FISPQ: Pb0091\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

**Orientações para manuseio seguro:** Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas: Estocar em local adequado com bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento, com permeabilidade permitida pela norma ABNT-NBR-7505-1.

**Produtos e materiais incompatíveis:** Oxidantes.

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Medidas de controle de engenharia:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

#### Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (EUA, ACGIH): Névoa de óleo: TLV/TWA: 5 mg/m<sup>3</sup>.

#### Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos: Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

**Precauções especiais:** Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar inalação de névoas, fumos, vapores e produtos de combustão. Evitar contato do produto com os olhos e a pele.

**Medidas de higiene:** Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL

Página 4 de 6

Data: 19/02/2003

Nº FISPQ: Pb0091\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### Aspecto

- Estado físico: Líquido límpido (isento de material em suspensão).
- Cor: 3,0 máx; Método NBR-14483/D1500.
- Odor: Característico.
- Faixa de destilação: 100 a 400 °C @ 101,325 kPa (760 mmHg); Método: NBR-9619.

**Temperatura de decomposição:** 400 °C.

**Ponto de fulgor:** 38,0 °C Min; Método NBR-7974.

**Densidade:** 0,82 - 0,88 @ 20 °C; Método NBR-7148.

### Solubilidade

- Na água: Desprezível.
- Em solventes orgânicos: Solúvel.

**Viscosidade:** 2,5 – 5,5 Cst @ 40 °C; Método: D445/NBR-10441.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas

Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes.

**Produtos perigosos de decomposição:** Hidrocarbonetos de menor e maior peso molecular e coque.

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Contato com a pele: Névoa de óleo: DL50 (coelho) > 5 g/kg.
- Ingestão: Névoa de óleo: DL50 (rato) > 5 g/kg.

**Sintomas:** Por inalação pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas e tonteadas.

### Efeitos locais

- Inalação: Irritação das vias aéreas superiores. Podem ocorrer dor de cabeça, náuseas e tonteadas.
- Contato com a pele: Contatos ocasionais podem causar lesões irritantes.
- Contato com os olhos: Irritação com vermelhidão das conjuntivas.
- Ingestão: Pode causar pneumonia química por aspiração durante o vômito.

### Toxicidade crônica

- Contato com a pele: Contatos repetidos e prolongados podem causar dermatite.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL

Página 5 de 6

Data: 19/02/2003

Nº FISPQ: Pb0091\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

**Mobilidade:** Moderadamente volátil.

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Pode formar películas superficiais sobre a água. É moderadamente tóxico à vida aquática. Derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.
- Efeitos sobre organismos do solo: Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (MT, Portaria 204/1997):

Número ONU:	1203
Nome apropriado para embarque:	COMBUSTÍVEL PARA MOTORES, inclusive GASOLINA.
Classe de risco:	3
Risco subsidiário:	-
Número de risco:	33
Grupo de embalagem:	II
Provisões especiais:	-
Quantidade isenta:	333 kg.

## 15 - REGULAMENTAÇÕES

### Etiquetagem

#### Classificação conforme NFPA:

Incêndio:	2
Saúde:	1
Reatividade:	0
Outros:	Nada consta.

#### Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para substâncias perigosas: aplicável.

#### Classificações / símbolos:

NOCIVO (Xn).



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL

Página 6 de 6

Data: 19/02/2003

Nº FISPQ: Pb0091\_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Frases de risco:

R11 Substância inflamável.

R40 Pode causar danos irreversíveis à saúde.

R65 Nocivo. Pode causar danos nos pulmões.

Frases de segurança:

S02 Manter longe do alcance de crianças.

S24 Evitar contato com a pele.

S36/37 Usar roupas protetoras e luvas adequadas ao tipo de atividade.

S61 Evitar liberação para o meio ambiente - consultar informações específicas antes de manusear.

S62 Não provocar vômito após ingestão e consultar assistência médica imediatamente.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

**Referências bibliográficas:**

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Portaria Nº 204 de 20 de maio de 1997) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

**Nota:**

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 1 de 7**

Data: 24/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 4    Anula e substitui versão: todas anteriores

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: QUEROSENE ILUMINANTE  
Código interno de identificação: 01.000.102  
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
Endereço: RUA GENERAL CANABARRO 500  
Telefone: (021) 3876-4650  
Fax: (021) 3876-4188

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigosos físicos e químicos: Líquido combustível  
- Perigosos específicos: Produto inflamável e nocivo.

### EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana: Produto que pode causar efeitos narcóticos.  
- Principais sintomas: Inalação prolongada pode provocar dor de cabeça, náuseas e tonteadas, embriaguez e alucinações visuais.

## 3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

### >>>PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos  
Sinônimos: QI.  
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos: min. 70%  
Hidrocarbonetos aromáticos: max. 20%  
Hidrocarbonetos olefínicos: max. 5%  
Benzeno [CAS 71-43-2]: máx. 0,10 (% vol.)

## 4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para ambiente fresco e ventilado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros/minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.  
Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 2 de 7**

Data: 24/03/2010

Nº. FISPQ:

Versão: 4

Anula e substitui versão: todas anteriores

	Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
<b>Contato com os olhos:</b>	Lavar abundantemente, com água corrente, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
<b>Ingestão:</b>	Não provocar vômitos. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la ingerir azeite de oliva ou outro óleo vegetal. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
<b>Notas para o médico:</b>	Depressor do Sistema Nervoso Central - SNC.

## 5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

<b>Meios de extinção apropriados:</b>	Neblina d'água, espuma para hidrocarboneto, pó químico, dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
<b>Meios de extinção não apropriados:</b>	Água não deve ser usada diretamente sobre a superfície em chamas, pois pode aumentar a intensidade do fogo.
<b>Perigos específicos:</b>	Vapores podem deslocar até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas.
<b>Métodos especiais:</b>	Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos ao fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.
<b>Proteção dos bombeiros:</b>	Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

## 6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

### Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição:	Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.
- Controle de poeira:	Não se aplica (líquido).
- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:	Usar botas, roupas e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

### Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer





# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 3 de 7**

Data: 24/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 4    Anula e substitui versão: todas anteriores

sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais e mananciais. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer este arraste.

## Métodos para limpeza

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

## Nota

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

## 7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### MANUSEIO

#### Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas antifaíscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

#### Medidas de higiene:

Manter as roupas contaminadas em ambiente ventilado e longe de fontes de ignição, até que sejam lavadas ou descartadas.

### ARMAZENAMENTO

#### Medidas técnicas:

Estocar em local com solo impermeável isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento. Manter o produto isento de água.

#### Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em tanques corretamente projetados ou tambores revestidos com tinta epóxi compatível com o produto, à temperatura ambiente, sob pressão atmosférica e distante de fontes de ignição.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 4 de 7**

Data: 24/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 4    Anula e substitui versão: todas anteriores

**Produtos e materiais incompatíveis:**    Oxidantes fortes.

## 8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

### **Medidas de controle de engenharia:**

Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, especialmente se o produto estiver aquecido, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

### **Parâmetros de controle**

Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (EUA, ACGIH):

TLV/TWA: 14 ppm ou 100 mg/m<sup>3</sup> para 10 horas de exposição (NIOSH).

TLV/STEL: 14 ppm ou 100 mg/m<sup>3</sup> para 10 horas de exposição (NIOSH).

### **Equipamento de Proteção Individual**

- Proteção respiratória:

Em altas concentrações, usar equipamento autônomo de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos:

Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou proteção.

- Proteção da pele e do corpo

Aventais impermeáveis.

### **Precauções especiais:**

Evitar contato com a pele e roupas. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto. Manter chuveiros e lava-olhos de emergência nos locais onde haja manipulação do produto.

## 9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

### **Aspecto**

- Estado físico:

Líquido límpido (isento de água e material em suspensão).

- Cor:

Claro

- Odor:

Característico e desagradável.

**pH:**

N.D.

### **Temperaturas específicas**

- Ponto de fusão

N.D.

- Ponto de ebulição

N.D.

- Faixa de destilação:

150 - 300°C @ 101,325kPa (760mmHg).

- Ponto de fulgor (TCC):

40°C (vaso fechado)



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 5 de 7**

Data: 24/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 4    Anula e substitui versão: todas anteriores

<b>Taxa de evaporação</b>	N.D.
<b>Inflamabilidade</b>	N.D.
<b>Temperatura de auto-ignição:</b>	238°C
<b>Limites de explosividade no ar</b>	
- Superior (LSE):	5,0%
- Inferior (LIE):	0,7%
<b>Pressão de vapor:</b>	1,4Pa (10,5mmHg) @ 38°C.
<b>Densidade de vapor (ar = 1):</b>	4,5
<b>Densidade:</b>	< 1
<b>Solubilidade</b>	
- Na água:	Levemente solúvel (< 5).
- Em solventes orgânicos:	Solúvel.
<b>Limite de odor:</b>	1 ppm.
<b>Viscosidade:</b>	2,7 cSt @ 20°C, Método: MB 293.
<b>Coeficiente de partição</b>	N.D.

## 10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

### Condições específicas:

- Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

**Materiais / substâncias incompatíveis:** Oxidantes fortes

## 11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

### Toxicidade aguda

- Inalação: Vapores: LD50 (rato) > 5 g/m<sup>3</sup>  
- Ingestão: Vapores: LD50 (rato) > 5 g/Kg  
Sintomas: Por inalação prolongada pode provocar dor de cabeça, náuseas, tonteadas, alucinações visuais, embriaguez, podendo evoluir até perda de consciência.

### Efeitos locais

- Inalação: Irritação nas vias aéreas superiores, com sensação de ardência.  
- Contato com a pele: Irritação local.  
- Contato com os olhos: Leve irritação das conjuntivas.  
- Ingestão: Pode causar náuseas, vômitos, diarreia e dores abdominais.



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 6 de 7**

Data: 24/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 4    Anula e substitui versão: todas anteriores

## Toxicidade crônica

- Contato com a pele:

O contato prolongado e repetido com a pele pode provocar ressecamento com dermatite.

- Contato com os olhos:

Conjuntivite.

## Informações adicionais:

Os principais riscos estão ligados à ingestão devido à eventual aspiração para os pulmões provocando pneumonia química.

## 12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Mobilidade:

Moderadamente volátil.

### Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

O produto é considerado poluente. Seus componentes aromáticos são, geralmente, os mais tóxicos. Vazamentos e derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.

- Efeitos sobre organismos do solo:

Pode afetar o solo e, por percolação, afetar a qualidade das água do lençol freático.

## 13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Meios de tratamento e disposição

- Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

Descartar em instalação autorizada.

- Embalagens usadas:

Descartar em instalação autorizada.

## 14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução ANTT n.º 420)

Número ONU: 1223

Nome apropriado para embarque: QUEROSENE

Número do risco: 30

Classe/sub-classe do risco: 3

Número de embalagem: III

Provisões especiais: 102

Quantidade isenta: 333 Kg



# Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

**Produto: QUEROSENE ILUMINANTE**

**Página 7 de 7**

Data: 24/03/2010    N°. FISPQ:    Versão: 4    Anula e substitui versão: todas anteriores

Risco Subsidiário: N.A.

## 15 - ETIQUETAGEM

**Etiquetagem**

Dados não disponíveis.

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

**Referências bibliográficas:**

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).

**Nota:**

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos quando este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobrás Distribuidora esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO - FISPQ

# SODA CÁUSTICA LÍQUIDA PEROLA

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto:** Soda Caustica Perola  
**Nome da Empresa:** Nitrogenius Produtos Químicos  
**Endereço:** BR 476 (antiga BR 116) nº13069 – Curitiba – PR  
**Telefone:** (41) 30261313

### 2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

**Hidróxido de sódio**  
**Nº CAS :** 1310-73-2  
**Nº CE (EINECS) :** 215-185-5  
**Símbolo(s) :** C  
**Frases R :** R35  
**Concentração :** >= 98,00 %

### 3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Produto classificado como perigoso conforme Diretiva 1999/45/CE.

Produto corrosivo, perigoso para a saúde humana e para o ambiente.

#### Efeitos para a saúde

##### Efeitos principais

Corrosivo para as membranas mucosas, olhos e pele.

Casos mortais observados – em dose única no homem adulto de 70 kg – a partir de 5 gramas. A gravidade das lesões e o prognóstico da intoxicação depende diretamente da concentração e da duração da exposição.

##### Inalação

Irritação intensa do nariz e da garganta.

Tosse e dificuldade para respirar.

Em altas concentrações, risco de broncopneumonia química, de edema pulmonar.

No caso de exposições repetidas ou prolongadas: risco de dor de garganta, de perda de sangue pelo nariz, de bronquite crônica.

##### Contato com os olhos

Severa irritação dos olhos, lacrimejo, vermelhidão e edema das pálpebras.

Queimaduras.

Risco de lesões graves ou permanentes dos olhos.

Risco de perda da visão.

##### Contato com a pele

Irritação dolorosa, vermelhidão e descolamento ou erosão da pele.

Risco de queimaduras, de lenta cicatrização. Risco de estado de choque.

##### Ingestão



Irritação intensa, queimaduras e risco de perfuração digestiva com estado de choque.  
Salivação abundante.  
Risco de edema da garganta, com sufocação.  
Náuseas, vômitos ensangüentados, cólicas abdominais e diarreia com sangue.  
Risco de estado de choque.

#### **4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS**

##### **Primeiros socorros**

##### **Recomendações gerais**

Equipamento de proteção individual (EPI) para os socorristas (ver seção 9).  
Em caso de projeção nos olhos e na face, tratar os olhos com prioridade.

##### **Inalação**

Afastar a vítima, o mais rapidamente possível, do ambiente contaminado (poeiras), transportá-la deitada, com o tronco levantado, para um local calmo, fresco e bem arejado. Reanimação respiratória ou oxigênio, se necessário.  
Consultar um médico em casos de sintomas respiratórios.

##### **Contato com os olhos**

Sem perda de tempo lavar os olhos com água corrente durante 15 minutos, mantendo as pálpebras bem afastadas.

Administrar um colírio anestésico (oxibuprocaina) em caso de dificuldade de abertura das pálpebras. Consultar um oftalmologista com urgência em todos os casos. Prever o transporte com urgência para um centro hospitalar.

##### **Contato com a pele**

Remover as roupas contaminadas.

Lavar a região afetada com água corrente em abundância.

Roupas limpas. Evitar o arrefecimento da vítima. Manter a vítima aquecida

Médico em todos os casos.

##### **Ingestão**

##### **Recomendações gerais**

Consultar um médico em todos os casos.

Transportar imediatamente o paciente para um hospital.

##### **Vítima consciente**

Lavar a boca com água fresca.

Não dar nada para beber.

Não induzir o vômito.

##### **Vítima inconsciente**

Processo clássico de reanimação.

Oxigenoterapia se necessário.

##### **Tratamento médico / Informações ao médico**

##### **Inalação**

Reanimação respiratória (oxigenoterapia).

Prevenção do edema pulmonar e da infecção bacteriana.

Repouso completo e observação médica durante 48 horas.

Contato com os olhos

Conforme opinião do oftalmologista.

Contato com a pele

Tratamento clássico para queimaduras.

##### **Ingestão**

Oxigenoterapia por intubação intra-traqueal.

Se necessário, traqueostomia.

No caso de dor intensa, administrar um analgésico morfínomimético em I.M. (piritramida) antes do transporte para um centro hospitalar.

Prevenção ou tratamento do estado de choque.



Endoscopia digestiva urgente com evacuação do produto por aspiração.  
Tratamento das queimaduras digestivas e das suas sequelas.  
Prevenção ou tratamento das estenoses do esôfago,

## 5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

### **Meios de extinção apropriados**

Em caso de incêndio próximo, todos os meios de extinção adequados às circunstâncias e ao meio ambiente são aceitáveis.

### **Meios de extinção não apropriados**

Água

### **Perigos particulares**

Não combustível.

Reação exotérmica em contato com a água.

Liberação de gás inflamável no contato com determinados metais. (ver seção 10)

### **Medidas de proteção em caso de intervenção**

Mandar evacuar todas as pessoas não indispensáveis.

Deixar intervir apenas as pessoas treinadas, informadas sobre os perigos do produto e aptas. Usar vestimenta anti-ácida em intervenções próximas.

Usar aparelho de respiração autônomo em incêndios próximos ou em locais confinados.

### **Outras precauções**

Se possível, retirar os recipientes expostos ao fogo, se não, resfriá-los com grande quantidade de água.

Evitar o contato direto do produto com a água.

## 6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

### **Precauções individuais e coletivas**

Se possível, sem expor pessoas, tentar parar derramamento.

Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8.

Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 5.

### **Métodos de limpeza**

Recolher o produto com a ajuda de meios mecânicos, evitando a formação de poeiras.

Colocar em recipiente limpo, seco, rotulado e compatível com o produto.

Guardar o produto recolhido em local seguro e isolado.

Lavar o local com água em grande quantidade.

Para a eliminação, consultar a seção 13.

### **Precauções para a proteção do ambiente**

Prevenir derrames no meio ambiente (esgotos, rios, solos, etc.)

Avisar imediatamente as autoridades competentes no caso de derrame importante

## 7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### **Manuseio**

**Diluição: adicionar o produto sobre a água, mas nunca o inverso.**

Manipular o produto afastado de produtos incompatíveis (ver seção 10).

Usar aparelhagens e materiais compatíveis com o produto. Evitar qualquer contato com água ou umidade.

### **Armazenamento**

Em local seco, distante de produtos alimentícios.





Conservar nos recipientes originais, fechados.  
Manter afastado de materiais incompatíveis (ver seção 10).

**Outras precauções**

Advertir as pessoas dos perigos do produto.  
Prever instalações elétricas a prova de tempo e anti-corrosão.  
Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8.

**Materiais de embalagem/transporte**

PE Papel + PE Aço

## 8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

**Valores limite de exposição**

**Hidróxido de sódio**

US.ACGIH Threshold Limit Values (TLV) 2000-2001

TLVC = 2 mg/m<sup>3</sup>

**Medidas de ordem técnica – controle de exposição**

Instalar dispositivos que permita respeitar os valores limites de exposição.  
Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 7.

**Proteção respiratória**

No caso de ambiente empoeirado/de neblina/de fumos, máscara anti-poeiras tipo P2.  
Máscara de ar mandado ou equipamento de respiração autônomo para intervenções em ambientes confinados ou emissões de concentração desconhecida.  
Utilizar somente proteção respiratória conforme com as normas nacionais/internacionais.

**Proteção das mãos**

Luvas de proteção com resistência química.  
Materiais recomendados: PVC, Neoprene, Borracha.

**Proteção dos olhos**

Se risco de projeções, óculos resistente a produtos químicos, estanque ou viseira.  
Usar óculos protetor resistente a produtos químicos em todas as operações industriais.

**Proteção da pele**

Avental/botas de Neoprene, PVC ou Borracha, no caso de poeiras.

**Medidas de higiene**

Chuveiros e Lava-olhos.  
Não comer, beber ou fumar durante a utilização.  
Consultar o higienista industrial ou o engenheiro de segurança para a seleção do equipamento de proteção individual adequado às condições de trabalho.

## 9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

**Aspecto:** Sólido cristalino, translúcido, muito higroscópico.

**Formato:** grânulos.

**Cor:** Branco.

**Odor:** Inodoro

**Mudança de estado**

Ponto de fusão 318,4 °C

Ponto de ebulição

1.390 °C

**Ponto de fulgor**

Não se aplica

**Inflamabilidade**

Não se aplica

**Auto-inflamabilidade**

Não se aplica



**Pressão de vapor**

1 mbar

Temperatura de 739 C

80 mbar

Temperatura de 1.057 C

1.013 mbar

Temperatura de 1.390 C

**Densidade**

Densidade relativa 2,13

Densidade aparente 0,5 – 0,75 kg/dm<sup>3</sup>

(Soda cáustica de alto grau de pureza)

Densidade aparente :0,9 – 1,2 kg/dm<sup>3</sup>

(Soda cáustica, granulados 250/1000)

**Densidade de vapor (ar=1)** Não se aplica

**Solubilidade**Água/ 420 g/l

**Temperatura de 0 °C** Água /3.470 g/l

**Temperatura de 100 °C**

Solúvel em:Álcool /Glicerol

**pH** > 13

**Concentração:** 0,5 %

## 10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

**Estabilidade**

Estável sob condições normais de uso.

**Condições a evitar**

Umidade

**Materiais a evitar**

Alumínio,Cobre e suas ligas,Zinco,Chumbo.

Qualquer metal susceptível de reagir com liberação de hidrogênio.

Ácidos,Água

**Produtos de decomposição perigosos**

Hidrogênio.

**Outras informações**

Reação violenta com a água e com os ácidos, com liberação de calor.

Numerosas reações exotérmicas.

Ação corrosiva sobre muitos metais.

## 11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

**Toxicidade aguda**

Via oral, DL 50, não há dados

Via dérmica, DL 50, não há dados

Inalação, CL 50, não há dados

**Irritação**

Homem, corrosivo (pele)

Coelho, lesões graves (olhos)

**Sensibilização**

Não há dados

Inalação, exposição aguda e repetida, ratazana, Órgão alvo: sistema respiratório, efeito corrosivo.

Via oral, após exposição repetida, ratazana, Órgão alvo: sistema gastro-intestinal, efeito corrosivo.

In vitro: não tem efeito mutagênico.



### **Perigos possíveis (sumário)**

Efeitos tóxico ligado principalmente às propriedades corrosivas do produto.

## **12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS**

### **Ecotoxicidade aguda**

Peixes, *Gambusia affinis*, CL 50, 96 h, 72 mg/l

Condições: pH > 10

Crustáceos, espécies diversas, CE 80, 48 h, de 33 - 100 mg/l

Condições: pH > 10

### **Ecotoxicidade crônica**

Não há dados disponíveis.

### **Mobilidade**

Ar

**Resultado:** degradação instantânea.

Água

**Resultado:** solubilidade e mobilidade importantes.

Solo/sedimentos

**Resultado:** solubilidade e mobilidade importantes.

Solo/sedimentos

**Resultado:** contaminação do lençol freático em caso de chuva.

### **Degradabilidade abiótica**

Ar, neutralização (CO<sub>2</sub> atmosférico), t 1/2 = 13 segundos

**Produtos de degradação:** carbonato de sódio (aerosol)

Água

**Resultado:** ionização instantânea com elevação do pH

Água, neutralização

**Produtos de degradação:** sais

Solo, ionização / neutralização

### **Degradabilidade biótica**

Aeróbica

**Resultado:** não aplicável

Anaeróbica

**Resultado:** não aplicável

### **Potencial de bioacumulação**

Bioconcentração

**Resultado:** Não bioacumulável.

### **Perigos possíveis (sumário)**

Nocivo para os organismos aquáticos em virtude do pH alcalino.

O produto é rapidamente neutralizado ao pH ambiental

## **13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO**

### **Tratamento dos resíduos**

Dispor conforme os regulamentos locais e nacionais.

Dissolver com precaução em água.

Neutralizar o produto com um ácido

### **Tratamento das embalagens**

Lavar as embalagens com água em abundância e tratar o efluente como um resíduo

As embalagens vazias e limpas podem ser reutilizadas em conformidade com as regulamentações.



## 14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### **IATA-DGR**

Nº ONU 1823

Classe 8

Grupo de embalagem II

Rótulo ICAO CORROSIVO

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SÓLIDO

### **IMDG**

Classe 8

Grupo de embalagem II

Rótulo IMDG: CORROSIVO

Nº Risco/Nº UN: 1823

EmS 8 - 06

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SÓLIDO

### **ADR**

Classe 8, 41º b

Grupo de embalagem II

Rótulos ADR/RID: 8

Nº Risco/Nº UN: 80 / 1823

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SÓLIDO

### **RID**

Classe 8, 41º b 6.1

Grupo de embalagem II III

Rótulo ADR / RID: 8 6.1

Nº Risco/ Nº UN: 80 / 1823 60 /

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SÓLIDO

## 15. REGULAMENTAÇÕES

### **Rotulagem CE**

Componentes determinantes de perigo para o rótulo: Hidróxido de sódio.

Rotulagem de acordo com a Diretiva 67/548/CE

Símbolos C Corrosivo

Frase(s) R R35 Provoca queimaduras graves

Frase(s) S S1/2 Guardar fechado a chave e fora do alcance das crianças

S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.

S37/39 Usar luvas e equipamento de proteção para olhos/face adequados

S45 Em caso de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo)

## 16. OUTRAS INFORMAÇÕES

A informação constante desta ficha corresponde ao estado atual dos nossos conhecimentos e da nossa experiência do produto e não é exaustiva. Aplica-se ao produto nas condições que se especificam, salvo menção em contrário. Em caso de combinações ou de misturas, assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer. Esta informação não dispensa, em nenhum caso, o utilizador do produto de respeitar o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos



relativos ao produto, à segurança, à higiene e à proteção da saúde humana e do ambiente vigentes no país.

**NITROGENIUS PRODUTOS QUÍMICOS LTDA**

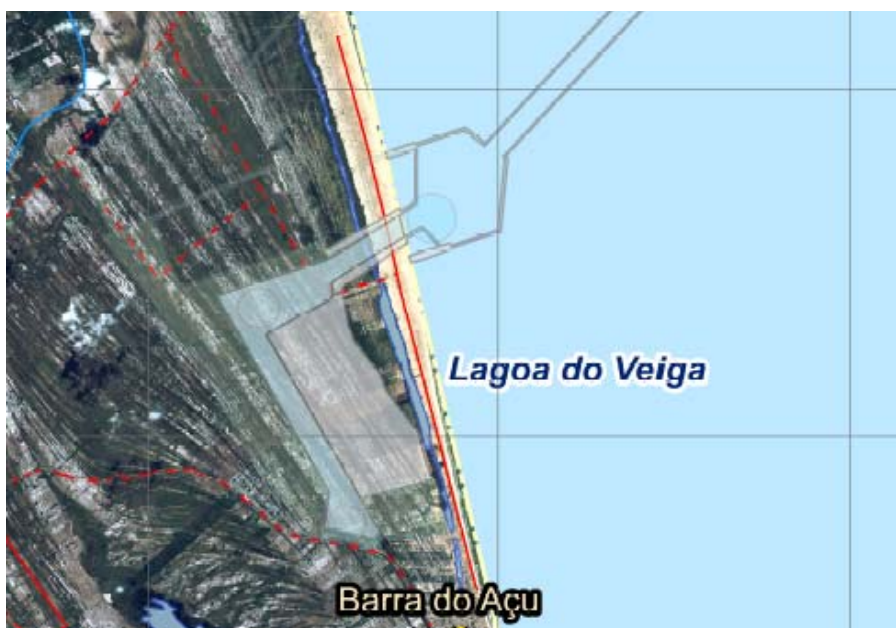
BR 476 (antiga BR 116) nº13069 - Fanny  
Curitiba – PR

Telefone: (41) 30261313

E-mail: [nitrogenius@nitrogenius.com.br](mailto:nitrogenius@nitrogenius.com.br)

**QUÍMICO RESPONSÁVEL: CHRISTIANO LUIZ NAVARINI**  
**CRQ - 09201406**





## **TERMINAL SUL – PORTO DO AÇU**

### ***Estudo de Análise de Riscos***

**Volume 3/3 – Anexos E, F e G**

## **ANEXOS**

**Anexo E – Modelagens Matemáticas;**

**Anexo F – Pontos de Liberação;**

**Anexo G – Mapeamento de Vulnerabilidade.**

## **Anexo E – Modelagens Matemáticas**



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6



Terminal LLX



Gasolina

01.HA1

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Mass Inventory	5.314E4 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	2.7 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	152.4 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.314E4 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	EXANE (Imported Study Gasolina)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	53.138,12 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,01 degC
Final Velocity	4,62 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	5.52568E+001 kg/s
Release Duration	961,66 s
Orifice Velocity	4,62 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Expanded Radius	0,08 m
<b>Weather:</b>	Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno
Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
<b>Average Values for Segment Number</b>	<b>1</b>
Liquid Fraction	1,00 fraction
FinalTemperature	25,01 degC
Final Velocity	4,62 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	5.52568E+001 kg/s
Release Duration	961,66 s
Orifice Velocity	4,62 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,08 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		961.658	961.658
Liquid Rainout	fraction		0.967859	0.98354
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		51.84	50.7656
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.68003	1.25359
Total Vapor Flowrate	kg/s		3.45602	2.16314
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		18.72	18.54
Pool Vaporization Rate	kg/s		4.53333	3.34533
Total Vapor Flowrate	kg/s		6.30932	4.25488
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		3529.44	3530.69
Pool Vaporization Rate	kg/s		3.59836	2.93962
Total Vapor Flowrate	kg/s		5.37435	3.84917
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		6.83623	9.21892
LFL (10500)	18.75	s		26.8137	28.7343
LFL Frac (10500)	18.75	s		26.8137	28.7343
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		0	0
LFL (10500)	18.75	s		0	0
LFL Frac (10500)	18.75	s		0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	57.9469	47.1903
Radiation Level	18.18	kW/m2	44.3055	36.6492
Radiation Level	100	kW/m2	34.0396	27.349

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	50.2991	44.39
Radiation Level	18.18	kW/m2	15.9917	16.1578
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	57.3188	49.955
Radiation Level	18.18	kW/m2	20.6347	20.5655
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	26.8137	28.7343
Furthest Extent	10500	ppm	26.8137	28.7343
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	44.5978	53.1496
Overpressure	0.1	bar	36.9188	43.5725
Overpressure	0.45	bar	20.5656	23.1771

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		17.1656	33.2999
Used Flammable Mass	kg		17.1656	33.2999
Overpressure Radius	m		34.5978	43.1496
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		17.1656	33.2999
Used Flammable Mass	kg		17.1656	33.2999
Overpressure Radius	m		26.9188	33.5725
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		17.1656	33.2999
Used Flammable Mass	kg		17.1656	33.2999
Overpressure Radius	m		10.5656	13.1771
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\01.HA1

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

02.HA3

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 21.86 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.314E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.943672	0.979482
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	77.0006	71.8256
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.20632	0.913986
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.43765	1.36251
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	33.2494	30.69
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.83774	2.15445
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.06907	2.60297
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	26.64	24.61
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.56547	2.71314
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.7968	3.16167
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	23.1325	21.105
Pool Vaporization Rate	kg/s	4.12674	3.149
Total Vapor Flowrate	kg/s	5.35806	3.59753
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	18.8681	17.535
Pool Vaporization Rate	kg/s	4.57385	3.50151
Total Vapor Flowrate	kg/s	5.80518	3.95004
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	3421.11	3434.23
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.02036	2.58145
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.25169	3.02998
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	4.73075	6.81557
LFL	(10500)	18.75	s	22.7018	23.952
LFL Frac	(10500)	18.75	s	22.7018	23.952
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	0	0
LFL	(10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(10500)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		48.5763	34.3314
Radiation Level	18.18	kW/m2		37.9033	27.2864
Radiation Level	100	kW/m2		29.8449	21.5396

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6298	37.9639
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.4508	12.3812
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	56.1718	48.811
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.4876	19.4215
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		22.7018	23.952
Furthest Extent	10500	ppm		22.7018	23.952
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		0	0
Furthest Extent	10500	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	39.9871	56.518
Overpressure	0.1	bar	33.3314	46.3144
Overpressure	0.45	bar	19.1575	24.585

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		11.1768	40.271
Used Flammable Mass	kg		11.1768	40.271
Overpressure Radius	m		29.9871	45.972
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10.546

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		11.1768	40.271
Used Flammable Mass	kg		11.1768	40.271
Overpressure Radius	m		23.3314	35.7684
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10.546

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		11.1768	40.271
Used Flammable Mass	kg		11.1768	40.271
Overpressure Radius	m		9.15754	14.039
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10.546

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\02.HA3

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

03.HA5

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 21.86 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.314E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.943672	0.979482
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	111.303	101.003
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.71314	1.26781
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.94446	1.71634
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	49.9875	44.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.85246	2.87681
Total Vapor Flowrate	kg/s	5.08378	3.32534
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	39.6406	35.77
Pool Vaporization Rate	kg/s	4.81016	3.61922
Total Vapor Flowrate	kg/s	6.04149	4.06775
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	34.6919	30.855
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.53141	4.19051
Total Vapor Flowrate	kg/s	6.76273	4.63904
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	61.0781	53.2594
Pool Vaporization Rate	kg/s	6.37699	4.86355
Total Vapor Flowrate	kg/s	7.60831	5.31208
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	74.825	65.55
Pool Vaporization Rate	kg/s	7.45373	5.74241
Total Vapor Flowrate	kg/s	8.68505	6.19093
Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	3228.47	3268.76
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.13182	3.19829
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.36314	3.64682
Maximum Pool Radius	m	23.9365	23.9365

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	4.63331	8.18007
LFL	(10500)	18.75	s	24.2165	28.7425
LFL Frac	(10500)	18.75	s	24.2165	28.7425
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	0	0
LFL	(10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(10500)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		48.5763	34.3314
Radiation Level	18.18	kW/m2		37.9033	27.2864
Radiation Level	100	kW/m2		29.8449	21.5396

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6298	37.9639
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.4508	12.3812
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	67.767	59.0586
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.7983	25.7322
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

SUMMARY REPORT

Study Folder: Terminal LLX

Unique Audit Number: 193.279

Phast 6.6



Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		24.2165	28.7425
Furthest Extent	10500	ppm		24.2165	28.7425
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		0	0
Furthest Extent	10500	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	42.1497	61.3445
Overpressure	0.1	bar	35.014	49.9485
Overpressure	0.45	bar	19.8179	25.6797

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		13.7734	56.104
Used Flammable Mass	kg		13.7734	56.104
Overpressure Radius	m		32.1497	51.3445
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		13.7734	56.104
Used Flammable Mass	kg		13.7734	56.104
Overpressure Radius	m		25.014	39.9485
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		13.7734	56.104
Used Flammable Mass	kg		13.7734	56.104
Overpressure Radius	m		9.81793	15.6797
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\03.HA5

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

04.HA7

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 2140 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 21.86 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.314E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1250 m
North(1)	1158 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number:

193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.943672	0.979482
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	136.89	122.656
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.06169	1.51266
Total Vapor Flowrate	kg/s	3.29302	1.96119
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	61.92	54.9
Pool Vaporization Rate	kg/s	4.53345	3.37339
Total Vapor Flowrate	kg/s	5.76477	3.82192
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	50.0406	44.4544
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.63211	4.2354
Total Vapor Flowrate	kg/s	6.86343	4.68392
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	43.5594	38.0056
Pool Vaporization Rate	kg/s	6.45469	4.89521
Total Vapor Flowrate	kg/s	7.68602	5.34374
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	76.23	65.7869
Pool Vaporization Rate	kg/s	7.39983	5.66334
Total Vapor Flowrate	kg/s	8.63116	6.11187
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	96.8406	82.2375
Pool Vaporization Rate	kg/s	8.6046	6.66532
Total Vapor Flowrate	kg/s	9.83593	7.11385
Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	3134.52	3191.96
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.98741	3.16444
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.21874	3.61297
Maximum Pool Radius	m	26.0995	26.0995

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	4.55627	8.81981
LFL	(10500)	18.75	s	24.5287	30.774
LFL Frac	(10500)	18.75	s	24.5287	30.774
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	0	0
LFL	(10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(10500)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		48.5763	34.3314
Radiation Level	18.18	kW/m2		37.9033	27.2864
Radiation Level	100	kW/m2		29.8449	21.5396

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6298	37.9639
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.4508	12.3812
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	72.0764	62.8802
Radiation Level	18.18	kW/m2	27.9613	27.8951
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		24.5287	30.774
Furthest Extent	10500	ppm		24.5287	30.774
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		0	0
Furthest Extent	10500	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	43.3937	88.8532
Overpressure	0.1	bar	35.9819	72.4666
Overpressure	0.45	bar	20.1978	37.5698

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		15.435	166.803
Used Flammable Mass	kg		15.435	166.803
Overpressure Radius	m		33.3937	73.8296
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	15.0236

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		15.435	166.803
Used Flammable Mass	kg		15.435	166.803
Overpressure Radius	m		25.9819	57.443
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	15.0236

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		15.435	166.803
Used Flammable Mass	kg		15.435	166.803
Overpressure Radius	m		10.1978	22.5462
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	15.0236

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\04.HA7

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

05.HA9

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.657E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations      0 fraction]

## Geometry

Shape      Point  
Dimension      2D  
System      Absolute  
East(1)      1145 m  
North(1)      1134 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material      EXANE (Imported Study Gasolina)  
Temperature      25,00 degC  
Pressure      1,01 bar  
Inventory      26.569,06 kg  
Scenario      Catastrophic rupture  
Fixed Duration      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      1,62 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s  
Release Duration      n/a s  
Orifice Velocity      n/a m/s  
Exit Pressure      n/a bar  
Exit Temperature      n/a degC  
Discharge Coefficient      n/a  
Expanded Radius      n/a m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      1,62 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.996429	0.996389
Initial Vapor Cloud	kg	94.8768	95.9516
Time Pool Left Behind	s	23.8782	80.6782

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	3600	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.49173	2.76284

Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s	7.45494	8.7737
LFL (10500)	18.75	s	32.1951	30.7025
LFL Frac (10500)	18.75	s	32.1951	30.7025

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Heights (m) for above distances
UFL (76800)	18.75	s	0	Noturno
LFL (10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac (10500)	18.75	s	0	0

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	55.8999	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.2158	48.3909
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	19.0014
				Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

	Diurno	Noturno
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Distance (m) Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	32.1951	30.7025
Furthest Extent	10500	ppm	32.1951	30.7025

			Diurno	Heights (m) for above distances Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass		kg	26569.1	26569.1

			Distance (m) at Overpressure Levels Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard

			Used Mass (kg) at Overpressure Levels Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	61.3749	61.6078
Overpressure	0.1	bar	49.6005	49.534
Overpressure	0.45	bar	28.6788	23.822

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		76.5689	66.7208
Used Flammable Mass	kg		76.5689	66.7208
Overpressure Radius	m		56.9526	54.398
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		4.42237	7.20978
- Explosion Centre	m		4.42237	7.20978

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		35.9453	66.7208
Used Flammable Mass	kg		35.9453	66.7208
Overpressure Radius	m		34.4389	42.3243
Distance to:				
- Ignition Source	m		30	30
- Cloud Front/Centre	m		15.1616	7.20978
- Explosion Centre	m		15.1616	7.20978

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		35.9453	66.7208
Used Flammable Mass	kg		35.9453	66.7208
Overpressure Radius	m		13.5172	16.6122
Distance to:				
- Ignition Source	m		30	30
- Cloud Front/Centre	m		15.1616	7.20978
- Explosion Centre	m		15.1616	7.20978

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\05.HA9

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

06.HA10

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.657E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	EXANE (Imported Study Gasolina)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	26.569,06 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
FinalTemperature	25,00 degC
Final Velocity	7,03 m/s
Droplet Diameter	605,90 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	2.17182E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,03 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
FinalTemperature	25,00 degC
Final Velocity	7,03 m/s
Droplet Diameter	605,90 um

Continuous Release Data:

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Mass Flowrate	2.17182E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,03 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.788041	0.813691
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		623.751	765.906
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0702546	0.0654363
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.116288	0.105899
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		337.249	403.734
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.130048	0.124241
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.176082	0.164704
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		2639	2430.36
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.165594	0.164463
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.211628	0.204926
Maximum Pool Radius	m		2.97919	3.62309

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time			Distance (m)	
					Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s			1.84457	2.18714
LFL (10500)	18.75	s			5.41525	9.12375
LFL Frac (10500)	18.75	s			5.41525	9.12375
Concentration(ppm)		Averaging Time			Heights (m) for above distances	
					Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s			0.712984	0.429106
LFL (10500)	18.75	s			0.258141	0
LFL Frac (10500)	18.75	s			0.258141	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	11.2903	11.6585
Radiation Level	18.18	kW/m2	8.58911	8.98679
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	12.2871	11.6571
Radiation Level	18.18	kW/m2	8.60279	7.5952
Radiation Level	100	kW/m2	4.23972	3.89052

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	27.6187	28.7081
Radiation Level	18.18	kW/m2	15.4414	13.842
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	5.41525	9.12375
Furthest Extent	10500	ppm	5.41525	9.12375
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0.258141	0
Furthest Extent	10500	ppm	0.258141	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\06.HA10

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

07.HA12

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.314E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1145 m  
North(1)                      1134 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      EXANE (Imported Study Gasolina)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      53.138,12 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      1,77 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      1,77 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.995861	0.995816
Initial Vapor Cloud	kg	219.93	222.344
Time Pool Left Behind	s	27.4348	83.8348

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	3600	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.82065	3.02054

Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s	10.3033	11.9444
LFL (10500)	18.75	s	39.7444	39.1113
LFL Frac (10500)	18.75	s	39.7444	39.1113

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Heights (m) for above distances
UFL (76800)	18.75	s	0	Noturno
LFL (10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac (10500)	18.75	s	0	0

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	56.1954	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.5113	48.5951
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	19.2056
				Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

	Diurno	Noturno
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Distance (m) Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	39.7444	39.1113
Furthest Extent	10500	ppm	39.7444	39.1113

			Diurno	Heights (m) for above distances Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass		kg	53138.1	53138.1

			Distance (m) at Overpressure Levels Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard

			Used Mass (kg) at Overpressure Levels Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	79.7989	78.8333
Overpressure	0.1	bar	63.8183	62.0055
Overpressure	0.45	bar	29.7864	26.1691

### Supplementary Data at 0.069 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		154.707	180.643
Used Flammable Mass	kg		154.707	180.643
Overpressure Radius	m		72	75.8175
Distance to:				
- Ignition Source	m		30	30
- Cloud Front/Centre	m		7.79887	3.0158
- Explosion Centre	m		7.79887	3.0158

### Supplementary Data at 0.1 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		154.707	180.643
Used Flammable Mass	kg		154.707	180.643
Overpressure Radius	m		56.0195	58.9897
Distance to:				
- Ignition Source	m		30	30
- Cloud Front/Centre	m		7.79887	3.0158
- Explosion Centre	m		7.79887	3.0158

### Supplementary Data at 0.45 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		154.707	180.643
Used Flammable Mass	kg		154.707	180.643
Overpressure Radius	m		21.9875	23.1533
Distance to:				
- Ignition Source	m		30	30
- Cloud Front/Centre	m		7.79887	3.0158
- Explosion Centre	m		7.79887	3.0158

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\07.HA12

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

08.HA13

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.314E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	EXANE (Imported Study Gasolina)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	53.138,12 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,99 degC
Final Velocity	7,70 m/s
Droplet Diameter	592,52 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	2.37912E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,70 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,99 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,99 degC
Final Velocity	7,70 m/s
Droplet Diameter	592,52 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Mass Flowrate	2.37912E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,70 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,99 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	3600	3600
Liquid Rainout	fraction	0.78403	0.807313
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	677.301	767.29
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0802056	0.070653
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.131587	0.116495
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	372.459	404.061
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.145808	0.134338
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.197189	0.18018
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	2550.24	2428.65
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.18113	0.17821
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.232512	0.224052
Maximum Pool Radius	m	3.13144	3.80383

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		1.94784	2.36181
LFL (10500)	18.75	s		5.93203	9.77706
LFL Frac (10500)	18.75	s		5.93203	9.77706
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		0.723337	0.423269
LFL (10500)	18.75	s		0.242168	0
LFL Frac (10500)	18.75	s		0.242168	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	11.8628	12.3151
Radiation Level	18.18	kW/m2	9.0242	9.494
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	12.6277	12.2714
Radiation Level	18.18	kW/m2	8.80417	8.06219
Radiation Level	100	kW/m2	4.27795	4.22915

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	28.322	29.6932
Radiation Level	18.18	kW/m2	15.5949	14.1904
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	5.93203	9.77706
Furthest Extent	10500	ppm	5.93203	9.77706
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0.242168	0
Furthest Extent	10500	ppm	0.242168	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\08.HA13

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 09.HA15 e HA24

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1600 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.28 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 109.3 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 2.952E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1176 m
North(1)	1039 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.979264	0.992551
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		50.7656	50.0556
Pool Vaporization Rate	kg/s		2.6477	1.98775
Total Vapor Flowrate	kg/s		4.91493	2.80224
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		18.1244	18.0069
Pool Vaporization Rate	kg/s		7.40984	5.48215
Total Vapor Flowrate	kg/s		9.67707	6.29664
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		3531.11	3531.94
Pool Vaporization Rate	kg/s		5.75202	4.66114
Total Vapor Flowrate	kg/s		8.01926	5.47563
Maximum Pool Radius	m		22.5676	22.5676

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	6.68176	9.66888
LFL	(10500)	18.75	s	29.1036	31.2701
LFL Frac	(10500)	18.75	s	29.1036	31.2701
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	0	0
LFL	(10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(10500)	18.75	s	0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	63.6737	44.7385
Radiation Level	18.18	kW/m2	49.3021	35.2756
Radiation Level	100	kW/m2	38.6122	27.1432

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	57.6504	50.5695
Radiation Level	18.18	kW/m2	20.4576	20.6719
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	65.3243	56.8879
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.6551	24.5607
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	29.1036	31.2701
Furthest Extent	10500	ppm	29.1036	31.2701
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	49.7595	83.4371
Overpressure	0.1	bar	40.9348	68.0375
Overpressure	0.45	bar	22.1418	35.2427

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		26.0517	138.441
Used Flammable Mass	kg		26.0517	138.441
Overpressure Radius	m		39.7595	69.3827
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	14.0545

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		26.0517	138.441
Used Flammable Mass	kg		26.0517	138.441
Overpressure Radius	m		30.9348	53.983
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	14.0545

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		26.0517	138.441
Used Flammable Mass	kg		26.0517	138.441
Overpressure Radius	m		12.1418	21.1882
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	14.0545



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\09.HA15 e HA24

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 10.HA17

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 2140 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.9 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 91.11 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 2.952E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1250 m
North(1)	1158 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.97704	0.992047
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		59.6756	58.1406
Pool Vaporization Rate	kg/s		2.88269	2.13292
Total Vapor Flowrate	kg/s		4.9746	2.85752
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		21.775	21.515
Pool Vaporization Rate	kg/s		7.8925	5.78096
Total Vapor Flowrate	kg/s		9.98441	6.50557
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		16.065	15.895
Pool Vaporization Rate	kg/s		10.2892	7.5619
Total Vapor Flowrate	kg/s		12.3811	8.2865
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		3502.48	3504.45
Pool Vaporization Rate	kg/s		7.26852	5.85425
Total Vapor Flowrate	kg/s		9.36042	6.57886
Maximum Pool Radius	m		26.0995	26.0995

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		6.02538	16.7132
LFL (10500)	18.75	s		29.599	41.0612
LFL Frac (10500)	18.75	s		29.599	41.0612
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		0	0
LFL (10500)	18.75	s		0	0
LFL Frac (10500)	18.75	s		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	61.3062	42.3864
Radiation Level	18.18	kW/m2	47.6341	33.5708
Radiation Level	100	kW/m2	37.4401	25.9324

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	54.7504	48.0073
Radiation Level	18.18	kW/m2	18.617	18.8621
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

Late Pool Fire Status	Diurno	Noturno
	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	72.0818	62.9004
Radiation Level	18.18	kW/m2	27.9667	27.9153
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

	Radiation Level (kW/m2)	
	Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	29.599	41.0612
Furthest Extent	10500	ppm	29.599	41.0612
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	50.1544	96.6175
Overpressure	0.1	bar	41.2421	79.5228
Overpressure	0.45	bar	22.2624	43.1182

### Supplementary Data at 0.069 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		26.8357	189.373
Used Flammable Mass	kg		26.8357	189.373
Overpressure Radius	m		40.1544	77.0197
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	40
- Cloud Front/Centre	m		20	40
- Explosion Centre	m		10	19.5977

### Supplementary Data at 0.1 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		26.8357	189.373
Used Flammable Mass	kg		26.8357	189.373
Overpressure Radius	m		31.2421	59.9251
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	40
- Cloud Front/Centre	m		20	40
- Explosion Centre	m		10	19.5977

### Supplementary Data at 0.45 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		26.8357	189.373
Used Flammable Mass	kg		26.8357	189.373
Overpressure Radius	m		12.2624	23.5204
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	40
- Cloud Front/Centre	m		20	40
- Explosion Centre	m		10	19.5977

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\10.HA17

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 11.HA22

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	4500 m3

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	14.4 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	304.8 mm
Line length	1 m

#### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	2140 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.952E6 kg

#### Fireball Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1250 m
North(1)	1158 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	EXANE (Imported Study Gasolina)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	2.952.118,00 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,04 degC
Final Velocity	10,66 m/s
Droplet Diameter	469,65 um

#### Continuous Release Data:

Mass Flowrate	5.10439E+002 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	10,66 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,04 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,15 m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

**Study Folder:**            **Terminal LLX**

## Phast 6.6



Average Values for Segment Number		1
Liquid Fraction		1,00 fraction
Final Temperature		25,04 degC
Final Velocity		10,66 m/s
Droplet Diameter		469,65 um
Continuous Release Data:		
Mass Flowrate		5.10439E+002 kg/s
Release Duration		3.600,00 s
Orifice Velocity		10,66 m/s
Exit Pressure		1,01 bar
Exit Temperature		25,04 degC
Discharge Coefficient		1,00
Expanded Radius		0,15 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.983172	0.988178
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		41.9256	41.6025
Pool Vaporization Rate	kg/s		4.87753	3.59052
Total Vapor Flowrate	kg/s		13.4674	9.62513
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		3558.07	3558.4
Pool Vaporization Rate	kg/s		10.2487	7.90931
Total Vapor Flowrate	kg/s		18.8385	13.9439
Maximum Pool Radius	m		26.0995	26.0995

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		18.56	23.5897
LFL (10500)	18.75	s		53.54	57.7533
LFL Frac (10500)	18.75	s		53.54	57.7533
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		0	0
LFL (10500)	18.75	s		0	0
LFL Frac (10500)	18.75	s		0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	116.997	107.851
Radiation Level	18.18	kW/m2	87.1046	81.7029
Radiation Level	100	kW/m2	64.9728	60.3764

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	77.0204	67.6736
Radiation Level	18.18	kW/m2	32.9053	32.6885
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	77.0204	67.6736
Radiation Level	18.18	kW/m2	32.9053	32.6885
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	53.54	57.7533
Furthest Extent	10500	ppm	53.54	57.7533
				Heights (m) for above distances
				Diurno
				Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	94.0545	123.381
Overpressure	0.1	bar	78.7278	101.972
Overpressure	0.45	bar	46.088	56.3793

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		136.486	371.982
Used Flammable Mass	kg		136.486	371.982
Overpressure Radius	m		69.0545	96.4576
Distance to:				
- Ignition Source	m		50	50
- Cloud Front/Centre	m		50	50
- Explosion Centre	m		25	26.9229

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		136.486	371.982
Used Flammable Mass	kg		136.486	371.982
Overpressure Radius	m		53.7278	75.0487
Distance to:				
- Ignition Source	m		50	50
- Cloud Front/Centre	m		50	50
- Explosion Centre	m		25	26.9229

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		136.486	371.982
Used Flammable Mass	kg		136.486	371.982
Overpressure Radius	m		21.088	29.4564
Distance to:				
- Ignition Source	m		50	50
- Cloud Front/Centre	m		50	50
- Explosion Centre	m		25	26.9229

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\11.HA22

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

12.HA26

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.32 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 43.73 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 2.952E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.961737	0.988082
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	72.25	75.69
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.07344	1.72328
Total Vapor Flowrate	kg/s	3.74669	2.24444
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	28.2506	30.4
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.31997	4.35602
Total Vapor Flowrate	kg/s	6.99323	4.87718
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	22.155	23.87
Pool Vaporization Rate	kg/s	6.73417	5.55164
Total Vapor Flowrate	kg/s	8.40743	6.07279
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	19.55	19.4906
Pool Vaporization Rate	kg/s	7.69506	6.35834
Total Vapor Flowrate	kg/s	9.36832	6.8795
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	16.5544	3450.55
Pool Vaporization Rate	kg/s	8.4822	4.72422
Total Vapor Flowrate	kg/s	10.1555	5.24538
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	3441.24	
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.81064	
Total Vapor Flowrate	kg/s	7.4839	4.72422
Maximum Pool Radius	m	23.9365	23.9365

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	4.99793	13.6082
LFL	(10500)	18.75	s	26.3102	36.4203
LFL Frac	(10500)	18.75	s	26.3102	36.4203
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	0	0
LFL	(10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(10500)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		55.4277	36.5296
Radiation Level	18.18	kW/m2		43.3329	29.1767
Radiation Level	100	kW/m2		34.2275	23.0803

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	46.8535	41.5206
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1303	13.355
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	67.5225	58.8319
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.5538	25.5055
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		26.3102	36.4203
Furthest Extent	10500	ppm		26.3102	36.4203
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm		0	0
Furthest Extent	10500	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	45.8737	80.0779
Overpressure	0.1	bar	37.9115	66.2138
Overpressure	0.45	bar	20.9552	36.689

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		19.1355	101.021
Used Flammable Mass	kg		19.1355	101.021
Overpressure Radius	m		35.8737	62.4644
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	17.6134

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		19.1355	101.021
Used Flammable Mass	kg		19.1355	101.021
Overpressure Radius	m		27.9115	48.6003
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	17.6134

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		19.1355	101.021
Used Flammable Mass	kg		19.1355	101.021
Overpressure Radius	m		10.9552	19.0755
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	30
- Cloud Front/Centre	m		20	30
- Explosion Centre	m		10	17.6134

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\12.HA26

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 13.HA28 e HA30

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier N-HEXANE (Imported Study Gasolina)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.32 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 43.73 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 2.952E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.961737	0.988082
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		61.2306	59.29
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.71054	1.30818
Total Vapor Flowrate	kg/s		3.38379	1.82934
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		22.95	22.6125
Pool Vaporization Rate	kg/s		4.47035	3.37712
Total Vapor Flowrate	kg/s		6.1436	3.89828
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		3515.82	3518.1
Pool Vaporization Rate	kg/s		3.35636	2.73397
Total Vapor Flowrate	kg/s		5.02962	3.25513
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	5.07173	10.5033
LFL	(10500)	18.75	s	24.4364	27.4672
LFL Frac	(10500)	18.75	s	24.4364	27.4672
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(76800)	18.75	s	0	0
LFL	(10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(10500)	18.75	s	0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	55.4277	36.5296
Radiation Level	18.18	kW/m2	43.3329	29.1767
Radiation Level	100	kW/m2	34.2275	23.0803

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	46.8535	41.5206
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1303	13.355
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	55.9273	48.5843
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.2431	19.1948
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	24.4364	27.4672
Furthest Extent	10500	ppm	24.4364	27.4672
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	44.6718	49.3212
Overpressure	0.1	bar	36.9763	40.5938
Overpressure	0.45	bar	20.5881	22.008

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		17.2759	25.1995
Used Flammable Mass	kg		17.2759	25.1995
Overpressure Radius	m		34.6718	39.3212
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		17.2759	25.1995
Used Flammable Mass	kg		17.2759	25.1995
Overpressure Radius	m		26.9763	30.5938
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		17.2759	25.1995
Used Flammable Mass	kg		17.2759	25.1995
Overpressure Radius	m		10.5881	12.008
Distance to:				
- Ignition Source	m		20	20
- Cloud Front/Centre	m		20	20
- Explosion Centre	m		10	10

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\13.HA28 e HA30

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

14.HA32

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	4500 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	14.4 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	2140 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.952E6 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1250 m  
North(1)                      1158 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      EXANE (Imported Study Gasolina)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      2.952.118,00 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      24,99 degC  
Final Velocity                      4,09 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      24,99 degC  
Final Velocity                      4,09 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.9849	0.983976
Initial Vapor Cloud	kg	44575.9	47306
Time Pool Left Behind	s	89.4474	339.047

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	3600	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	10.7178	7.9352
Maximum Pool Radius	m	26.0995	26.0995

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s	81.2344	91.0899
LFL (10500)	18.75	s	285.87	323.142
LFL Frac (10500)	18.75	s	285.87	323.142

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Heights (m) for above distances
UFL (76800)	18.75	s	0	Noturno
LFL (10500)	18.75	s	0	0
LFL Frac (10500)	18.75	s	0	0

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	85.7705	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	41.6554	75.1314
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	40.1464

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

	Diurno	Noturno
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Distance (m) Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	285.87	323.142
Furthest Extent	10500	ppm	285.87	323.142

			Diurno	Heights (m) for above distances Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0	0
Furthest Extent	10500	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass		kg	2.95212e+006	2.95212e+006

			Distance (m) at Overpressure Levels Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard

			Used Mass (kg) at Overpressure Levels Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	485.059	489.136
Overpressure	0.1	bar	394.963	392.018
Overpressure	0.45	bar	227.541	195.043

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		30345.6	35404.7
Used Flammable Mass	kg		30345.6	35404.7
Overpressure Radius	m		418.338	440.402
Distance to:				
- Ignition Source	m		230	270
- Cloud Front/Centre	m		66.7209	48.7335
- Explosion Centre	m		66.7209	48.7335

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		24789.2	33708.3
Used Flammable Mass	kg		24789.2	33708.3
Overpressure Radius	m		304.268	337.091
Distance to:				
- Ignition Source	m		260	290
- Cloud Front/Centre	m		90.6951	54.9264
- Explosion Centre	m		90.6951	54.9264

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		16289.9	27303.2
Used Flammable Mass	kg		16289.9	27303.2
Overpressure Radius	m		103.827	123.332
Distance to:				
- Ignition Source	m		280	320
- Cloud Front/Centre	m		123.714	71.71
- Explosion Centre	m		123.714	71.71

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\14.HA32

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

15.HA33

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	N-HEXANE (Imported Study Gasolina)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	4500 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	14.4 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	2140 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.952E6 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1250 m
North(1)	1158 m

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	EXANE (Imported Study Gasolina)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	2.952.118,00 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,97 degC
Final Velocity	17,77 m/s
Droplet Diameter	469,65 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	5.49432E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	17,77 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,97 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Gasolina\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,97 degC
Final Velocity	17,77 m/s
Droplet Diameter	469,65 um

Continuous Release Data:



**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Mass Flowrate	5.49432E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	17,77 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,97 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.727417	0.752756
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		648.976	786.803
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.155189	0.143506
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.304955	0.27935
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		346.427	405.173
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.290759	0.278946
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.440525	0.41479
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		2604.6	1280.6
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.37928	0.353458
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.529046	0.489302
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s			1127.42
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.397329
Total Vapor Flowrate	kg/s			0.533173
Maximum Pool Radius	m		4.91162	5.90258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		3.07853	3.58451
LFL (10500)	18.75	s		10.8674	15.6979
LFL Frac (10500)	18.75	s		10.8674	15.6979
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (76800)	18.75	s		0.822066	0.694356
LFL (10500)	18.75	s		0.118308	0
LFL Frac (10500)	18.75	s		0.118308	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	18.9487	19.625
Radiation Level	18.18	kW/m2	14.2657	15.0114
Radiation Level	100	kW/m2	10.8684	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

	Diurno	Radiation Level (kW/m2)
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	17.505	16.7891
Radiation Level	18.18	kW/m2	12.2548	11.04
Radiation Level	100	kW/m2	6.19179	5.95847

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

	Diurno	Radiation Level (kW/m2)
		Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	36.9312	36.992
Radiation Level	18.18	kW/m2	17.7451	15.7585
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

	Diurno	Radiation Level (kW/m2)
		Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	10500	ppm	10.8674	15.6979
Furthest Extent	10500	ppm	10.8674	15.6979
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	10500	ppm	0.118308	0
Furthest Extent	10500	ppm	0.118308	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	16.1823	16.2938
Overpressure	0.1	bar	13.7004	13.7871
Overpressure	0.45	bar	8.4149	8.44894

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		0.579566	0.597086
Used Flammable Mass	kg		0.579566	0.597086
Overpressure Radius	m		11.1823	11.2938
Distance to:				
- Ignition Source	m		10	10
- Cloud Front/Centre	m		10	10
- Explosion Centre	m		5.00003	5

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		0.579566	0.597086
Used Flammable Mass	kg		0.579566	0.597086
Overpressure Radius	m		8.70035	8.78715
Distance to:				
- Ignition Source	m		10	10
- Cloud Front/Centre	m		10	10
- Explosion Centre	m		5.00003	5

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		0.579566	0.597086
Used Flammable Mass	kg		0.579566	0.597086
Overpressure Radius	m		3.41487	3.44894
Distance to:				
- Ignition Source	m		10	10
- Cloud Front/Centre	m		10	10
- Explosion Centre	m		5.00003	5

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Gasolina\15.HA33

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6



Terminal LLX



Querosene

16.HA36

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	2.7 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	152.4 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.885E4 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	58.853,40 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,01 degC
Final Velocity	4,80 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	6.36792E+001 kg/s
Release Duration	924,22 s
Orifice Velocity	4,80 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Expanded Radius	0,08 m
<b>Weather:</b>	Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno
Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
<b>Average Values for Segment Number</b>	<b>1</b>
Liquid Fraction	1,00 fraction
FinalTemperature	25,01 degC
Final Velocity	4,80 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	6.36792E+001 kg/s
Release Duration	924,22 s
Orifice Velocity	4,80 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,08 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		924.217	924.217
Liquid Rainout	fraction		0.999598	0.999815
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		2.18048	2.07294
LFL (7000)	18.75	s		2.19098	2.0764
LFL Frac (7000)	18.75	s		2.19098	2.0764
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.0792979	0.103743
LFL (7000)	18.75	s		0.0738816	0.101436
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.0738816	0.101436

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

			Diurno	Noturno
Jet Fire Status			Hazard	Hazard
Flame Direction			Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		8.1035	6.14908
Radiation Level	18.18	kW/m2		6.00062	4.38671
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	53.6608	47.9125
Radiation Level	18.18	kW/m2	20.818	20.7026
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	53.6608	47.9125
Radiation Level	18.18	kW/m2	20.818	20.7026
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		2.19098	2.0764
Furthest Extent	7000	ppm		2.19098	2.0764
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		0.0738816	0.101436
Furthest Extent	7000	ppm		0.0738816	0.101436

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\16.HA36

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

17.HA38

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 24.22 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.885E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.99893	0.999786
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		577.201	586.851
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0778061	0.0508948
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.103724	0.0560794
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		446.549	448.13
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.100926	0.0665509
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.126844	0.0717356
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		733.706	745.609
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.122534	0.080066
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.100926	0.0665509
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		1842.54	
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.146094	
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.122534	0.080066
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.865271	0.788017
LFL	(7000)	18.75	s	2.57815	5.58048
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.57815	5.58048
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.003379	0.0867386
LFL	(7000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1425	4.12825
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.1426	2.71264
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6489	37.9844
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1249	12.9494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

Late Pool Fire Status	Diurno	Noturno
	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	52.3366	46.6245
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.4938	19.4146
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

	Radiation Level (kW/m2)	
	Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	2.57815	5.58048
Furthest Extent	7000	ppm	2.57815	5.58048
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\17.HA38

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

18.HA40

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 24.22 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.885E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.99893	0.999786
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		632.272	651.276
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.134463	0.0868661
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.160381	0.0920507
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		414	424.314
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.205721	0.133485
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.134463	0.0868661
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		2553.73	1044.76
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.266077	0.162993
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.205721	0.133485
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s			1479.65
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.190598
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.266077	0.162993
Maximum Pool Radius	m		23.9365	23.9365

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.865428	0.78816
LFL (7000)	18.75	s		3.2056	6.36663
LFL Frac (7000)	18.75	s		3.2056	6.36663
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.00318236	0.0864112
LFL (7000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (7000)	18.75	s		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1425	4.12825
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.1426	2.71264
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6489	37.9844
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1249	12.9494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	64.0396	56.9434
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.8045	25.7253
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	3.2056	6.36663
Furthest Extent	7000	ppm	3.2056	6.36663
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\18.HA40

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

19.HA42

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 2140 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 24.22 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.885E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1205 m
North(1)	1145 m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.99893	0.999786
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		652.553	674.451
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.154611	0.0997481
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.180529	0.104933
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		403.447	415.95
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.25009	0.161717
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.154611	0.0997481
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		2544	1034.56
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.316916	0.195314
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.25009	0.161717
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s			1475.04
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.226831
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.316916	0.195314
Maximum Pool Radius	m		26.0995	26.0995

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.865522	0.788251
LFL	(7000)	18.75	s	3.40879	6.75347
LFL Frac	(7000)	18.75	s	3.40879	6.75347
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.00306397	0.0862033
LFL	(7000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1425	4.12825
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.1426	2.71264
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6489	37.9844
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1249	12.9494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

Late Pool Fire Status	Diurno	Noturno
	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	68.2166	60.693
Radiation Level	18.18	kW/m2	27.9675	27.8882
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

	Radiation Level (kW/m2)	
	Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	3.40879	6.75347
Furthest Extent	7000	ppm	3.40879	6.75347
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\19.HA42

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

20.HA44

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.943E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1145 m  
North(1)                      1134 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      29.426,70 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      2,04 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      2,04 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.999935	0.999935
Initial Vapor Cloud	kg	1.89898	
Time Pool Left Behind	s	16.0842	
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	534.766	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0765136	
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	438.674	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0934762	
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	757.12	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.108258	
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	1869.44	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.131111	
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time			Distance (m)	
					Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s		4.69468	4.505
LFL	(7000)	18.75	s		4.73861	4.54907
LFL Frac	(7000)	18.75	s		4.73861	4.54907
Concentration(ppm)		Averaging Time			Heights (m) for above distances	
					Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s		0.806227	0.80587
LFL	(7000)	18.75	s		0.806227	0.80587
LFL Frac	(7000)	18.75	s		0.806227	0.80587

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	52.1511	46.2705
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.3083	19.0606
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

Radiation Level (kW/m2)	
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

		Diurno	Noturno
Fireball Flame Status		No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	4.73861	4.54907
Furthest Extent	7000	ppm	4.73861	4.54907
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.806227	0.80587
Furthest Extent	7000	ppm	0.806227	0.80587



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass			29426.7	29426.7
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\20.HA44

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

21.HA45

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.943E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	29.426,70 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,00 degC
Final Velocity	7,31 m/s
Droplet Diameter	605,90 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	2.50286E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,31 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,00 degC
Final Velocity	7,31 m/s
Droplet Diameter	605,90 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Mass Flowrate	2.50286E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,31 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

Release Segment 1			Diurno	Noturno
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.993392	0.99462
Maximum Pool Radius	m		8.64198	8.731

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	1.88155	2.11677
LFL	(7000)	18.75	s	2.42495	2.38857
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.42495	2.38857
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.711593	0.500135
LFL	(7000)	18.75	s	0.579226	0.357951
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.579226	0.357951

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	1.7774	1.49705
Radiation Level	18.18	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	13.7379	13.3472
Radiation Level	18.18	kW/m2	9.558	8.87202
Radiation Level	100	kW/m2	4.62702	4.55913

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	39.1852	36.5017
Radiation Level	18.18	kW/m2	14.8231	13.933
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		2.42495	2.38857
Furthest Extent	7000	ppm		2.42495	2.38857
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		0.579226	0.357951
Furthest Extent	7000	ppm		0.579226	0.357951

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\21.HA45

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

22.HA47

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.885E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1145 m  
North(1)                      1134 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      58.853,40 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      2,26 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      2,26 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.999923	0.999923
Initial Vapor Cloud	kg	4.50681	
Time Pool Left Behind	s	16.5187	
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	491.731	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0694483	
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	829.592	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0824056	
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	1382.68	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.098969	
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	896	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.113374	
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time			Distance (m)
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	7.99946	7.69557
LFL	(7000)	18.75	s	8.07412	7.77044
LFL Frac	(7000)	18.75	s	8.07412	7.77044
Concentration(ppm)		Averaging Time			Heights (m) for above distances
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.807042	0.806456
LFL	(7000)	18.75	s	0.807042	0.806456
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.807042	0.806456

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	52.5152	46.5211
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.6724	19.3112
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

		Diurno	Noturno
Fireball Flame Status		No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	8.07412	7.77044
Furthest Extent	7000	ppm	8.07412	7.77044
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.807042	0.806456
Furthest Extent	7000	ppm	0.807042	0.806456

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass			58853.4	58853.4
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\22.HA47

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

23.HA48

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.885E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 1145 m  
North(1) 1134 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature 25,00 degC  
Pressure 1,01 bar  
Inventory 58.853,40 kg  
Scenario Leak  
Fixed Duration n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 8,01 m/s  
Droplet Diameter 592,52 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate 2.74175E-001 kg/s  
Release Duration 3.600,00 s  
Orifice Velocity 8,01 m/s  
Exit Pressure 1,01 bar  
Exit Temperature 25,00 degC  
Discharge Coefficient 0,60  
Expanded Radius 0,00 m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 8,01 m/s  
Droplet Diameter 592,52 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Mass Flowrate	2.74175E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	8,01 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

		Release Segment 1		Diurno	Noturno
Release Duration	s			3600	3600
Liquid Rainout	fraction			0.993114	0.994424
Maximum Pool Radius	m			9.04451	9.13786

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		1.97935	2.16729
LFL (7000)	18.75	s		2.44383	2.42185
LFL Frac (7000)	18.75	s		2.44383	2.42185
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.724537	0.557849
LFL (7000)	18.75	s		0.614753	0.443691
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.614753	0.443691

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	1.98445	1.6609
Radiation Level	18.18	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	14.1351	13.7496
Radiation Level	18.18	kW/m2	9.79901	9.10704
Radiation Level	100	kW/m2	4.68611	4.64231

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	39.9141	37.0897
Radiation Level	18.18	kW/m2	14.8164	13.9532
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	2.44383	2.44383	2.42185
Furthest Extent	7000	ppm	2.44383	2.44383	2.42185
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.614753	0.614753	0.443691
Furthest Extent	7000	ppm	0.614753	0.614753	0.443691

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\23.HA48

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 24.HA50 e HA59

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1600 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.28 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 121.1 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 3.27E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1176 m
North(1)	1039 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999721	0.999925
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		489.516	495.063
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.122319	0.0774159
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.15614	0.086508
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		838.837	842.418
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.14281	0.0911666
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.176631	0.100259
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		1378	1060.82
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.173909	0.108579
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.14281	0.0911666
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		893.649	1201.7
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.199687	0.12678
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.173909	0.108579
Maximum Pool Radius	m		22.5676	22.5676

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	1.01856	0.971274
LFL	(7000)	18.75	s	2.66428	6.66891
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.66428	6.66891
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.0614486	0.11671
LFL	(7000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	9.2085	5.43732
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.99328	3.71336
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	61.5718	54.7876
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.5883	24.539
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

Late Pool Fire Status	Diurno	Noturno
	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	61.5718	54.7876
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.5883	24.539
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

	Radiation Level (kW/m2)	
	Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	2.66428	6.66891
Furthest Extent	7000	ppm	2.66428	6.66891
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\24.HA50 e HA59

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

25.HA52

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 2140 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.9 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 100.9 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 3.27E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1205 m
North(1)	1145 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999773	0.999918
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		541.726	539.401
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.156526	0.103952
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.179422	0.112182
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		458.165	452.599
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.185366	0.124181
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.208262	0.132412
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		765.96	769.651
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.222346	0.145927
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.185366	0.124181
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		1563.19	1279.62
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.272495	0.175882
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.222346	0.145927
Release Segment 1 Cloud Segment 5				
Cloud Segment Duration	s		270.96	558.727
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.301725	0.198037
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.272495	0.175882
Maximum Pool Radius	m		26.0995	26.0995

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.829116	0.813401
LFL	(7000)	18.75	s	2.60684	7.53623
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.60684	7.53623
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.0940223	0.10912
LFL	(7000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	7.68151	5.18466
Radiation Level	18.18	kW/m2	5.77337	3.56625
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	61.4754	54.9939
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.4471	24.5958
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

Late Pool Fire Status	Diurno	Noturno
	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	68.1786	60.7177
Radiation Level	18.18	kW/m2	27.9295	27.913
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

	Radiation Level (kW/m2)	
	Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	2.60684	7.53623
Furthest Extent	7000	ppm	2.60684	7.53623
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\25.HA52

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

26.HA57

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	4500 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	14.4 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	304.8 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	2140 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3.27E6 kg

### Fireball Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1205 m
North(1)	1145 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	3.269.633,25 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,06 degC
Final Velocity	11,10 m/s
Droplet Diameter	469,65 um

#### Continuous Release Data:

Mass Flowrate	5.88233E+002 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	11,10 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,06 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,15 m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Average Values for Segment Number		1
Liquid Fraction		1,00 fraction
FinalTemperature		25,06 degC
Final Velocity		11,10 m/s
Droplet Diameter		469,65 um
Continuous Release Data:		
Mass Flowrate		5.88233E+002 kg/s
Release Duration		3.600,00 s
Orifice Velocity		11,10 m/s
Exit Pressure		1,01 bar
Exit Temperature		25,06 degC
Discharge Coefficient		1,00
Expanded Radius		0,15 m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	3600	3600
Liquid Rainout	fraction	0.999819	0.99986
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	42.5756	51.4806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0637407	0.0548013
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.17049	0.137102
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	3557.42	3548.52
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.140777	0.101796
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.247527	0.184097
Maximum Pool Radius	m	26.0995	26.0995

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		5.60659	5.87699
LFL (7000)	18.75	s		5.6403	5.89772
LFL Frac (7000)	18.75	s		5.6403	5.89772
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.201383	0.143469
LFL (7000)	18.75	s		0.199229	0.14248
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.199229	0.14248

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	15.551	14.9847
Radiation Level	18.18	kW/m2	11.6444	11.3872
Radiation Level	100	kW/m2	9.00699	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	72.991	65.8033
Radiation Level	18.18	kW/m2	32.7419	32.9986
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	72.991	65.8033
Radiation Level	18.18	kW/m2	32.7419	32.9986
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	5.6403	5.89772
Furthest Extent	7000	ppm	5.6403	5.89772
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.199229	0.14248
Furthest Extent	7000	ppm	0.199229	0.14248

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\26.HA57

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

27.HA61

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.32 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 48.44 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 3.27E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number:

193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999514	0.999875
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		578.403	584.431
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.138343	0.0904615
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.161874	0.0965091
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		450.153	452.159
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.17813	0.117327
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.20166	0.123374
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		739.397	750.336
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.216737	0.141292
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.17813	0.117327
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		1832.05	1545
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.261162	0.171988
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.216737	0.141292
Release Segment 1 Cloud Segment 5				
Cloud Segment Duration	s			268.074
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.189546
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.261162	0.171988
Maximum Pool Radius	m		23.9365	23.9365

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.592191	0.566457
LFL	(7000)	18.75	s	2.82178	6.74335
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.82178	6.74335
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.0645274	0.106698
LFL	(7000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	7.7988	4.47822
Radiation Level	18.18	kW/m2	5.88936	3.05311
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	48.7164	43.7208
Radiation Level	18.18	kW/m2	17.261	17.3528
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	63.7645	56.7232
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.5294	25.5052
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

	Diurno	Radiation Level (kW/m2)
		Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	2.82178	6.74335
Furthest Extent	7000	ppm	2.82178	6.74335
				Heights (m) for above distances
				Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\27.HA61

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 28.HA63 e HA65

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.32 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 48.44 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 3.27E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

**Toxic Parameters**

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

**Geometry**

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

Release Segment 1			Diurno	Noturno
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999514	0.999875
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.591975	0.562907
LFL	(7000)	18.75	s	0.592784	0.568058
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.592784	0.568058
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.0651256	0.116913
LFL	(7000)	18.75	s	0.0628836	0.102089
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.0628836	0.102089

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	7.7988	4.47822
Radiation Level	18.18	kW/m2	5.88936	3.05311
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	48.7164	43.7208
Radiation Level	18.18	kW/m2	17.261	17.3528
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	52.0615	46.4044
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.2187	19.1945
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

**Path:** \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.592784	0.568058
Furthest Extent	7000	ppm	0.592784	0.568058
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.0628836	0.102089
Furthest Extent	7000	ppm	0.0628836	0.102089

## Weather Conditions

**Path:** \Terminal LLX\Querosene\28.HA63 e HA65

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

29.HA67

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	4500 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	14.4 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	2140 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3.27E6 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1205 m  
North(1)                      1145 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      3.269.633,25 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      24,99 degC  
Final Velocity                      5,41 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      24,99 degC  
Final Velocity                      5,41 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.99965	0.999209
Initial Vapor Cloud	kg	1145.68	2585.93
Time Pool Left Behind	s	36.6767	183.877

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	3600	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.13388	0.100917

Maximum Pool Radius	m	26.0995	26.0995
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s	51.8681	53.6694
LFL (7000)	18.75	s	52.2351	54.0808
LFL Frac (7000)	18.75	s	52.2351	54.0808

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Heights (m) for above distances
UFL (54000)	18.75	s	1	Noturno
LFL (7000)	18.75	s	1	0.813089
LFL Frac (7000)	18.75	s	1	0.813089

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

			Distance (m)
			Diurno
Radiation Level	5	kW/m2	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	84.6827
Radiation Level	100	kW/m2	74.7995
			41.9948
			Not Reached
			Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

	Diurno	Noturno
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	52.2351	54.0808
Furthest Extent	7000	ppm	52.2351	54.0808
			Diurno	Heights (m) for above distances
				Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	1	0.813089
Furthest Extent	7000	ppm	1	0.813089

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass		kg	3.26963e+006	3.26963e+006
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	68.4636	68.3385
Overpressure	0.1	bar	56.7854	56.255
Overpressure	0.45	bar	31.9157	30.5222

### Supplementary Data at 0.069 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		61.0552	67.6351
Used Flammable Mass	kg		61.0552	67.6351
Overpressure Radius	m		52.6159	54.4419
Distance to:				
- Ignition Source	m		50	50
- Cloud Front/Centre	m		15.8478	13.8966
- Explosion Centre	m		15.8478	13.8966

### Supplementary Data at 0.1 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		61.0552	67.6351
Used Flammable Mass	kg		61.0552	67.6351
Overpressure Radius	m		40.9377	42.3584
Distance to:				
- Ignition Source	m		50	50
- Cloud Front/Centre	m		15.8478	13.8966
- Explosion Centre	m		15.8478	13.8966

### Supplementary Data at 0.45 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		61.0552	67.6351
Used Flammable Mass	kg		61.0552	67.6351
Overpressure Radius	m		16.0679	16.6256
Distance to:				
- Ignition Source	m		50	50
- Cloud Front/Centre	m		15.8478	13.8966
- Explosion Centre	m		15.8478	13.8966

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\29.HA67

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

30.HA68

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	4500 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	14.4 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	2140 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3.27E6 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1205 m
North(1)	1145 m

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	3.269.633,25 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,98 degC
Final Velocity	18,49 m/s
Droplet Diameter	469,65 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	6.33169E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	18,49 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,98 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Querosene\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,98 degC
Final Velocity	18,49 m/s
Droplet Diameter	469,65 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



---

Mass Flowrate	6.33169E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	18,49 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,98 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

Release Segment 1			Diurno	Noturno
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.989591	0.991278
Maximum Pool Radius	m		13.7279	13.8705

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	3.12275	3.47118
LFL	(7000)	18.75	s	4.13709	4.31247
LFL Frac	(7000)	18.75	s	4.13709	4.31247
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.830473	0.736981
LFL	(7000)	18.75	s	0.695221	0.558952
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.695221	0.558952

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	3.9852	3.93125
Radiation Level	18.18	kW/m2	2.35263	2.4297
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	19.8161	19.4952
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.8238	13.088
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	49.1652	45.0024
Radiation Level	18.18	kW/m2	18.9257	19.3027
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	4.13709	4.31247
Furthest Extent	7000	ppm	4.13709	4.31247
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.695221	0.558952
Furthest Extent	7000	ppm	0.695221	0.558952

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Querosene\30.HA68

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6



Terminal LLX



Oleo Diesel

31.HA71

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	2.7 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	152.4 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.885E4 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	58.853,40 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,01 degC
Final Velocity	4,80 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	6.36792E+001 kg/s
Release Duration	924,22 s
Orifice Velocity	4,80 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Expanded Radius	0,08 m
<b>Weather:</b>	Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno
Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
<b>Average Values for Segment Number</b>	<b>1</b>
Liquid Fraction	1,00 fraction
FinalTemperature	25,01 degC
Final Velocity	4,80 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	6.36792E+001 kg/s
Release Duration	924,22 s
Orifice Velocity	4,80 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,08 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

Release Segment 1			Diurno	Noturno
Release Duration	s		924.217	924.217
Liquid Rainout	fraction		0.999598	0.999815
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	2.18048	2.07294
LFL	(7000)	18.75	s	2.19098	2.0764
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.19098	2.0764
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.0792979	0.103743
LFL	(7000)	18.75	s	0.0738816	0.101436
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.0738816	0.101436

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1035	6.14908
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.00062	4.38671
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	53.6608	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	20.818	47.9125
Radiation Level	100	kW/m2		20.7026

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	53.6608	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	20.818	47.9125
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	20.7026
				Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		2.19098	2.0764
Furthest Extent	7000	ppm		2.19098	2.0764
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		0.0738816	0.101436
Furthest Extent	7000	ppm		0.0738816	0.101436

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\31.HA71

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

32.HA73

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 24.22 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.885E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.99893	0.999786
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		577.201	586.851
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0778061	0.0508948
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.103724	0.0560794
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		446.549	448.13
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.100926	0.0665509
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.126844	0.0717356
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		733.706	745.609
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.122534	0.080066
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.100926	0.0665509
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		1842.54	
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.146094	
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.122534	0.080066
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.865271	0.788017
LFL (7000)	18.75	s		2.57815	5.58048
LFL Frac (7000)	18.75	s		2.57815	5.58048
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.003379	0.0867386
LFL (7000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (7000)	18.75	s		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1425	4.12825
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.1426	2.71264
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6489	37.9844
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1249	12.9494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	52.3366	46.6245
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.4938	19.4146
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	2.57815	5.58048
Furthest Extent	7000	ppm	2.57815	5.58048
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\32.HA73

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

33.HA75

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 24.22 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.885E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.99893	0.999786
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		632.272	651.276
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.134463	0.0868661
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.160381	0.0920507
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		414	424.314
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.205721	0.133485
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.134463	0.0868661
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		2553.73	1044.76
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.266077	0.162993
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.205721	0.133485
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s			1479.65
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.190598
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.266077	0.162993
Maximum Pool Radius	m		23.9365	23.9365

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.865428	0.78816
LFL (7000)	18.75	s		3.2056	6.36663
LFL Frac (7000)	18.75	s		3.2056	6.36663
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.00318236	0.0864112
LFL (7000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (7000)	18.75	s		0	0



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1425	4.12825
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.1426	2.71264
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6489	37.9844
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1249	12.9494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	64.0396	56.9434
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.8045	25.7253
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	3.2056	6.36663
Furthest Extent	7000	ppm	3.2056	6.36663
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\33.HA75

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

34.HA77

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 4548 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.82 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 24.22 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5.885E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1241 m
North(1)	1217 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.99893	0.999786
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		740.951	772.59
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.231102	0.149049
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.25702	0.154234
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		372.69	401.936
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.460107	0.286302
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.231102	0.149049
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		2486.36	355.99
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.550291	0.322769
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.460107	0.286302
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s			2069.48
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.38786
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.550291	0.322769
Maximum Pool Radius	m		35.6656	35.6837

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.865882	0.788599
LFL (7000)	18.75	s		3.87999	7.34524
LFL Frac (7000)	18.75	s		3.87999	7.34524
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.00261281	0.0854058
LFL (7000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (7000)	18.75	s		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	8.1425	4.12825
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.1426	2.71264
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	41.6489	37.9844
Radiation Level	18.18	kW/m2	13.1249	12.9494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	86.6844	77.4324
Radiation Level	18.18	kW/m2	37.5336	37.4724
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	3.87999	7.34524
Furthest Extent	7000	ppm	3.87999	7.34524
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\34.HA77

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

35.HA79

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.943E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations      0 fraction]

## Geometry

Shape      Point  
Dimension      2D  
System      Absolute  
East(1)      1145 m  
North(1)      1134 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material      CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature      25,00 degC  
Pressure      1,01 bar  
Inventory      29.426,70 kg  
Scenario      Catastrophic rupture  
Fixed Duration      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      2,04 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s  
Release Duration      n/a s  
Orifice Velocity      n/a m/s  
Exit Pressure      n/a bar  
Exit Temperature      n/a degC  
Discharge Coefficient      n/a  
Expanded Radius      n/a m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      2,04 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.999935	0.999935
Initial Vapor Cloud	kg	1.89898	
Time Pool Left Behind	s	16.0842	
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	534.766	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0765136	
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	438.674	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0934762	
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	757.12	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.108258	
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	1869.44	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.131111	
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time			Distance (m)	
					Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s		4.69468	4.505
LFL	(7000)	18.75	s		4.73861	4.54907
LFL Frac	(7000)	18.75	s		4.73861	4.54907
Concentration(ppm)		Averaging Time			Heights (m) for above distances	
					Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s		0.806227	0.80587
LFL	(7000)	18.75	s		0.806227	0.80587
LFL Frac	(7000)	18.75	s		0.806227	0.80587

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	52.1511	46.2705
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.3083	19.0606
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

Radiation Level (kW/m2)	
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

		Diurno	Noturno
Fireball Flame Status		No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	4.73861	4.54907
Furthest Extent	7000	ppm	4.73861	4.54907
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.806227	0.80587
Furthest Extent	7000	ppm	0.806227	0.80587

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass			29426.7	29426.7
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\35.HA79

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

36.HA80

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	2.943E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	29.426,70 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,00 degC
Final Velocity	7,31 m/s
Droplet Diameter	605,90 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	2.50286E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,31 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,00 degC
Final Velocity	7,31 m/s
Droplet Diameter	605,90 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Mass Flowrate	2.50286E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,31 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

Release Segment 1			Diurno	Noturno
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.993392	0.99462
Maximum Pool Radius	m		8.64198	8.731

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	1.88155	2.11677
LFL	(7000)	18.75	s	2.42495	2.38857
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.42495	2.38857
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.711593	0.500135
LFL	(7000)	18.75	s	0.579226	0.357951
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.579226	0.357951

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	1.7774	1.49705
Radiation Level	18.18	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

			Diurno	Distance (m) Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	13.7379	13.3472
Radiation Level	18.18	kW/m2	9.558	8.87202
Radiation Level	100	kW/m2	4.62702	4.55913

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

			Diurno	Distance (m) Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	39.1852	36.5017
Radiation Level	18.18	kW/m2	14.8231	13.933
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		2.42495	2.38857
Furthest Extent	7000	ppm		2.42495	2.38857
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		0.579226	0.357951
Furthest Extent	7000	ppm		0.579226	0.357951

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\36.HA80

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

37.HA82

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.885E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations      0 fraction]

## Geometry

Shape      Point  
Dimension      2D  
System      Absolute  
East(1)      1145 m  
North(1)      1134 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material      CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature      25,00 degC  
Pressure      1,01 bar  
Inventory      58.853,40 kg  
Scenario      Catastrophic rupture  
Fixed Duration      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      2,26 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s  
Release Duration      n/a s  
Orifice Velocity      n/a m/s  
Exit Pressure      n/a bar  
Exit Temperature      n/a degC  
Discharge Coefficient      n/a  
Expanded Radius      n/a m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      2,26 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.999923	0.999923
Initial Vapor Cloud	kg	4.50681	
Time Pool Left Behind	s	16.5187	
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	491.731	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0694483	
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	829.592	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0824056	
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	1382.68	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.098969	
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	896	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.113374	
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time			Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s		7.99946	7.69557
LFL	(7000)	18.75	s		8.07412	7.77044
LFL Frac	(7000)	18.75	s		8.07412	7.77044
Concentration(ppm)		Averaging Time			Diurno	Heights (m) for above distances
						Noturno
UFL	(54000)	18.75	s		0.807042	0.806456
LFL	(7000)	18.75	s		0.807042	0.806456
LFL Frac	(7000)	18.75	s		0.807042	0.806456

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	52.5152	46.5211
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.6724	19.3112
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

		Diurno	Noturno
Fireball Flame Status		No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	8.07412	7.77044
Furthest Extent	7000	ppm	8.07412	7.77044
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.807042	0.806456
Furthest Extent	7000	ppm	0.807042	0.806456



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass			58853.4	58853.4
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\37.HA82

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

38.HA83

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5.885E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 1145 m  
North(1) 1134 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature 25,00 degC  
Pressure 1,01 bar  
Inventory 58.853,40 kg  
Scenario Leak  
Fixed Duration n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 8,01 m/s  
Droplet Diameter 592,52 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate 2.74175E-001 kg/s  
Release Duration 3.600,00 s  
Orifice Velocity 8,01 m/s  
Exit Pressure 1,01 bar  
Exit Temperature 25,00 degC  
Discharge Coefficient 0,60  
Expanded Radius 0,00 m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 8,01 m/s  
Droplet Diameter 592,52 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Mass Flowrate	2.74175E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	8,01 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

Release Segment 1			Diurno	Noturno
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.993114	0.994424
Maximum Pool Radius	m		9.04451	9.13786

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	1.97935	2.16729
LFL	(7000)	18.75	s	2.44383	2.42185
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.44383	2.42185
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.724537	0.557849
LFL	(7000)	18.75	s	0.614753	0.443691
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0.614753	0.443691

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	1.98445	1.6609
Radiation Level	18.18	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	14.1351	13.7496
Radiation Level	18.18	kW/m2	9.79901	9.10704
Radiation Level	100	kW/m2	4.68611	4.64231

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	39.9141	37.0897
Radiation Level	18.18	kW/m2	14.8164	13.9532
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

**Path:** \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		2.44383	2.42185
Furthest Extent	7000	ppm		2.44383	2.42185
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm		0.614753	0.443691
Furthest Extent	7000	ppm		0.614753	0.443691

## Weather Conditions

**Path:** \Terminal LLX\Oleo Diesel\38.HA83

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 39.HA85 e HA94

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1600 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.28 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 121.1 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.539E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1176 m
North(1)	1039 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999721	0.999925
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		489.516	495.063
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.122319	0.0774159
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.15614	0.086508
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		838.837	842.418
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.14281	0.0911666
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.176631	0.100259
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		1378	1060.82
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.173909	0.108579
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.14281	0.0911666
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		893.649	1201.7
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.199687	0.12678
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.173909	0.108579
Maximum Pool Radius	m		22.5676	22.5676

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		1.01856	0.971274
LFL (7000)	18.75	s		2.66428	6.66891
LFL Frac (7000)	18.75	s		2.66428	6.66891
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.0614486	0.11671
LFL (7000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (7000)	18.75	s		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	9.2085	5.43732
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.99328	3.71336
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	61.5718	54.7876
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.5883	24.539
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	61.5718	54.7876
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.5883	24.539
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	2.66428	6.66891
Furthest Extent	7000	ppm	2.66428	6.66891
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\39.HA85 e HA94

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

40.HA87

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 4548 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.9 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 100.9 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.539E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1241 m
North(1)	1217 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999773	0.999918
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		606.141	616.031
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.32879	0.213493
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.351686	0.221723
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		440.132	446.479
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.452699	0.295432
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.32879	0.213493
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		727.993	739.243
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.548446	0.356404
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.452699	0.295432
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		1825.73	1798.25
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.653986	0.437676
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.548446	0.356404
Maximum Pool Radius	m		38.0483	38.0483

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.829315	0.813482
LFL (7000)	18.75	s		3.25068	8.93022
LFL Frac (7000)	18.75	s		3.25068	8.93022
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.0936432	0.108941
LFL (7000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (7000)	18.75	s		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	7.68151	5.18466
Radiation Level	18.18	kW/m2	5.77337	3.56625
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	61.4754	54.9939
Radiation Level	18.18	kW/m2	24.4471	24.5958
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	91.161	81.5321
Radiation Level	18.18	kW/m2	39.8783	39.8618
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	3.25068	8.93022
Furthest Extent	7000	ppm	3.25068	8.93022
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\40.HA87

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

41.HA92

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	9000 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	15.9 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	304.8 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	4548 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6.539E6 kg

### Fireball Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1241 m
North(1)	1217 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	6.539.266,50 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,07 degC
Final Velocity	11,66 m/s
Droplet Diameter	462,37 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	6.18110E+002 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	11,66 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,07 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,15 m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Average Values for Segment Number		1
Liquid Fraction		1,00 fraction
FinalTemperature		25,07 degC
Final Velocity		11,66 m/s
Droplet Diameter		462,37 um
Continuous Release Data:		
Mass Flowrate		6.18110E+002 kg/s
Release Duration		3.600,00 s
Orifice Velocity		11,66 m/s
Exit Pressure		1,01 bar
Exit Temperature		25,07 degC
Discharge Coefficient		1,00
Expanded Radius		0,15 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	3600	3600
Liquid Rainout	fraction	0.999784	0.999854
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	62.8056	119.902
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.114548	0.143089
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.248075	0.233225
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	3537.19	3480.1
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.303338	0.216464
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.436865	0.306601
Maximum Pool Radius	m	38.0483	38.0483

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		6.27914	6.08899
LFL (7000)	18.75	s		6.32168	6.10982
LFL Frac (7000)	18.75	s		6.32168	6.10982
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.189849	0.163078
LFL (7000)	18.75	s		0.187731	0.162145
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.187731	0.162145

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	17.2043	15.5959
Radiation Level	18.18	kW/m2	12.8761	11.8433
Radiation Level	100	kW/m2	9.75363	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	96.6533	86.8289
Radiation Level	18.18	kW/m2	45.3706	45.1586
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	96.6533	86.8289
Radiation Level	18.18	kW/m2	45.3706	45.1586
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	6.32168	6.10982
Furthest Extent	7000	ppm	6.32168	6.10982
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.187731	0.162145
Furthest Extent	7000	ppm	0.187731	0.162145

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\41.HA92

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

42.HA96

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.32 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 48.44 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.539E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999514	0.999875
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		578.403	584.431
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.138343	0.0904615
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.161874	0.0965091
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		450.153	452.159
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.17813	0.117327
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.20166	0.123374
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		739.397	750.336
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.216737	0.141292
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.17813	0.117327
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		1832.05	1545
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.261162	0.171988
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.216737	0.141292
Release Segment 1 Cloud Segment 5				
Cloud Segment Duration	s			268.074
Pool Vaporization Rate	kg/s			0.189546
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.261162	0.171988
Maximum Pool Radius	m		23.9365	23.9365

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.592191	0.566457
LFL	(7000)	18.75	s	2.82178	6.74335
LFL Frac	(7000)	18.75	s	2.82178	6.74335
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(54000)	18.75	s	0.0645274	0.106698
LFL	(7000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(7000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	7.7988	4.47822
Radiation Level	18.18	kW/m2	5.88936	3.05311
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	48.7164	43.7208
Radiation Level	18.18	kW/m2	17.261	17.3528
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	63.7645	56.7232
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.5294	25.5052
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

	Diurno	Noturno
		Radiation Level (kW/m2)

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Noturno
				Distance (m)
Furthest Extent	7000	ppm	2.82178	6.74335
Furthest Extent	7000	ppm	2.82178	6.74335
				Heights (m) for above distances
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0	0
Furthest Extent	7000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\42.HA96

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 43.HA98 e HA100

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier n-DECANE (Imported Study Querosene)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.32 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 48.44 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.539E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

		Release Segment 1		Diurno	Noturno
Release Duration	s			600	600
Liquid Rainout	fraction			0.999514	0.999875
Maximum Pool Radius	m			17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.591975	0.562907
LFL (7000)	18.75	s		0.592784	0.568058
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.592784	0.568058
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.0651256	0.116913
LFL (7000)	18.75	s		0.0628836	0.102089
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.0628836	0.102089

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	7.7988	4.47822
Radiation Level	18.18	kW/m2	5.88936	3.05311
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	48.7164	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	17.261	43.7208
Radiation Level	100	kW/m2		17.3528

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	52.0615	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.2187	46.4044
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	19.1945
				Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

**Path:** \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.592784	0.568058
Furthest Extent	7000	ppm	0.592784	0.568058
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.0628836	0.102089
Furthest Extent	7000	ppm	0.0628836	0.102089

## Weather Conditions

**Path:** \Terminal LLX\Oleo Diesel\43.HA98 e HA100

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

44.HA102

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	9000 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	15.9 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	4548 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6.539E6 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations      0 fraction]

## Geometry

Shape      Point  
Dimension      2D  
System      Absolute  
East(1)      1241 m  
North(1)      1217 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material      CANE (Imported Study Querosene)  
Temperature      25,00 degC  
Pressure      1,01 bar  
Inventory      6.539.266,50 kg  
Scenario      Catastrophic rupture  
Fixed Duration      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      24,99 degC  
Final Velocity      5,69 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s  
Release Duration      n/a s  
Orifice Velocity      n/a m/s  
Exit Pressure      n/a bar  
Exit Temperature      n/a degC  
Discharge Coefficient      n/a  
Expanded Radius      n/a m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      24,99 degC  
Final Velocity      5,69 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.999617	0.998867
Initial Vapor Cloud	kg	2503.85	7411.85
Time Pool Left Behind	s	39.9834	263.983

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	3600	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.273288	0.208821

Maximum Pool Radius	m	38.0483	38.0483
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s	70.7552	72.8608
LFL (7000)	18.75	s	71.2317	73.3895
LFL Frac (7000)	18.75	s	71.2317	73.3895

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Heights (m) for above distances
UFL (54000)	18.75	s	1	Noturno
LFL (7000)	18.75	s	1	0.813727
LFL Frac (7000)	18.75	s	1	0.813727

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

			Distance (m)
			Diurno
Radiation Level	5	kW/m2	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	116.127
Radiation Level	100	kW/m2	103.742
			64.8439
			62.0714
			Not Reached
			Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

	Diurno	Noturno
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	71.2317	73.3895
Furthest Extent	7000	ppm	71.2317	73.3895

			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	1	0.813727
Furthest Extent	7000	ppm	1	0.813727

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass		kg	6.53927e+006	6.53927e+006

			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard

			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	94.2242	104.254
Overpressure	0.1	bar	78.7738	85.9964
Overpressure	0.45	bar	45.8709	47.1152

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		141.388	233.308
Used Flammable Mass	kg		141.388	233.308
Overpressure Radius	m		69.6114	82.2594
Distance to:				
- Ignition Source	m		70	70
- Cloud Front/Centre	m		24.6128	21.9947
- Explosion Centre	m		24.6128	21.9947

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		141.388	233.308
Used Flammable Mass	kg		141.388	233.308
Overpressure Radius	m		54.161	64.0018
Distance to:				
- Ignition Source	m		70	70
- Cloud Front/Centre	m		24.6128	21.9947
- Explosion Centre	m		24.6128	21.9947

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		141.388	233.308
Used Flammable Mass	kg		141.388	233.308
Overpressure Radius	m		21.2581	25.1205
Distance to:				
- Ignition Source	m		70	70
- Cloud Front/Centre	m		24.6128	21.9947
- Explosion Centre	m		24.6128	21.9947

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\44.HA102

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

45.HA103

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	n-DECANE (Imported Study Querosene)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	9000 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	15.9 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	4548 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6.539E6 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1241 m
North(1)	1217 m

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	CANE (Imported Study Querosene)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	6.539.266,50 kg
Scenario	Leak
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,98 degC
Final Velocity	19,43 m/s
Droplet Diameter	462,37 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate	6.65328E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	19,43 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,98 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

Weather: Oleo Diesel\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	24,98 degC
Final Velocity	19,43 m/s
Droplet Diameter	462,37 um

Continuous Release Data:

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Mass Flowrate	6.65328E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	19,43 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,98 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

		Release Segment 1		Diurno	Noturno
Release Duration	s			3600	3600
Liquid Rainout	fraction			0.989284	0.990995
Maximum Pool Radius	m			14.0703	14.2164

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		3.15677	3.49773
LFL (7000)	18.75	s		4.40786	4.32187
LFL Frac (7000)	18.75	s		4.40786	4.32187
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (54000)	18.75	s		0.841899	0.756624
LFL (7000)	18.75	s		0.678839	0.598273
LFL Frac (7000)	18.75	s		0.678839	0.598273

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Hazard	Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

### Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		4.14155	4.09413
Radiation Level	18.18	kW/m2		2.58302	2.53929
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	20.3301	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	14.2271	19.7453
Radiation Level	100	kW/m2		13.2177

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	49.9677	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	19.5235	45.4605
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	19.6551
				Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	4.40786	4.40786	4.32187
Furthest Extent	7000	ppm	4.40786	4.40786	4.32187
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	7000	ppm	0.678839	0.678839	0.598273
Furthest Extent	7000	ppm	0.678839	0.678839	0.598273

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Oleo Diesel\45.HA103

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6



Terminal LLX



Etanol

46.HA106

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	2.7 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203.2 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6.366E4 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	63.657,50 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,01 degC
Final Velocity	4,78 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	1.21868E+002 kg/s
Release Duration	522,35 s
Orifice Velocity	4,78 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

Expanded Radius	0,10 m
<b>Weather:</b>	Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno
Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
<b>Average Values for Segment Number</b>	<b>1</b>
Liquid Fraction	1,00 fraction
FinalTemperature	25,01 degC
Final Velocity	4,78 m/s
Droplet Diameter	592,52 um
Continuous Release Data:	
Mass Flowrate	1.21868E+002 kg/s
Release Duration	522,35 s
Orifice Velocity	4,78 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,01 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,10 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	522.347	522.347
Liquid Rainout	fraction	0.995832	0.998256
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	48.3025	47.9556
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.6602	0.482655
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.16811	0.695189
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	3551.7	3552.04
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.15044	0.907163
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.65834	1.1197
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (190000)	18.75	s		2.19947	2.1405
LFL (43000)	18.75	s		10.6422	8.84138
LFL Frac (43000)	18.75	s		10.6422	8.84138
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (190000)	18.75	s		0.0756854	0.0647536
LFL (43000)	18.75	s		0	0
LFL Frac (43000)	18.75	s		0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	34.9239	26.4186
Radiation Level	18.18	kW/m2	28.5089	21.4147
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	67.0112	65.257
Radiation Level	18.18	kW/m2	42.7496	39.7582
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		67.0112	65.257
Radiation Level	18.18	kW/m2		42.7496	39.7582
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm		10.6422	8.84138
Furthest Extent	43000	ppm		10.6422	8.84138
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm		0	0
Furthest Extent	43000	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Diurno
Overpressure	0.069	bar	32.1181
Overpressure	0.1	bar	26.0992
Overpressure	0.45	bar	13.2814
			Supplementary Data at 0.069 bar
			Diurno
Supplied Flammable Mass	kg		1.37935
Used Flammable Mass	kg		1.37935
Overpressure Radius	m		27.1181
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5
			Supplementary Data at 0.1 bar
			Diurno
Supplied Flammable Mass	kg		1.37935
Used Flammable Mass	kg		1.37935
Overpressure Radius	m		21.0992
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5
			Supplementary Data at 0.45 bar
			Diurno
Supplied Flammable Mass	kg		1.37935
Used Flammable Mass	kg		1.37935
Overpressure Radius	m		8.28139
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\46.HA106

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

47.HA108

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.37 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 19.64 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.366E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

		Diurno	Noturno
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.986854	0.996473
	Release Segment 1 Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	81.9025	80.1025
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.309352	0.2271
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.567541	0.296371
	Release Segment 1 Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	34.7375	34.3875
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.733977	0.534199
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.992166	0.60347
	Release Segment 1 Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	27.36	27.12
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.93724	0.683351
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.19543	0.752623
	Release Segment 1 Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	23.7025	22.8706
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.09797	0.80072
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.35616	0.869991
	Release Segment 1 Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	38.22	37.87
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.28602	0.939258
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.54421	1.00853
	Release Segment 1 Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	3394.08	3397.65
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.01633	0.798487
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.27452	0.867759
Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.12056	4.10511
LFL	(43000)	18.75	s	5.77401	9.99444
LFL Frac	(43000)	18.75	s	5.77401	9.99444
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		26.2547	16.4906
Radiation Level	18.18	kW/m2		21.9118	13.8938
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	59.5513	58.4824
Radiation Level	18.18	kW/m2	37.465	35.0349
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	65.5174	63.8128
Radiation Level	18.18	kW/m2	41.2557	38.3141
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	5.77401	5.77401	9.99444
Furthest Extent	43000	ppm	5.77401	5.77401	9.99444
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\47.HA108

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

48.HA110

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.37 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 19.64 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.366E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number:

193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.986854	0.996473
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	123.21	120.451
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.458993	0.334854
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.717182	0.404125
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	53.68	52.4719
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.06117	0.77072
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.31936	0.839991
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	42.15	40.9681
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.3522	0.98406
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.61039	1.05333
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	36.1606	34.96
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.57905	1.15113
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.83724	1.22041
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	61.6394	60.03
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.85035	1.35332
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.10854	1.42259
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	75.2	72.345
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.21252	1.6252
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.47071	1.69447
Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	3207.96	3218.77
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.74909	1.41831
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.00728	1.48758
Maximum Pool Radius	m	23.9365	23.9365

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.31758	4.8247
LFL	(43000)	18.75	s	5.75355	12.211
LFL Frac	(43000)	18.75	s	5.75355	12.211
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		26.2547	16.4906
Radiation Level	18.18	kW/m2		21.9118	13.8938
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	59.5513	58.4824
Radiation Level	18.18	kW/m2	37.465	35.0349
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	85.9745	83.9173
Radiation Level	18.18	kW/m2	54.2738	50.7186
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

SUMMARY REPORT

Study Folder: Terminal LLX

Unique Audit Number: 193.279

Phast 6.6



Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	5.75355	5.75355	12.211
Furthest Extent	43000	ppm	5.75355	5.75355	12.211
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noturno
Overpressure	0.069	bar	52.0505
Overpressure	0.1	bar	41.6075
Overpressure	0.45	bar	19.3684

			Supplementary Data at 0.069 bar
			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		7.20427
Used Flammable Mass	kg		7.20427
Overpressure Radius	m		47.0505
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

			Supplementary Data at 0.1 bar
			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		7.20427
Used Flammable Mass	kg		7.20427
Overpressure Radius	m		36.6075
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

			Supplementary Data at 0.45 bar
			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		7.20427
Used Flammable Mass	kg		7.20427
Overpressure Radius	m		14.3684
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\48.HA110

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

49.HA112

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 4211 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 1.37 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 19.64 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 6.366E4 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1382 m
North(1)	1261 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.986854	0.996473
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	184.96	187.006
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.668321	0.501515
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.92651	0.570786
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	82.3625	82.775
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.51508	1.13745
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.77327	1.20672
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	64.8281	65.1094
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.92451	1.45098
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.1827	1.52025
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	55.9394	55.1725
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.24219	1.69532
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.50038	1.76459
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	95.91	95.0381
Pool Vaporization Rate	kg/s	2.62167	1.98884
Total Vapor Flowrate	kg/s	2.87986	2.05812
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	116	114.899
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.12249	2.38223
Total Vapor Flowrate	kg/s	3.38068	2.4515
Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	3000	3000
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.86246	1.62282
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.86246	1.62282
Maximum Pool Radius	m	29.1463	29.6781

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.38414	5.47215
LFL	(43000)	18.75	s	5.89508	14.03
LFL Frac	(43000)	18.75	s	5.89508	14.03
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		26.2547	16.4906
Radiation Level	18.18	kW/m2		21.9118	13.8938
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	59.5513	58.4824
Radiation Level	18.18	kW/m2	37.465	35.0349
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	102.412	101.728
Radiation Level	18.18	kW/m2	64.7643	61.7594
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm		5.89508	14.03
Furthest Extent	43000	ppm		5.89508	14.03
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm		0	0
Furthest Extent	43000	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noturno
Overpressure	0.069	bar	54.9337
Overpressure	0.1	bar	43.8508
Overpressure	0.45	bar	20.2488

### Supplementary Data at 0.069 bar

			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		8.61147
Used Flammable Mass	kg		8.61147
Overpressure Radius	m		49.9337
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

### Supplementary Data at 0.1 bar

			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		8.61147
Used Flammable Mass	kg		8.61147
Overpressure Radius	m		38.8508
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

### Supplementary Data at 0.45 bar

			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		8.61147
Used Flammable Mass	kg		8.61147
Overpressure Radius	m		15.2488
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\49.HA112

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

50.HA114

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3.183E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1145 m  
North(1)                      1134 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      ETHANOL (Imported Study Etanol)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      31.828,75 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      2,10 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      25,00 degC  
Final Velocity                      2,10 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.998988	0.998976
Initial Vapor Cloud	kg	32.2255	32.5927
Time Pool Left Behind	s	16.1385	49.7385

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	31.36	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.28389	0.851608

#### Cloud Segment 2

Cloud Segment Duration	s	3568.64	
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.09768	

Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	4.91439	4.71745
LFL	(43000)	18.75	s	5.22378	5.17549
LFL Frac	(43000)	18.75	s	5.22378	5.17549
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0.806428	0.806052
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	65.5779	63.6832
Radiation Level	18.18	kW/m2	41.3162	38.1845
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

Radiation Level (kW/m2)	
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

		Diurno	Noturno
Fireball Flame Status		No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	5.22378	5.17549
Furthest Extent	43000	ppm	5.22378	5.17549
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass			31828.7	31828.7
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\50.HA114

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

51.HA115

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	40.5 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.25 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3.183E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 1145 m  
North(1) 1134 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material ETHANOL (Imported Study Etanol)  
Temperature 25,00 degC  
Pressure 1,01 bar  
Inventory 31.828,75 kg  
Scenario Leak  
Fixed Duration n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 7,28 m/s  
Droplet Diameter 605,90 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate 2.69428E-001 kg/s  
Release Duration 3.600,00 s  
Orifice Velocity 7,28 m/s  
Exit Pressure 1,01 bar  
Exit Temperature 25,00 degC  
Discharge Coefficient 0,60  
Expanded Radius 0,00 m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 7,28 m/s  
Droplet Diameter 605,90 um

Continuous Release Data:

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Mass Flowrate	2.69428E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,28 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number:

193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	3600	3600
Liquid Rainout	fraction	0.939354	0.947668
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	947.101	992.25
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0449288	0.0340417
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0612686	0.0481414
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	444.189	451.75
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.095579	0.0746882
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.111919	0.0887879
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	362.226	362.25
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.117506	0.0931152
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.133846	0.107215
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	610.875	316.656
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.139732	0.106797
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.156071	0.120897
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	1235.61	555.157
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.171158	0.122415
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.187497	0.136514
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s		921.938
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.14528
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.15938
Maximum Pool Radius	m	6.27049	6.85579

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.78091	2.09002
LFL	(43000)	18.75	s	2.62926	5.4599
LFL Frac	(43000)	18.75	s	2.62926	5.4599
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0.734172	0.517056
LFL	(43000)	18.75	s	0.529656	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0.529656	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		7.28962	7.57056
Radiation Level	18.18	kW/m2		6.64463	Not Reached
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	10.9477	10.6215
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.39034	6.02748
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	28.1821	29.3661
Radiation Level	18.18	kW/m2	18.1945	17.8882
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	2.62926	5.4599
Furthest Extent	43000	ppm	2.62926	5.4599
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0.529656	0
Furthest Extent	43000	ppm	0.529656	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\51.HA115

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

52.HA117

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6.366E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations      0 fraction]

## Geometry

Shape      Point  
Dimension      2D  
System      Absolute  
East(1)      1145 m  
North(1)      1134 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material      ETHANOL (Imported Study Etanol)  
Temperature      25,00 degC  
Pressure      1,01 bar  
Inventory      63.657,50 kg  
Scenario      Catastrophic rupture  
Fixed Duration      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      2,30 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s  
Release Duration      n/a s  
Orifice Velocity      n/a m/s  
Exit Pressure      n/a bar  
Exit Temperature      n/a degC  
Discharge Coefficient      n/a  
Expanded Radius      n/a m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)      n/a

Average Values for Segment Number      1

Liquid Fraction      1,00 fraction  
FinalTemperature      25,00 degC  
Final Velocity      2,30 m/s  
Droplet Diameter      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate      n/a kg/s

# SUMMARY REPORT

**Study Folder:**            **Terminal LLX**

**193.279**



## Phast 6.6

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.99882	0.998807
Initial Vapor Cloud	kg	75.0847	75.9259
Time Pool Left Behind	s	18.1815	56.5815

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	32.7756	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.34697	0.90892

#### Cloud Segment 2

Cloud Segment Duration	s	3567.22	
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.17808	

Maximum Pool Radius	m	17.6258	17.6258
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time			Distance (m)
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	8.29634	7.98259
LFL	(43000)	18.75	s	8.3891	8.0756
LFL Frac	(43000)	18.75	s	8.3891	8.0756
Concentration(ppm)		Averaging Time			Heights (m) for above distances
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0.807239	0.806653
LFL	(43000)	18.75	s	0.807239	0.806653
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0.807239	0.806653

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	65.9539	63.9423
Radiation Level	18.18	kW/m2	41.6922	38.4435
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

		Diurno	Noturno
Fireball Flame Status		No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	8.3891	8.0756
Furthest Extent	43000	ppm	8.3891	8.0756
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0.807239	0.806653
Furthest Extent	43000	ppm	0.807239	0.806653

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass			63657.5	63657.5
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\52.HA117

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

53.HA118

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	81 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	2.7 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	976 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
Bund Height	0.1 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6.366E4 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 1145 m  
North(1) 1134 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material ETHANOL (Imported Study Etanol)  
Temperature 25,00 degC  
Pressure 1,01 bar  
Inventory 63.657,50 kg  
Scenario Leak  
Fixed Duration n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 7,97 m/s  
Droplet Diameter 592,52 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate 2.95150E-001 kg/s  
Release Duration 3.600,00 s  
Orifice Velocity 7,97 m/s  
Exit Pressure 1,01 bar  
Exit Temperature 25,00 degC  
Discharge Coefficient 0,60  
Expanded Radius 0,00 m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 25,00 degC  
Final Velocity 7,97 m/s  
Droplet Diameter 592,52 um

Continuous Release Data:

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Mass Flowrate	2.95150E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	7,97 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,00 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	3600	3600
Liquid Rainout	fraction	0.937647	0.946978
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	947.101	992.25
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0488169	0.0368566
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0672205	0.0525062
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	444.189	451.75
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.103822	0.0810715
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.122225	0.0967211
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	362.226	362.25
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.127605	0.101143
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.146009	0.116793
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	610.875	316.656
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.15126	0.116048
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.169663	0.131698
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	1014.13	552.57
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.182871	0.132998
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.201275	0.148648
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	221.484	924.524
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201529	0.157505
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.219932	0.173154
Maximum Pool Radius	m	6.5754	7.19017

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.85625	2.16498
LFL	(43000)	18.75	s	2.89022	5.70957
LFL Frac	(43000)	18.75	s	2.89022	5.70957
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0.751961	0.561915
LFL	(43000)	18.75	s	0.520307	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0.520307	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		7.70988	7.93484
Radiation Level	18.18	kW/m2		6.891	Not Reached
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	11.2981	10.9898
Radiation Level	18.18	kW/m2	6.61603	6.2625
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	29.3051	30.5794
Radiation Level	18.18	kW/m2	18.9168	18.6451
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	2.89022	5.70957
Furthest Extent	43000	ppm	2.89022	5.70957
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0.520307	0
Furthest Extent	43000	ppm	0.520307	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\53.HA118

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 54.HA120 e HA128

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1600 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.74 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 109.2 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 7.073E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1176 m
North(1)	1039 m



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.996552	0.998659
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		55.1306	54.76
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.746993	0.536321
Total Vapor Flowrate	kg/s		1.12337	0.682691
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		19.26	3545.24
Pool Vaporization Rate	kg/s		2.078	1.40247
Total Vapor Flowrate	kg/s		2.45438	1.54884
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		3525.61	
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.79056	
Total Vapor Flowrate	kg/s		2.16694	1.40247
Maximum Pool Radius	m		22.5676	22.5676

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	2.03193	1.83242
LFL	(43000)	18.75	s	7.98601	7.59971
LFL Frac	(43000)	18.75	s	7.98601	7.59971
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	30.7575	22.7042
Radiation Level	18.18	kW/m2	25.4307	18.6845
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	82.2619	80.2091
Radiation Level	18.18	kW/m2	52.1522	48.659
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	82.2619	80.2091
Radiation Level	18.18	kW/m2	52.1522	48.659
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	7.98601	7.59971
Furthest Extent	43000	ppm	7.98601	7.59971
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\54.HA120 e HA128

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s		3.916	2.329
Pasquill Stability			D	F
Surface Roughness Length	mm		950.891	950.891
Surface Roughness Parameter			0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC		25.287	21.695
Surface Temperature	degC		25.287	21.695
Relative Humidity	fraction		0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

55.HA122

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 4211 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
[Bund Height 1.5 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.74 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 109.2 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 7.073E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1382 m
North(1)	1261 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.996552	0.998659
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	79.6556	78.7656
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.1884	0.841296
Total Vapor Flowrate	kg/s	1.56477	0.987666
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	29.5469	29.3944
Pool Vaporization Rate	kg/s	3.23778	2.27235
Total Vapor Flowrate	kg/s	3.61416	2.41872
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	22.4731	22.3706
Pool Vaporization Rate	kg/s	4.24868	2.98675
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.62505	3.13312
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	19	18.92
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.04018	3.55158
Total Vapor Flowrate	kg/s	5.41656	3.69795
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	15.7344	15.6719
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.69034	4.01948
Total Vapor Flowrate	kg/s	6.06672	4.16585
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	3433.59	3434.88
Pool Vaporization Rate	kg/s	4.28799	3.35044
Total Vapor Flowrate	kg/s	4.66437	3.49681
Maximum Pool Radius	m	36.6115	36.6115

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	2.29979	2.27079
LFL	(43000)	18.75	s	7.89447	8.96168
LFL Frac	(43000)	18.75	s	7.89447	8.96168
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		30.7575	22.7042
Radiation Level	18.18	kW/m2		25.4307	18.6845
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	126.084	123.355
Radiation Level	18.18	kW/m2	80.1552	75.4464
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	126.084	123.355
Radiation Level	18.18	kW/m2	80.1552	75.4464
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	7.89447	7.89447	8.96168
Furthest Extent	43000	ppm	7.89447	7.89447	8.96168
				Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0	0

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\55.HA122

			Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

56.HA126

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	9000 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	15.9 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	254 mm
Line length	1 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	4211 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	7.073E6 kg

### Fireball Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1382 m
North(1)	1261 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Temperature	25,00 degC
Pressure	1,01 bar
Inventory	7.073.055,00 kg
Scenario	Line rupture
Fixed Duration	n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction	1,00 fraction
Final Temperature	25,04 degC
Final Velocity	11,61 m/s
Droplet Diameter	462,37 um

#### Continuous Release Data:

Mass Flowrate	4.62132E+002 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	11,61 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	25,04 degC
Discharge Coefficient	1,00
Expanded Radius	0,13 m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)	n/a
---	-----

**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Average Values for Segment Number		1
Liquid Fraction		1,00 fraction
FinalTemperature		25,04 degC
Final Velocity		11,61 m/s
Droplet Diameter		462,37 um
Continuous Release Data:		
Mass Flowrate		4.62132E+002 kg/s
Release Duration		3.600,00 s
Orifice Velocity		11,61 m/s
Exit Pressure		1,01 bar
Exit Temperature		25,04 degC
Discharge Coefficient		1,00
Expanded Radius		0,13 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		3600	3600
Liquid Rainout	fraction		0.996739	0.997479
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		56.25	56.25
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.73444	1.26165
Total Vapor Flowrate	kg/s		3.24149	2.42667
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		3543.75	19.0056
Pool Vaporization Rate	kg/s		5.29185	3.6442
Total Vapor Flowrate	kg/s		6.7989	4.80922
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s			3524.74
Pool Vaporization Rate	kg/s			4.037
Total Vapor Flowrate	kg/s			5.20202
Maximum Pool Radius	m		36.6115	36.6115

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL (190000)	18.75	s		6.57232	5.98273
LFL (43000)	18.75	s		19.3463	21.2605
LFL Frac (43000)	18.75	s		19.3463	21.2605
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL (190000)	18.75	s		0.169432	0.159137
LFL (43000)	18.75	s		0.0104121	0
LFL Frac (43000)	18.75	s		0.0104121	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	55.1482	53.9729
Radiation Level	18.18	kW/m2	44.0479	43.126
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

	Diurno	Radiation Level (kW/m2)
		Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	131.08	127.866
Radiation Level	18.18	kW/m2	85.151	79.9568
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

	Diurno	Radiation Level (kW/m2)
		Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	131.08	127.866
Radiation Level	18.18	kW/m2	85.151	79.9568
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

		Radiation Level (kW/m2)
		Diurno
		Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

All flammable results are reported at the cloud centreline height

				Distance (m)
				Diurno
				Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	19.3463	21.2605
Furthest Extent	43000	ppm	19.3463	21.2605
				Heights (m) for above distances
				Diurno
				Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0.0104121	0
Furthest Extent	43000	ppm	0.0104121	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	30.9582	60.4691
Overpressure	0.1	bar	25.1967	49.2674
Overpressure	0.45	bar	12.9272	25.4124

			Supplementary Data at 0.069 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		1.20982	8.89148
Used Flammable Mass	kg		1.20982	8.89148
Overpressure Radius	m		25.9582	50.4691
Distance to:				
- Ignition Source	m		10	20
- Cloud Front/Centre	m		10	20
- Explosion Centre	m		5	10

			Supplementary Data at 0.1 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		1.20982	8.89148
Used Flammable Mass	kg		1.20982	8.89148
Overpressure Radius	m		20.1967	39.2674
Distance to:				
- Ignition Source	m		10	20
- Cloud Front/Centre	m		10	20
- Explosion Centre	m		5	10

			Supplementary Data at 0.45 bar	
			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		1.20982	8.89148
Used Flammable Mass	kg		1.20982	8.89148
Overpressure Radius	m		7.92717	15.4124
Distance to:				
- Ignition Source	m		10	20
- Cloud Front/Centre	m		10	20
- Explosion Centre	m		5	10



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\56.HA126

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

57.HA130

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

### Scenario

Building Wake Effect None

### Vessel/Tank

Release Type Continuous

### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 1800 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.14 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 54.57 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 7.073E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1134 m
North(1)	1163 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.994046	0.998043
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		70.1406	68.89
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.624071	0.44293
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.948986	0.549729
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		26.39	26.6606
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.6406	1.15818
Total Vapor Flowrate	kg/s		1.96551	1.26498
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		20.65	20.55
Pool Vaporization Rate	kg/s		2.1274	1.50855
Total Vapor Flowrate	kg/s		2.45232	1.61534
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		16.8	16.1494
Pool Vaporization Rate	kg/s		2.50045	1.77417
Total Vapor Flowrate	kg/s		2.82537	1.88097
Release Segment 1 Cloud Segment 5				
Cloud Segment Duration	s		3466.02	3467.75
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.88752	1.47868
Total Vapor Flowrate	kg/s		2.21244	1.58548
Maximum Pool Radius	m		23.9365	23.9365

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.45117	6.07935
LFL	(43000)	18.75	s	6.91379	14.0088
LFL Frac	(43000)	18.75	s	6.91379	14.0088
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Diurno	Noturno
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	28.8985	19.8442
Radiation Level	18.18	kW/m2	23.9962	16.4266
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

	Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	86.2804	84.2476
Radiation Level	18.18	kW/m2	54.5797	51.0489
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

	Radiation Level (kW/m2)
	Diurno
	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

Late Pool Fire Status	Diurno	Noturno
	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	86.2804	84.2476
Radiation Level	18.18	kW/m2	54.5797	51.0489
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

	Radiation Level (kW/m2)	
	Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	6.91379	14.0088
Furthest Extent	43000	ppm	6.91379	14.0088
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noturno
Overpressure	0.069	bar	55.8175
Overpressure	0.1	bar	44.5384
Overpressure	0.45	bar	20.5187

### Supplementary Data at 0.069 bar

Noturno

Supplied Flammable Mass	kg	9.07687
Used Flammable Mass	kg	9.07687
Overpressure Radius	m	50.8175
Distance to:		
- Ignition Source	m	10
- Cloud Front/Centre	m	10
- Explosion Centre	m	5

### Supplementary Data at 0.1 bar

Noturno

Supplied Flammable Mass	kg	9.07687
Used Flammable Mass	kg	9.07687
Overpressure Radius	m	39.5384
Distance to:		
- Ignition Source	m	10
- Cloud Front/Centre	m	10
- Explosion Centre	m	5

### Supplementary Data at 0.45 bar

Noturno

Supplied Flammable Mass	kg	9.07687
Used Flammable Mass	kg	9.07687
Overpressure Radius	m	15.5187
Distance to:		
- Ignition Source	m	10
- Cloud Front/Centre	m	10
- Explosion Centre	m	5

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\57.HA130

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## 58.HA132 e HA134

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier ETHANOL (Imported Study Etanol)

#### Scenario

Building Wake Effect None

#### Vessel/Tank

Release Type Continuous

#### Location

[Elevation 1 m]  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund Bund present  
Bund Area 976 m2  
[Type of Bund Surface Concrete]  
Bund Height 0.1 m  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release Open air release  
Outdoor Release Direction Horizontal

#### Flammable

Jet Fire Method Cone Model

#### Dispersion

Number of Release Segments 1  
Fluid Phase(1) Liquid  
Discharge Velocity(1) 2.14 m/s  
Droplet Diameter(1) 100 um  
Duration of Discharge(1) 600 s  
Final Temperature(1) 25 degC  
Release Rate(1) 54.57 kg/s  
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s  
Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 7.073E6 kg  
Model Risk Effects for Vertical Jet Fires Do not model vertical jet fires

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	1145 m
North(1)	1134 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

			Diurno	Noturno
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.994046	0.998043
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		56.6256	56.25
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.482924	0.34911
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.807839	0.45591
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		20.8144	3543.75
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.29381	0.852633
Total Vapor Flowrate	kg/s		1.61873	0.959432
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		3522.56	
Pool Vaporization Rate	kg/s		1.08339	
Total Vapor Flowrate	kg/s		1.40831	0.852633
Maximum Pool Radius	m		17.6258	17.6258

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	1.17217	4.69553
LFL	(43000)	18.75	s	6.93262	10.9445
LFL Frac	(43000)	18.75	s	6.93262	10.9445
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0	0
LFL	(43000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0	0

### Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	28.8985	19.8442
Radiation Level	18.18	kW/m2	23.9962	16.4266
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	65.8232	64.1432
Radiation Level	18.18	kW/m2	41.5616	38.6444
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	65.8232	64.1432
Radiation Level	18.18	kW/m2	41.5616	38.6444
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	6.93262	10.9445
Furthest Extent	43000	ppm	6.93262	10.9445
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noturno
Overpressure	0.069	bar	50.8009
Overpressure	0.1	bar	40.6353
Overpressure	0.45	bar	18.9868

			Supplementary Data at 0.069 bar
			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		6.64539
Used Flammable Mass	kg		6.64539
Overpressure Radius	m		45.8009
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

			Supplementary Data at 0.1 bar
			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		6.64539
Used Flammable Mass	kg		6.64539
Overpressure Radius	m		35.6353
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

			Supplementary Data at 0.45 bar
			Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		6.64539
Used Flammable Mass	kg		6.64539
Overpressure Radius	m		13.9868
Distance to:			
- Ignition Source	m		10
- Cloud Front/Centre	m		10
- Explosion Centre	m		5

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\58.HA132 e HA134

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

59.HA136

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	9000 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	15.9 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	4211 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	7.073E6 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]



# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Set averaging time equal to exposure time                      Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation                      0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations                      0 fraction]

## Geometry

Shape                      Point  
Dimension                      2D  
System                      Absolute  
East(1)                      1382 m  
North(1)                      1261 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material                      ETHANOL (Imported Study Etanol)  
Temperature                      25,00 degC  
Pressure                      1,01 bar  
Inventory                      7.073.055,00 kg  
Scenario                      Catastrophic rupture  
Fixed Duration                      n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      24,99 degC  
Final Velocity                      5,58 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s  
Release Duration                      n/a s  
Orifice Velocity                      n/a m/s  
Exit Pressure                      n/a bar  
Exit Temperature                      n/a degC  
Discharge Coefficient                      n/a  
Expanded Radius                      n/a m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)                      n/a

Average Values for Segment Number                      1

Liquid Fraction                      1,00 fraction  
FinalTemperature                      24,99 degC  
Final Velocity                      5,58 m/s  
Droplet Diameter                      10.000,00 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate                      n/a kg/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

---

Release Duration	n/a s
Orifice Velocity	n/a m/s
Exit Pressure	n/a bar
Exit Temperature	n/a degC
Discharge Coefficient	n/a
Expanded Radius	n/a m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		Diurno	Noturno
Liquid Rainout	fraction	0.99483	0.994795
Initial Vapor Cloud	kg	36564.5	36818.5
Time Pool Left Behind	s	74.3876	136.188

#### Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	3600	3600
Pool Vaporization Rate	kg/s	5.46482	4.01764

Maximum Pool Radius	m	36.6115	36.6115
---------------------	---	---------	---------

### Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m

All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Noturno
UFL (190000)	18.75	s	72.1136	69.1183
LFL (43000)	18.75	s	86.8895	97.7392
LFL Frac (43000)	18.75	s	86.8895	97.7392

Concentration(ppm)	Averaging Time		Diurno	Heights (m) for above distances
UFL (190000)	18.75	s	1	Noturno
LFL (43000)	18.75	s	0	1
LFL Frac (43000)	18.75	s	0	0

### Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

	Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

			Diurno	Distance (m)
Radiation Level	5	kW/m2	150.899	Noturno
Radiation Level	18.18	kW/m2	104.97	144.928
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	97.0191

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

	Radiation Level (kW/m2)
Diurno	Noturno

## Fireball Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

	Diurno	Noturno
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Diurno	Distance (m)
				Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	86.8895	97.7392
Furthest Extent	43000	ppm	86.8895	97.7392

			Diurno	Heights (m) for above distances
				Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0	0
Furthest Extent	43000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass		kg	7.07305e+006	7.07305e+006

			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.45	bar	No Hazard	No Hazard

			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	0	0
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.45	bar	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Diurno	Noturno
Overpressure	0.069	bar	487.487	462.507
Overpressure	0.1	bar	384.685	366.881
Overpressure	0.45	bar	165.759	163.238

### Supplementary Data at 0.069 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		6872.62	5531.49
Used Flammable Mass	kg		6872.62	5531.49
Overpressure Radius	m		463.171	430.839
Distance to:				
- Ignition Source	m		70	70
- Cloud Front/Centre	m		24.3153	31.6678
- Explosion Centre	m		24.3153	31.6678

### Supplementary Data at 0.1 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		6872.62	5531.49
Used Flammable Mass	kg		6872.62	5531.49
Overpressure Radius	m		360.37	335.213
Distance to:				
- Ignition Source	m		70	70
- Cloud Front/Centre	m		24.3153	31.6678
- Explosion Centre	m		24.3153	31.6678

### Supplementary Data at 0.45 bar

			Diurno	Noturno
Supplied Flammable Mass	kg		6872.62	5531.49
Used Flammable Mass	kg		6872.62	5531.49
Overpressure Radius	m		141.444	131.57
Distance to:				
- Ignition Source	m		70	70
- Cloud Front/Centre	m		24.3153	31.6678
- Explosion Centre	m		24.3153	31.6678

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\59.HA136

		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

60.HA137

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	ETHANOL (Imported Study Etanol)
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	25 degC
Volume Inventory	9000 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	15.9 m

### Location

[Elevation	1 m]
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	Bund present
Bund Area	4211 m2
[Type of Bund Surface	Concrete]
[Bund Height	1.5 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	7.073E6 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 1382 m  
North(1) 1261 m

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

## Discharge Data

### User-Defined Quantities

Material ETHANOL (Imported Study Etanol)  
Temperature 25,00 degC  
Pressure 1,01 bar  
Inventory 7.073.055,00 kg  
Scenario Leak  
Fixed Duration n/a s

### Calculated Quantities

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Diurno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 24,98 degC  
Final Velocity 19,34 m/s  
Droplet Diameter 462,37 um

Continuous Release Data:

Mass Flowrate 7.16306E-001 kg/s  
Release Duration 3.600,00 s  
Orifice Velocity 19,34 m/s  
Exit Pressure 1,01 bar  
Exit Temperature 24,98 degC  
Discharge Coefficient 0,60  
Expanded Radius 0,00 m

Weather: Etanol\Estação Automatica MPX (from Global Weathers)\Noturno

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only) n/a

Average Values for Segment Number 1

Liquid Fraction 1,00 fraction  
Final Temperature 24,98 degC  
Final Velocity 19,34 m/s  
Droplet Diameter 462,37 um

Continuous Release Data:



**SUMMARY REPORT**

**Study Folder:        Terminal LLX**

**Unique Audit Number:        193.279**

**Phast 6.6**



Mass Flowrate	7.16306E-001 kg/s
Release Duration	3.600,00 s
Orifice Velocity	19,34 m/s
Exit Pressure	1,01 bar
Exit Temperature	24,98 degC
Discharge Coefficient	0,60
Expanded Radius	0,00 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

		Diurno	Noturno
Release Segment 1			
Release Duration	s	3600	3600
Liquid Rainout	fraction	0.917462	0.927057
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	956.356	1003.31
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.106276	0.0808458
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.165399	0.133095
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	446.147	452.117
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.22782	0.179457
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.286943	0.231706
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	361.497	361.468
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.28083	0.224355
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.339953	0.276605
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	607.69	315.24
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.333847	0.257839
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.39297	0.310088
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	1009.73	551.109
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.404082	0.296196
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.463204	0.348445
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	218.578	916.76
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.447407	0.352012
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.50653	0.404262
Maximum Pool Radius	m	10.4446	11.288

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Distance to Concentration Results

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

The height for user defined concentrations is the user defined height 1 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	2.94151	3.28026
LFL	(43000)	18.75	s	4.7698	6.74814
LFL Frac	(43000)	18.75	s	4.7698	6.74814
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				Diurno	Noturno
UFL	(190000)	18.75	s	0.861108	0.801658
LFL	(43000)	18.75	s	0.630611	0.204373
LFL Frac	(43000)	18.75	s	0.630611	0.204373

## Jet Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		Diurno	Noturno
Jet Fire Status		Truncated	Truncated
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

This table gives the distances to the specified radiation levels  
for each jet fire listed in the above hazard table

				Distance (m)	
				Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2		12.766	13.2788
Radiation Level	18.18	kW/m2		10.0884	10.7967
Radiation Level	100	kW/m2		Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

		Diurno	Noturno
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	17.3877	17.0183
Radiation Level	18.18	kW/m2	11.3712	10.7494
Radiation Level	100	kW/m2		

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

		Diurno	Noturno
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Radiation Level	5	kW/m2	45.0258	46.7107
Radiation Level	18.18	kW/m2	29.6316	29.2984
Radiation Level	100	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

		Radiation Level (kW/m2)	
		Diurno	Noturno

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 193.279



Study Folder: Terminal LLX

Phast 6.6

## Flash Fire Envelope

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	4.7698	6.74814
Furthest Extent	43000	ppm	4.7698	6.74814
			Heights (m) for above distances	
			Diurno	Noturno
Furthest Extent	43000	ppm	0.630611	0.204373
Furthest Extent	43000	ppm	0.630611	0.204373

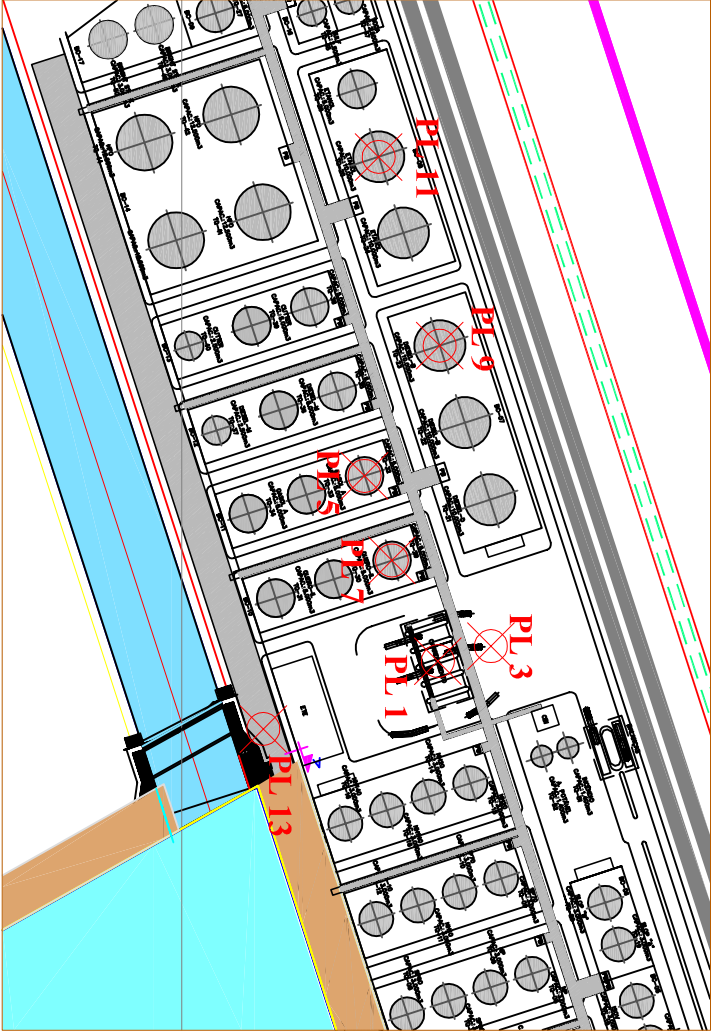
## Weather Conditions

Path: \Terminal LLX\Etanol\60.HA137

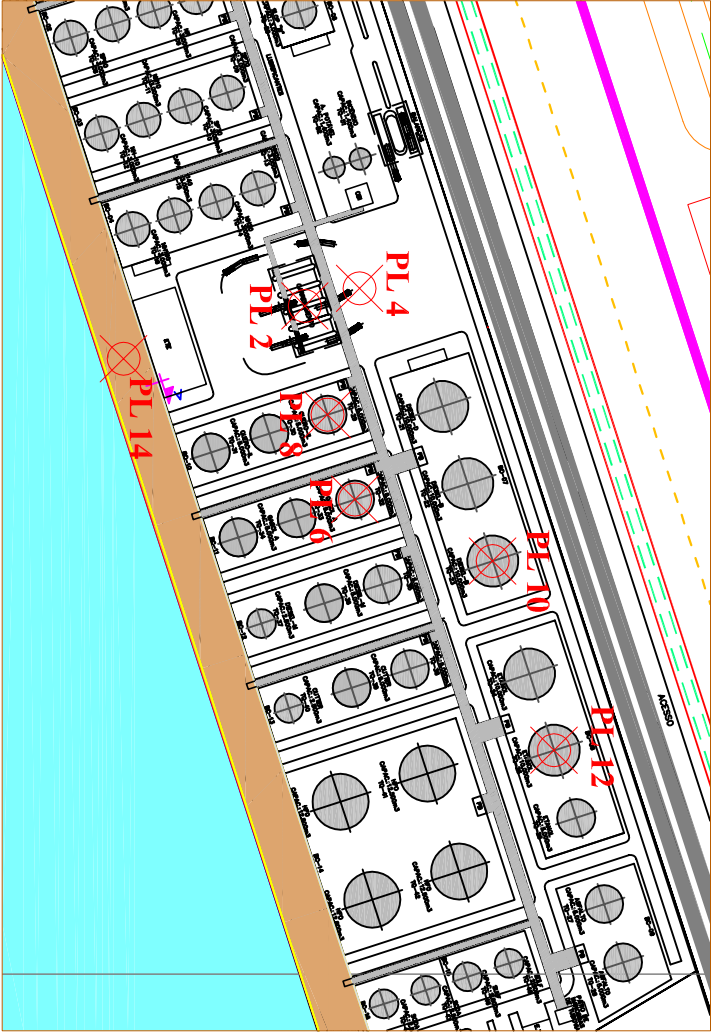
		Diurno	Noturno
Wind Speed	m/s	3.916	2.329
Pasquill Stability		D	F
Surface Roughness Length	mm	950.891	950.891
Surface Roughness Parameter		0.17	0.17
Atmospheric Temperature	degC	25.287	21.695
Surface Temperature	degC	25.287	21.695
Relative Humidity	fraction	0.69625	0.84719

## **Anexo F – Pontos de Liberação**

Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2

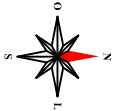


Situação sem escada

Situação sem escada

PONTOS DE LIBERAÇÃO

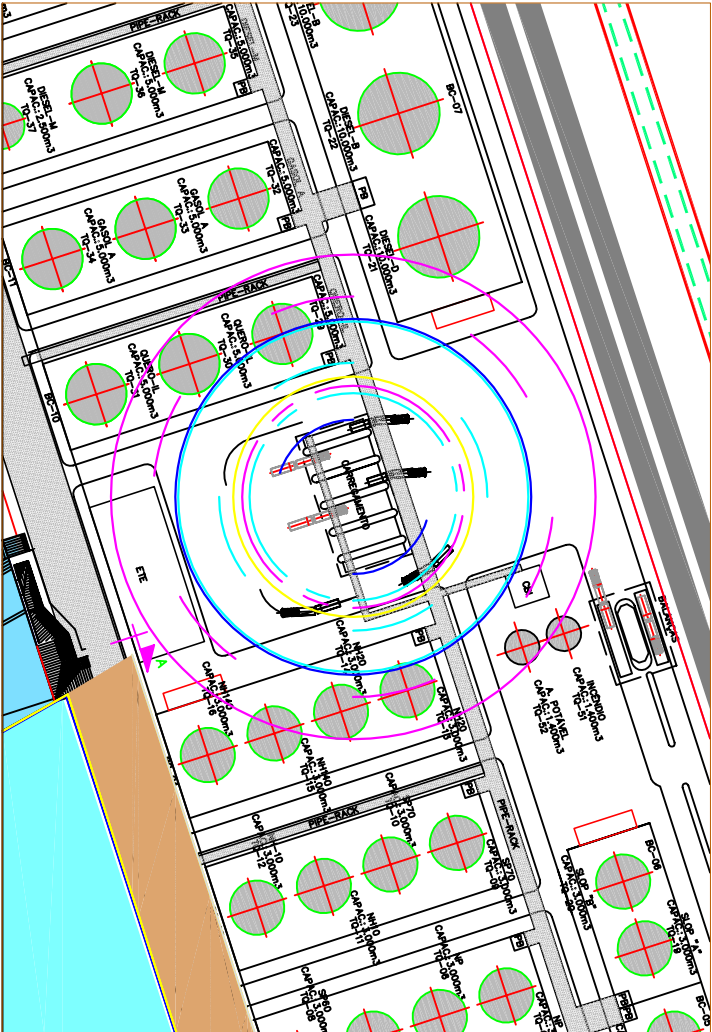
Pontos de Liberação	Situações de Riscos Abrangidas
PL 1 e PL 2	HA1, HA3, HA9, HA10, HA12, HA13, HA28, HA30, HA36, HA38, HA44, HA45, HA47, HA48, HA63, HA65, HA71, HA73, HA79, HA80, HA82, HA83, HA98, HA100, HA106, HA108, HA114, HA115, HA117, HA118, HA132 e HA134
PL 3 e PL 4	HA5, HA26, HA40, HA61, HA75, HA96, HA110 e HA130
PL 5 e PL 6	HA7, HA17, HA22, HA32 e HA33
PL 7 e PL 8	HA42, HA52, HA57, HA67 e HA68
PL 9 e PL 10	HA77, HA87, HA92, HA102 e HA103
PL 11 e PL 12	HA112, HA122, HA126, HA136 e HA137
PL 13 e PL 14	HA15, HA24, HA50, HA59, HA85, HA94, HA120 e HA128



## **Anexo G – Mapeamento de Vulnerabilidade**

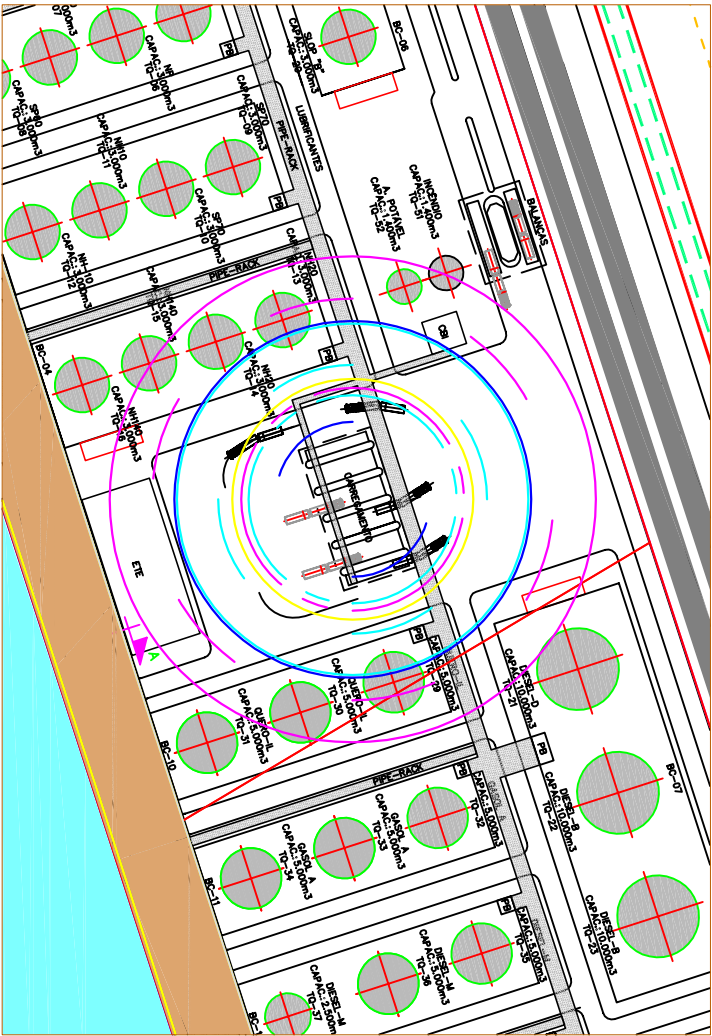


Terminal de Derivados 1



Escala 1:2.500

Terminal de Derivados 2

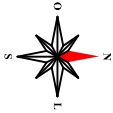


Escala 1:2.500

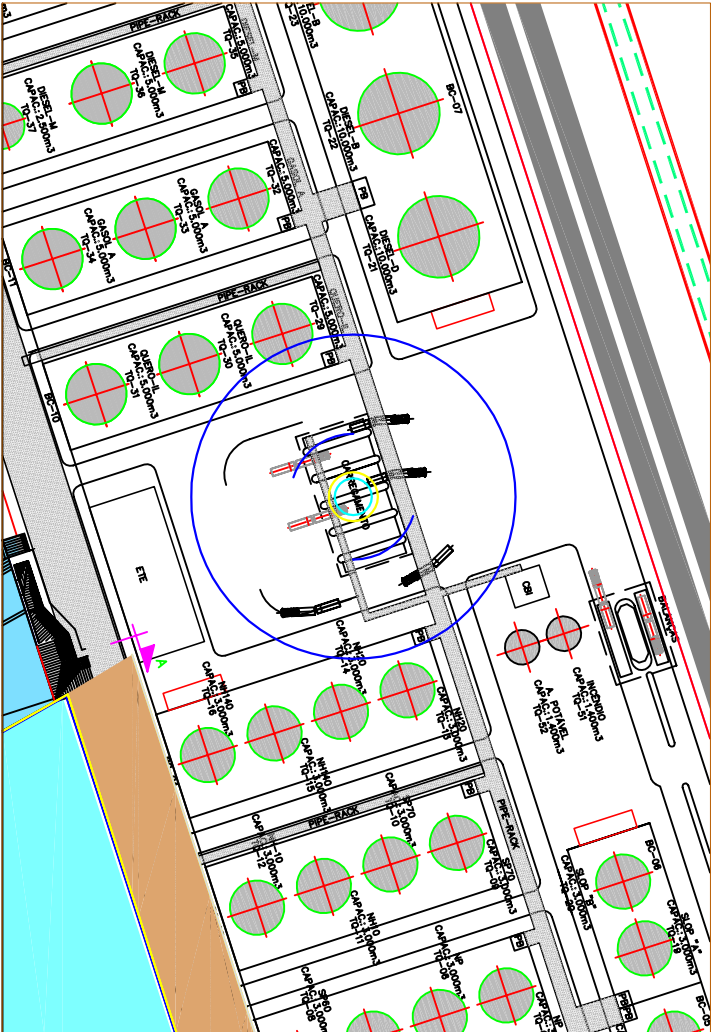
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Gasolina

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	57,9 mts	<span style="color: red;">—</span>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	44,3 mts	<span style="color: red;">—</span>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	34,3 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	58,8 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	25,5 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: red;">—</span>
Flashfire	LII	39,7 mts	<span style="color: red;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	80,1 mts	<span style="color: red;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	66,2 mts	<span style="color: red;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	36,7 mts	<span style="color: red;">—</span>

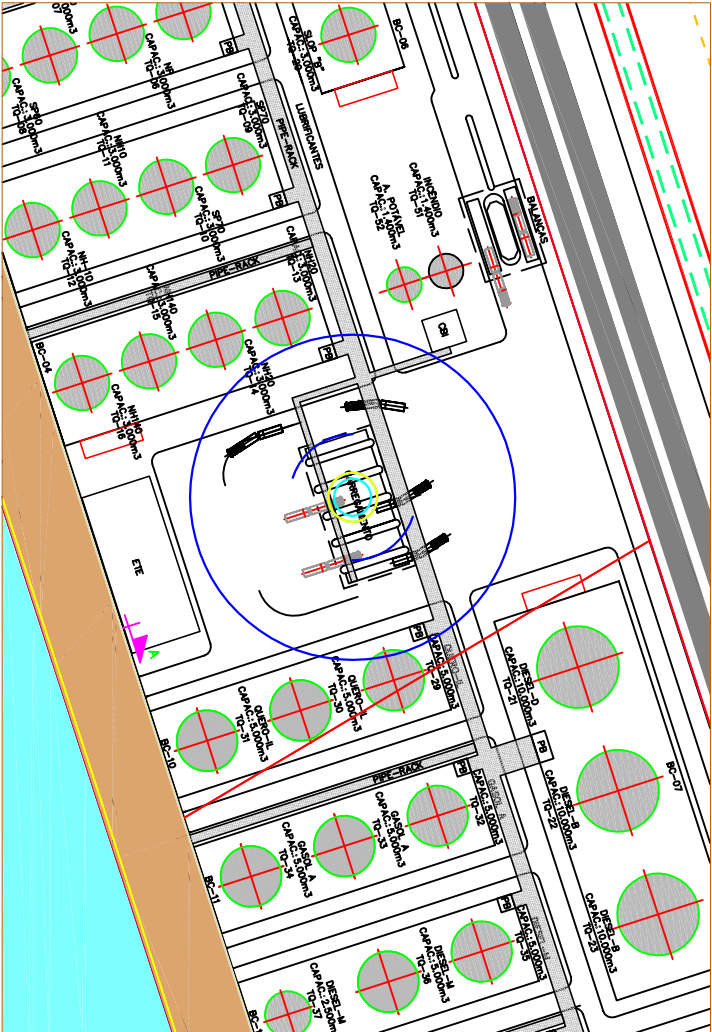


Terminal de Derivados 1



Escala 1:2.500

Terminal de Derivados 2



Escala 1:2.500

## MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

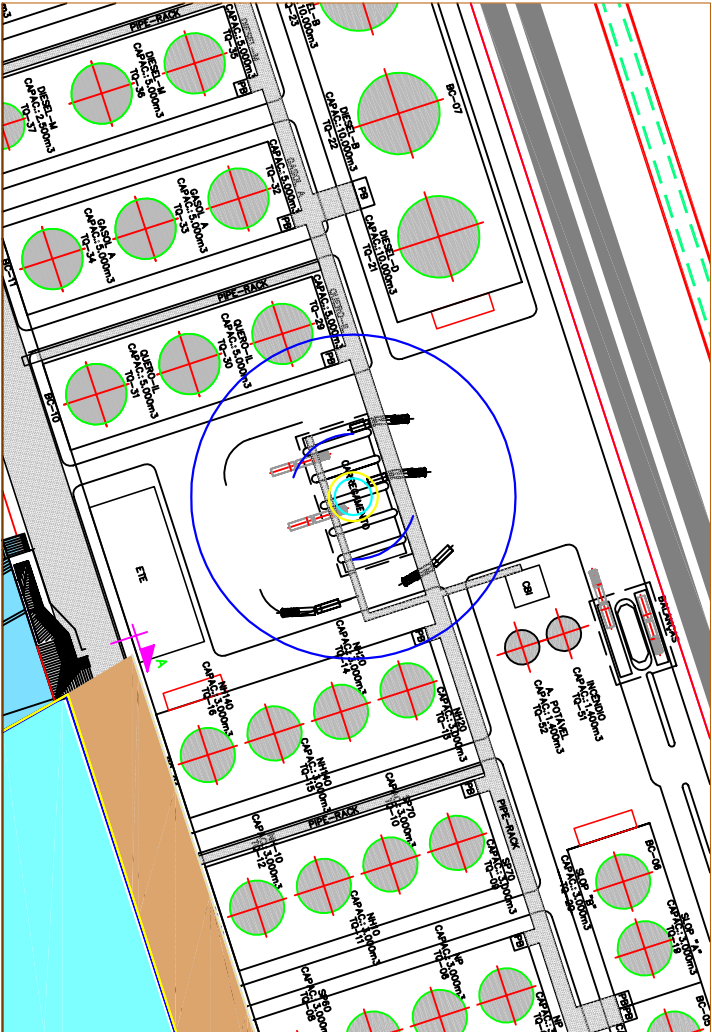
Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Querosene

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	8,1 mts	<span style="color: red;">—</span>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	6,1 mts	<span style="color: red;">—</span>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	53,6 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	20,8 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: red;">—</span>
Flashfire	LII	8,1 mts	<span style="color: red;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<span style="color: red;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<span style="color: red;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<span style="color: red;">—</span>

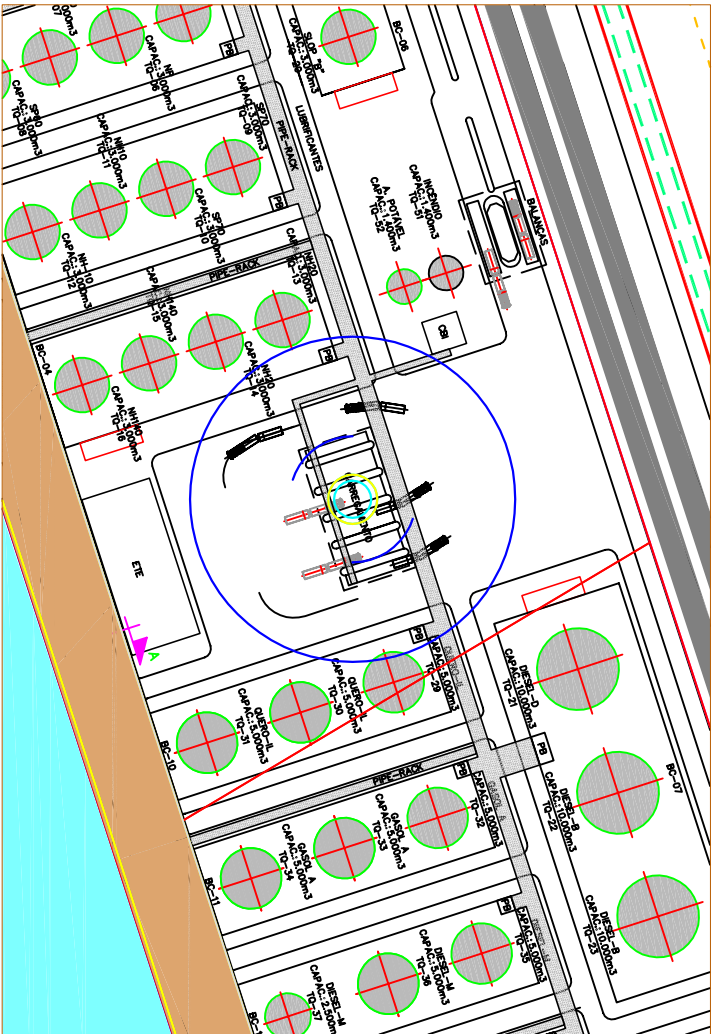




Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



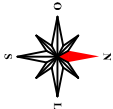
Escala 1:2.500

Escala 1:2.500

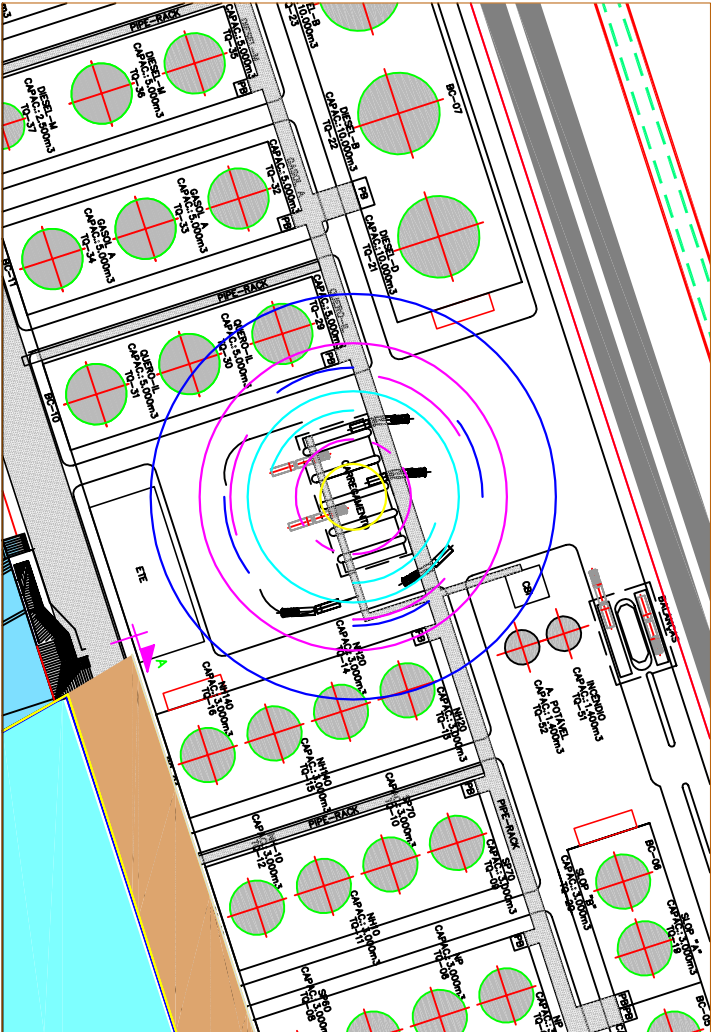
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Óleo Diesel

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	8,1 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	6,1 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	53,6 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	20,8 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	8,1 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<div></div>

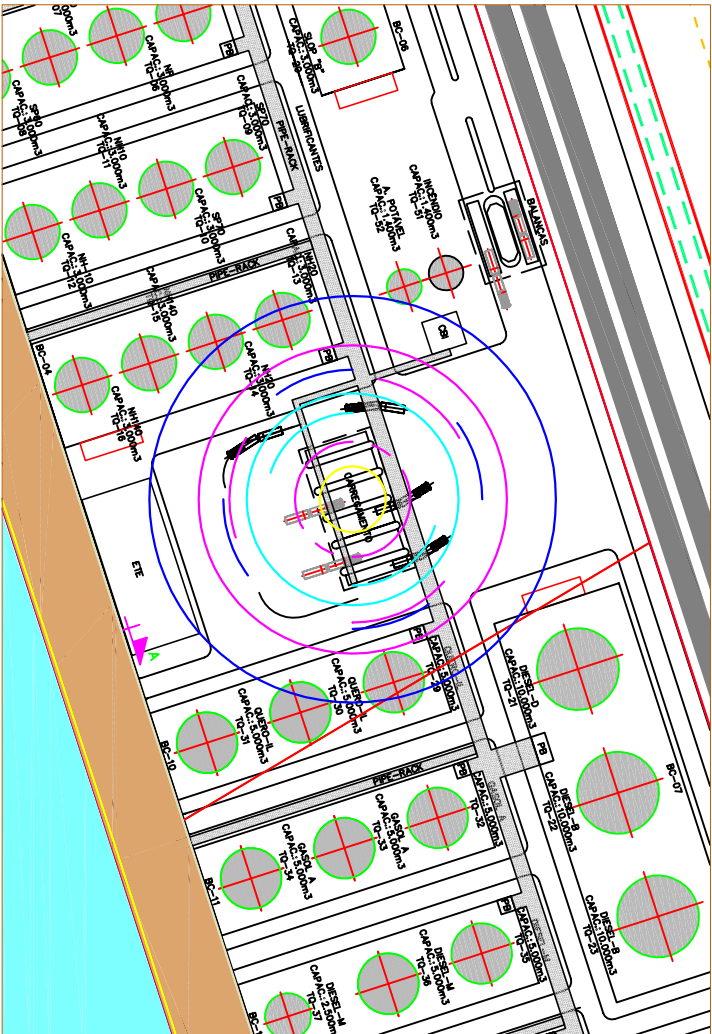


Terminal de Derivados 1



Escala 1:2.500

Terminal de Derivados 2



Escala 1:2.500

## MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

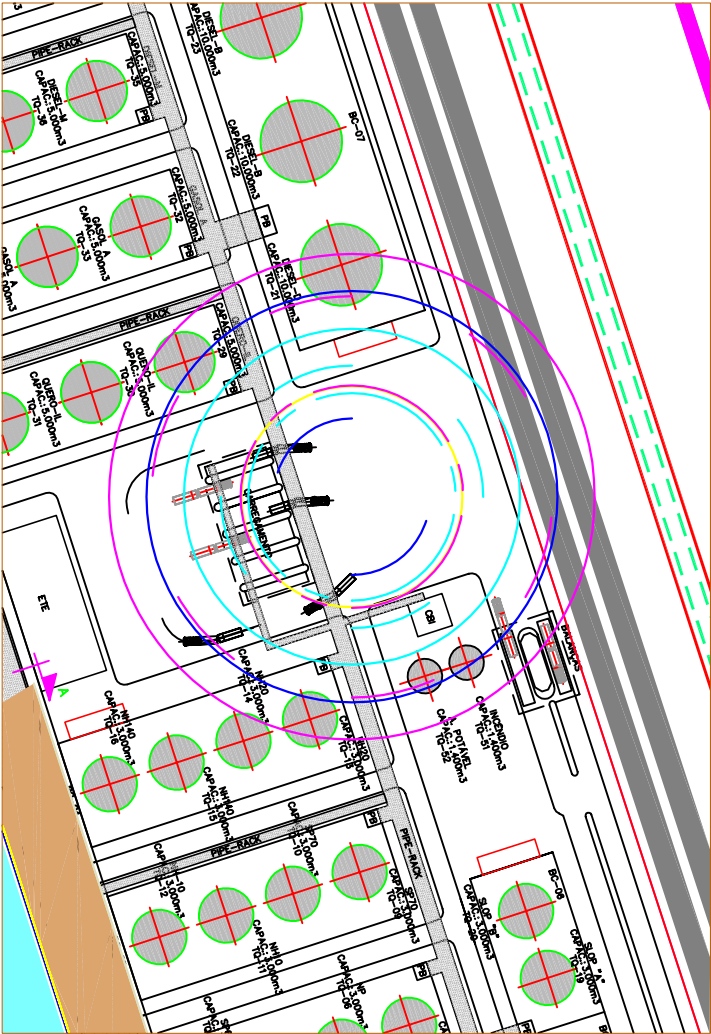
### Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Álcool Etilico

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	34,9 mts	<span style="color: cyan;">—</span>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	28,5 mts	<span style="color: cyan;">—</span>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: cyan;">—</span>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	67,0 mts	<span style="color: blue;">—</span>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	42,7 mts	<span style="color: blue;">—</span>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: blue;">—</span>
Flashfire	LII	10,9 mts	<span style="color: yellow;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	50,8 mts	<span style="color: magenta;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	40,6 mts	<span style="color: magenta;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	19,0 mts	<span style="color: magenta;">—</span>

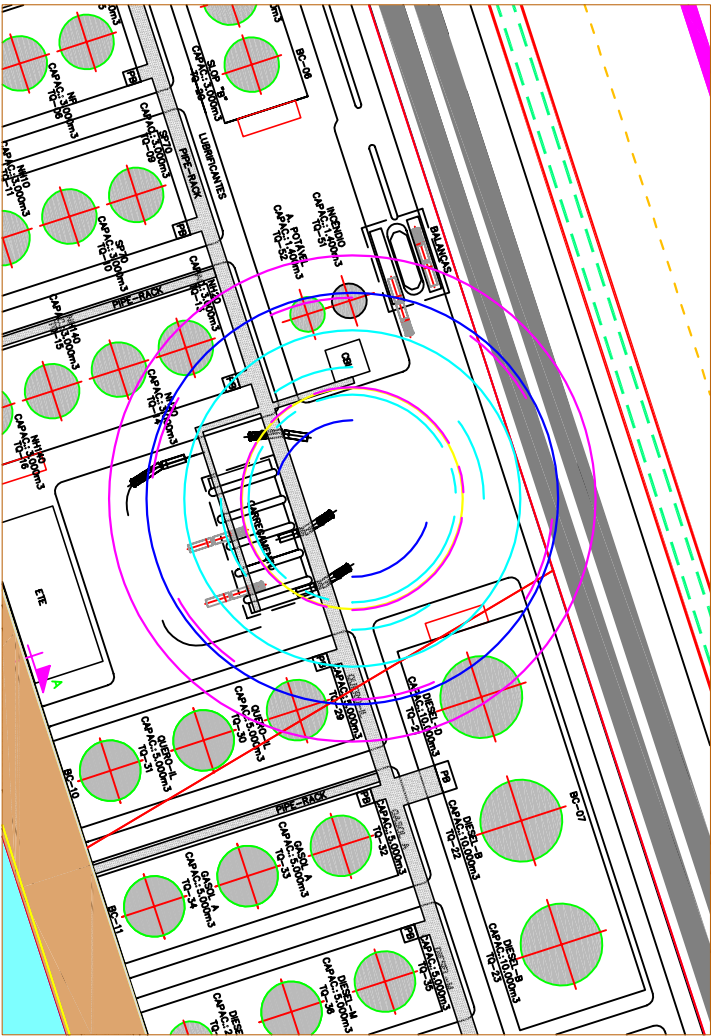




Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



Escala 1:2.500

Escala 1:2.500

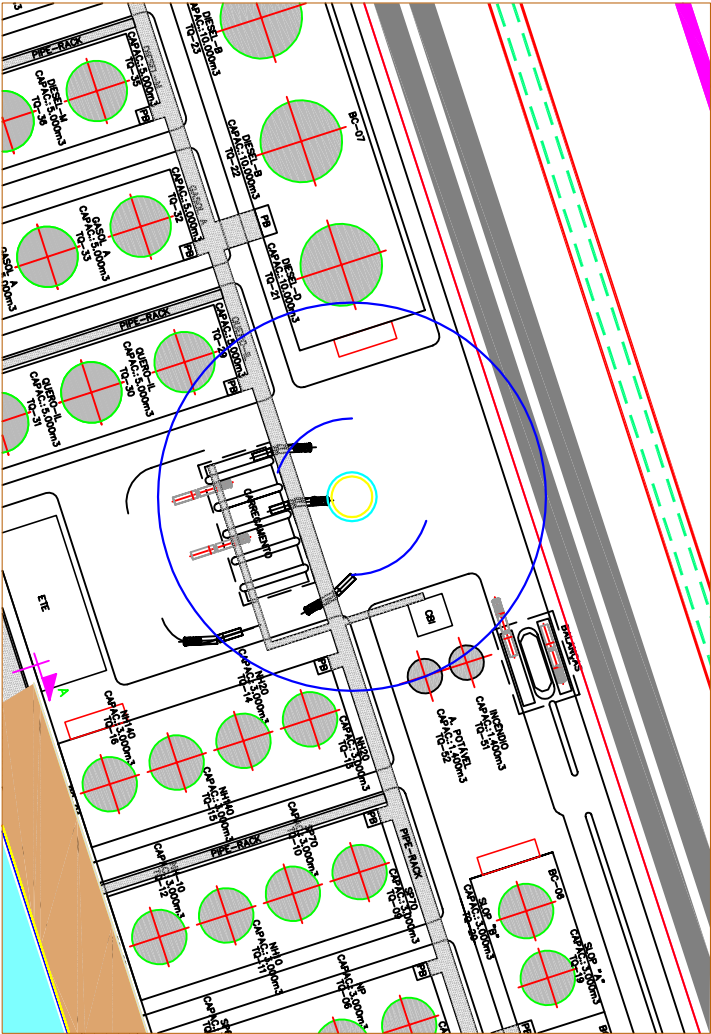
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Espalhamento Próximo a Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Gasolina

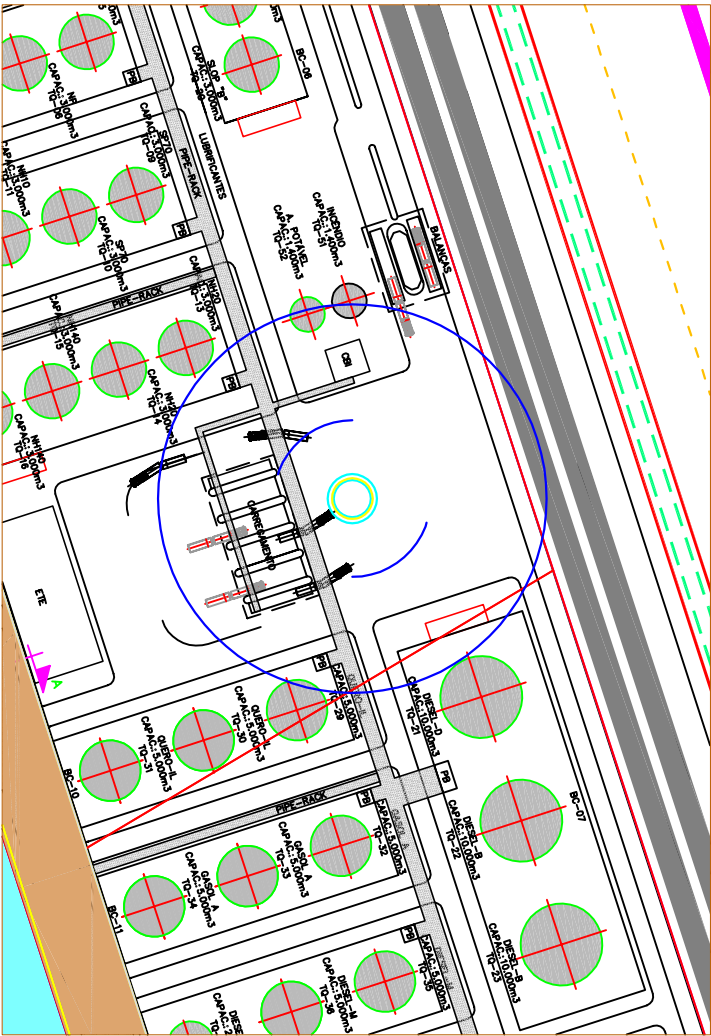
Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	55,4 mts	<span style="color: red;">—</span>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	43,3 mts	<span style="color: red;">—</span>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	34,2 mts	<span style="color: red;">—</span>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	67,8 mts	<span style="color: blue;">—</span>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	25,8 mts	<span style="color: blue;">—</span>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: blue;">—</span>
Flashfire	LII	36,4 mts	<span style="color: yellow;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	80,1 mts	<span style="color: magenta;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	66,2 mts	<span style="color: magenta;">—</span>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	36,7 mts	<span style="color: magenta;">—</span>



Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



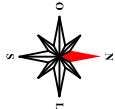
Escala 1:2.500

Escala 1:2.500

MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

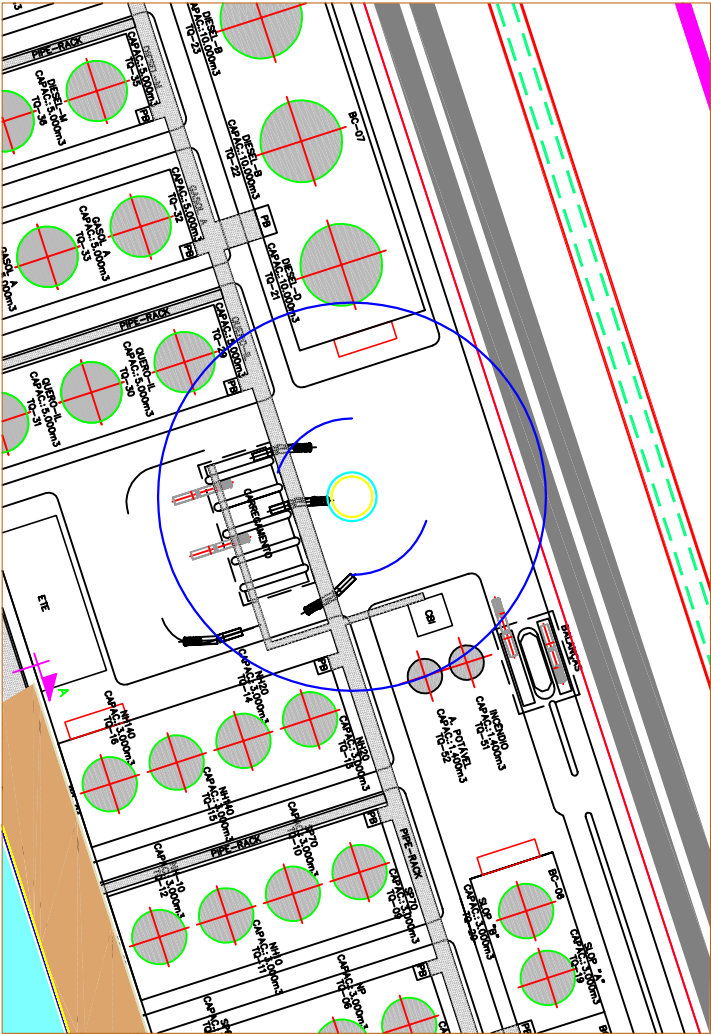
Espalhamento Próximo a Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Querosene

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	8,1 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	6,1 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	64,0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	25,8 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	6,7 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<div></div>

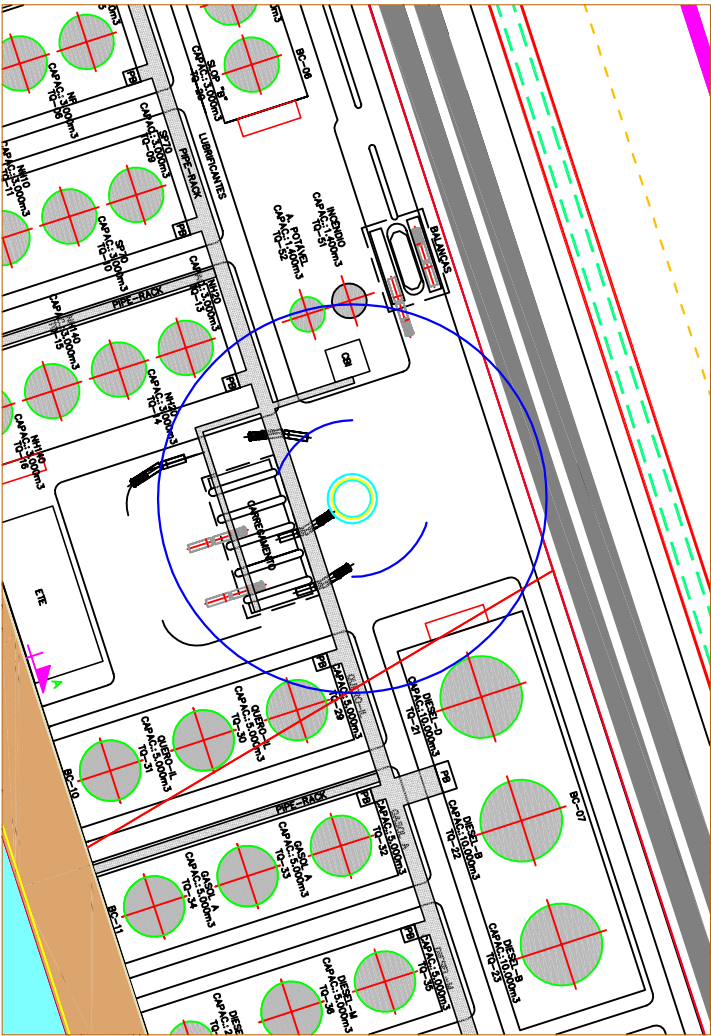




Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



Escala 1:2.500

Escala 1:2.500

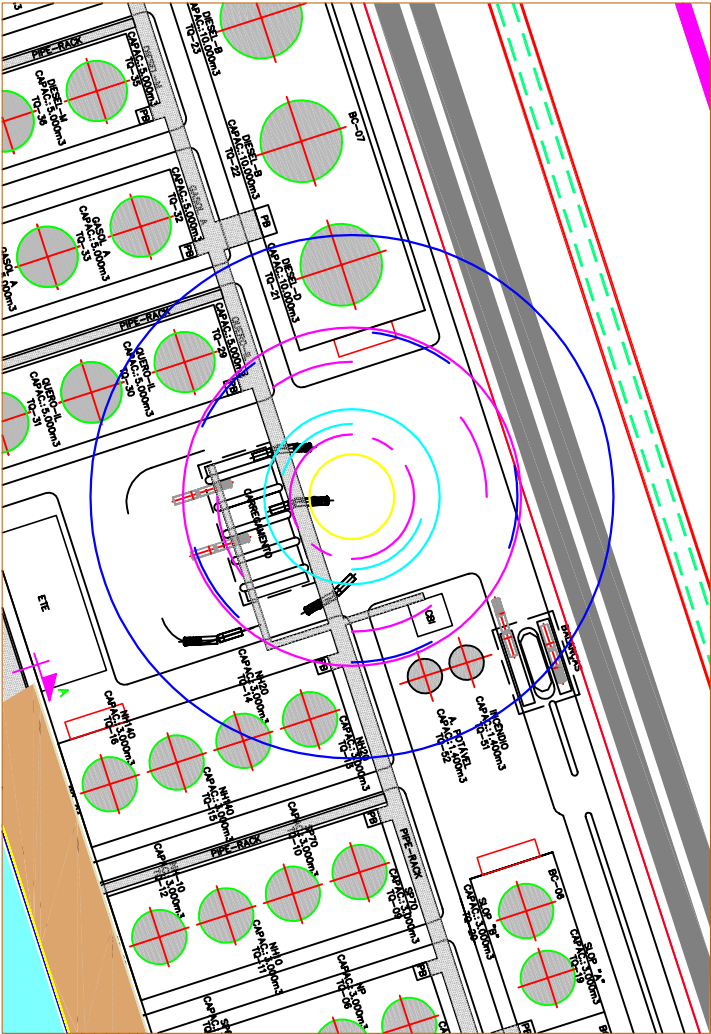
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Espalhamento Próximo a Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Óleo Diesel

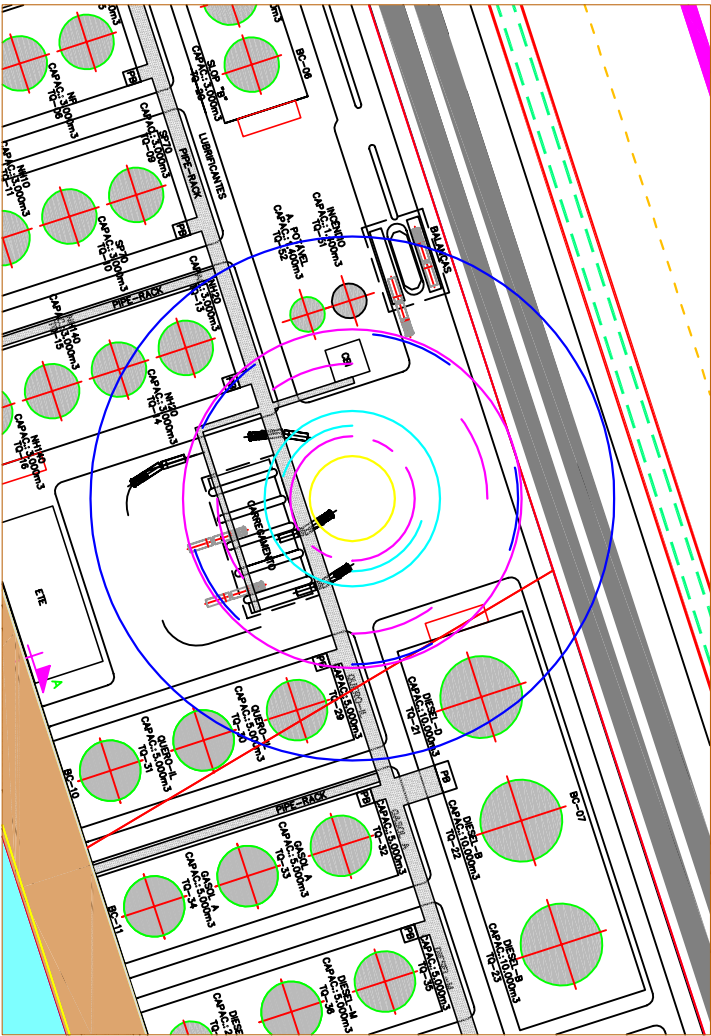
Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	8,1 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	6,1 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	64,0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	25,8 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	6,7 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<div></div>



Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

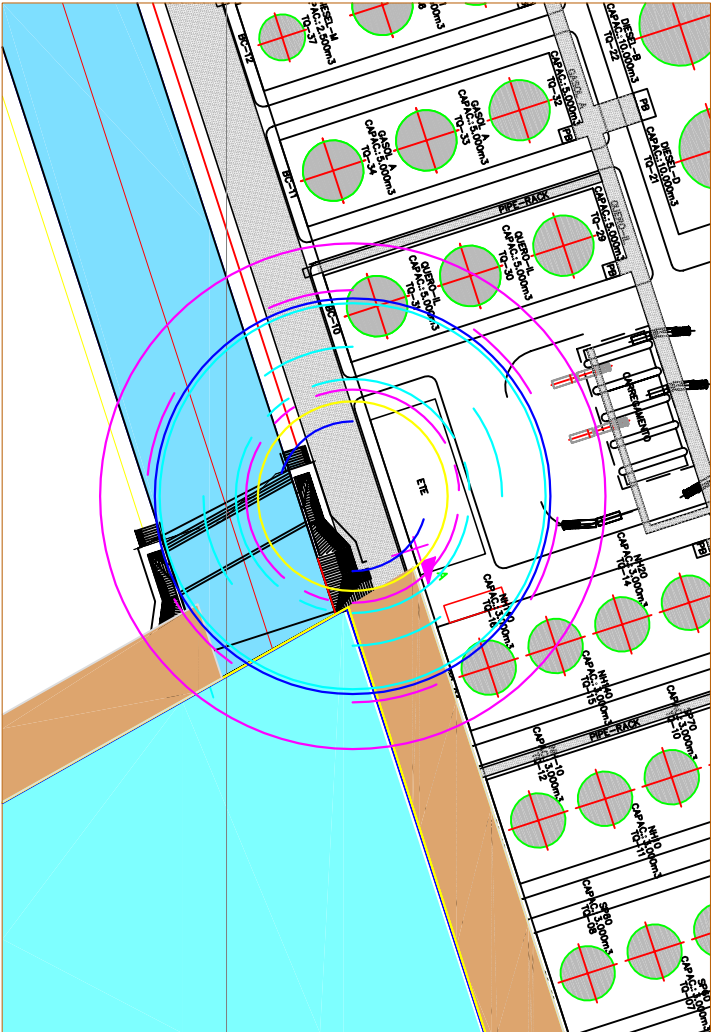
Espalhamento Próximo a Plataforma de Carregamento e Descarregamento - Substância: Álcool Etilico

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	28,9 mts	<span style="color: cyan;">———</span>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	24,0 mts	<span style="color: cyan;">- - - - -</span>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: cyan;">———</span>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	86,3 mts	<span style="color: blue;">———</span>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	54,6 mts	<span style="color: blue;">———</span>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: blue;">- - - - -</span>
Flashfire	LII	14,0 mts	<span style="color: yellow;">———</span>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	55,8 mts	<span style="color: magenta;">———</span>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	44,5 mts	<span style="color: magenta;">———</span>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	20,5 mts	<span style="color: magenta;">- - - - -</span>

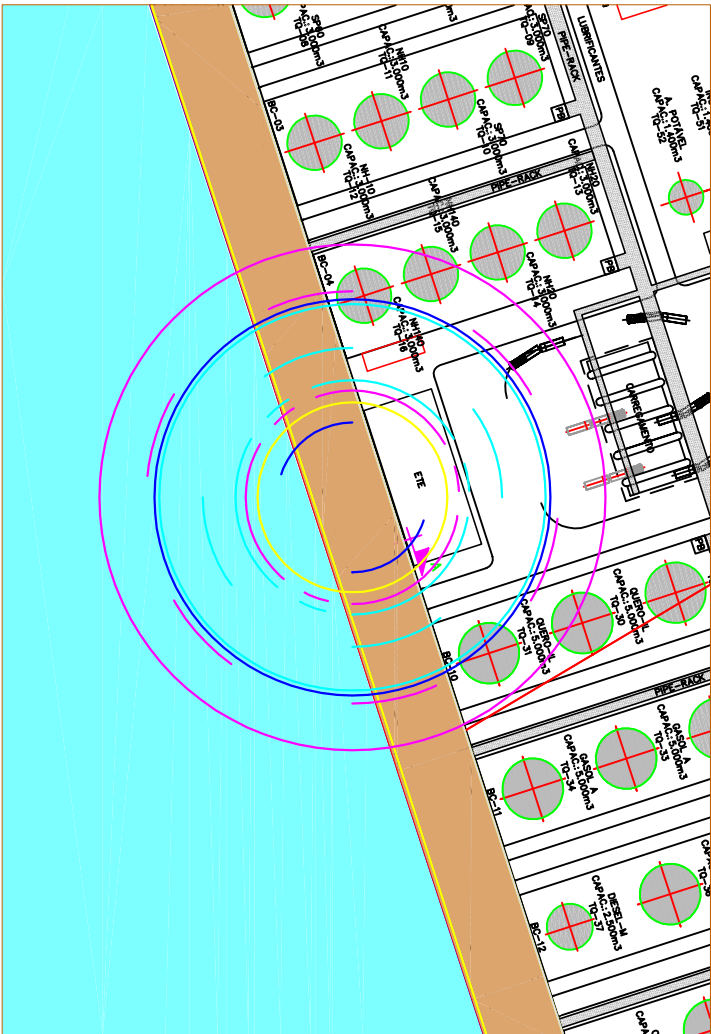




Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



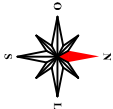
Escala 1:2.500

Escala 1:2.500

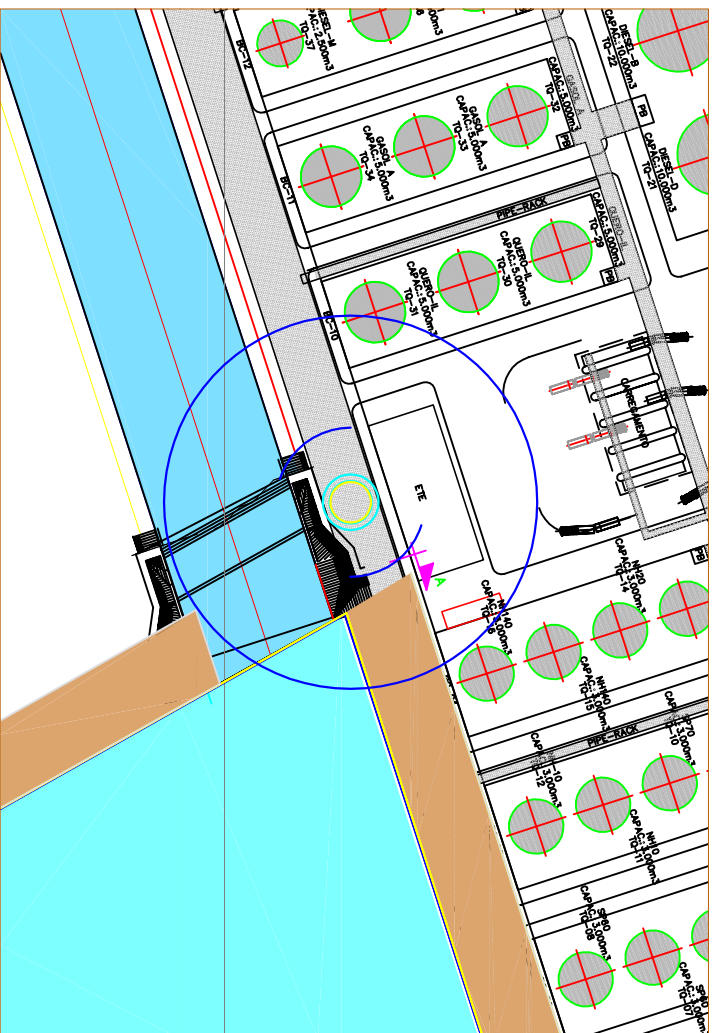
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Espalhamento Próximo a Área de Píer - Substância: Gasolina

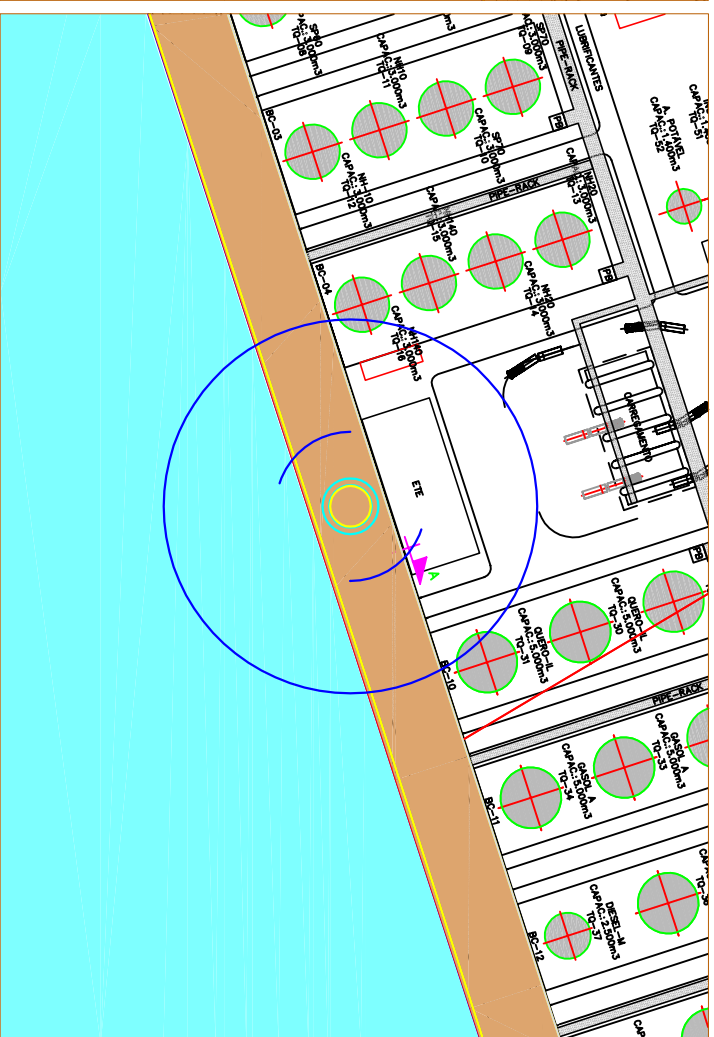
Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	63,7 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	49,3 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	38,6 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	65,3 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	24,7 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	31,3 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	83,4 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	68,0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	35,2 mts	<div></div>



# Terminal de Derivados 1



# Terminal de Derivados 2



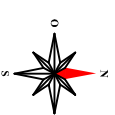
**Escala 1:2.500**

**Escala 1:2.500**

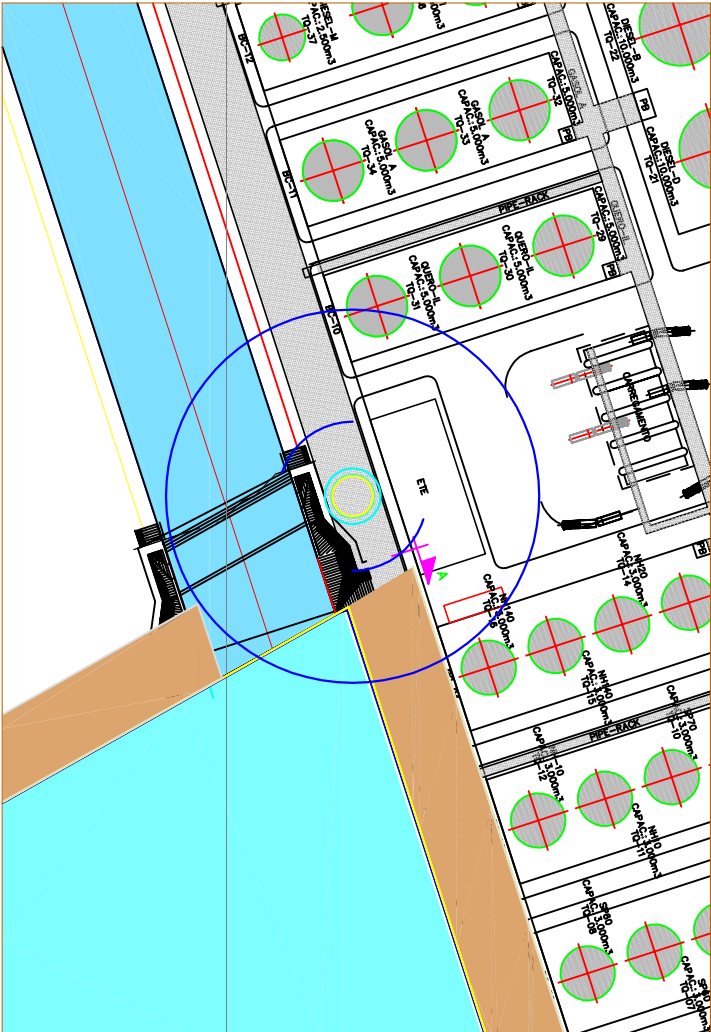
# MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

**Espalhamento Próximo a Área de Pier - Substância: Querosene**

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	9,2 mts	<div><div></div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	7,0 mts	<div><div></div><div></div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	61,6 mts	<div><div></div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	24,6 mts	<div><div></div><div></div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Flashfire	LII	6,7 mts	<div><div></div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<div><div></div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<div><div></div><div></div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<div><div></div><div></div><div></div></div>

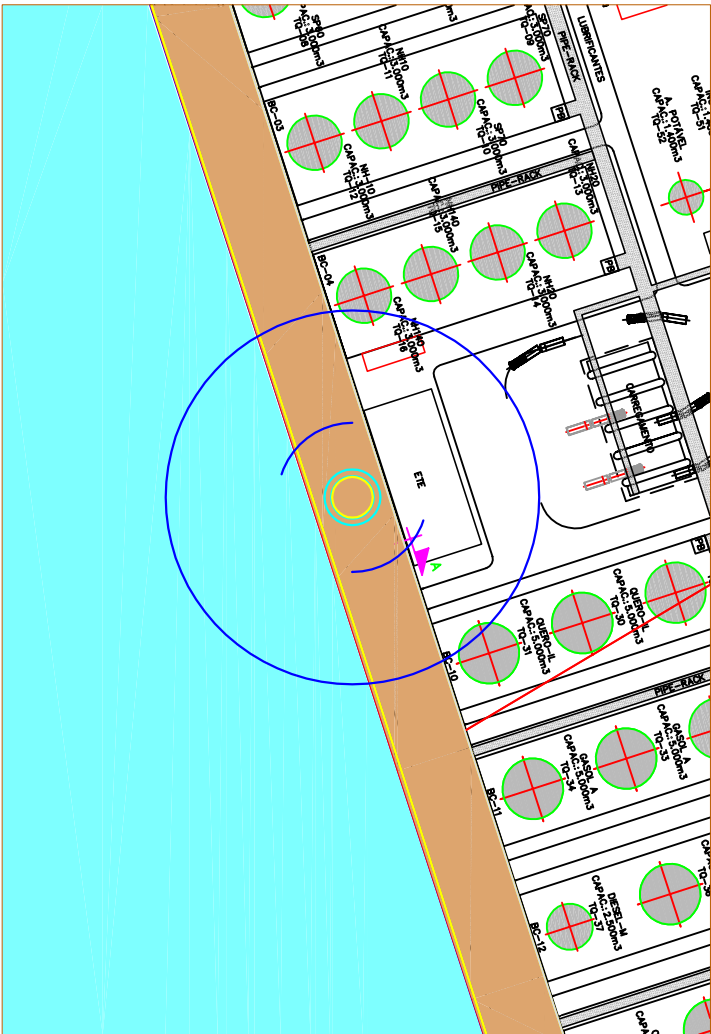


Terminal de Derivados 1



Escala 1:2.500

Terminal de Derivados 2



Escala 1:2.500

# MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

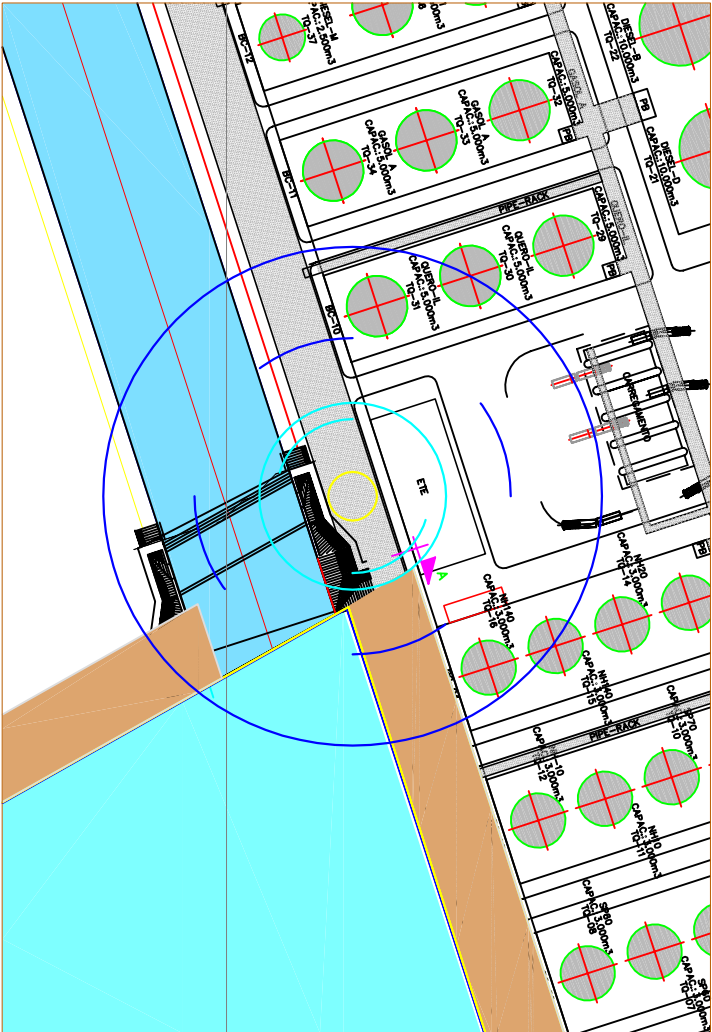
## Espalhamento Próximo a Área de Píer - Substância: Óleo Diesel

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	9,2 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	7,0 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	61,6 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	24,6 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	6,7 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<div></div>

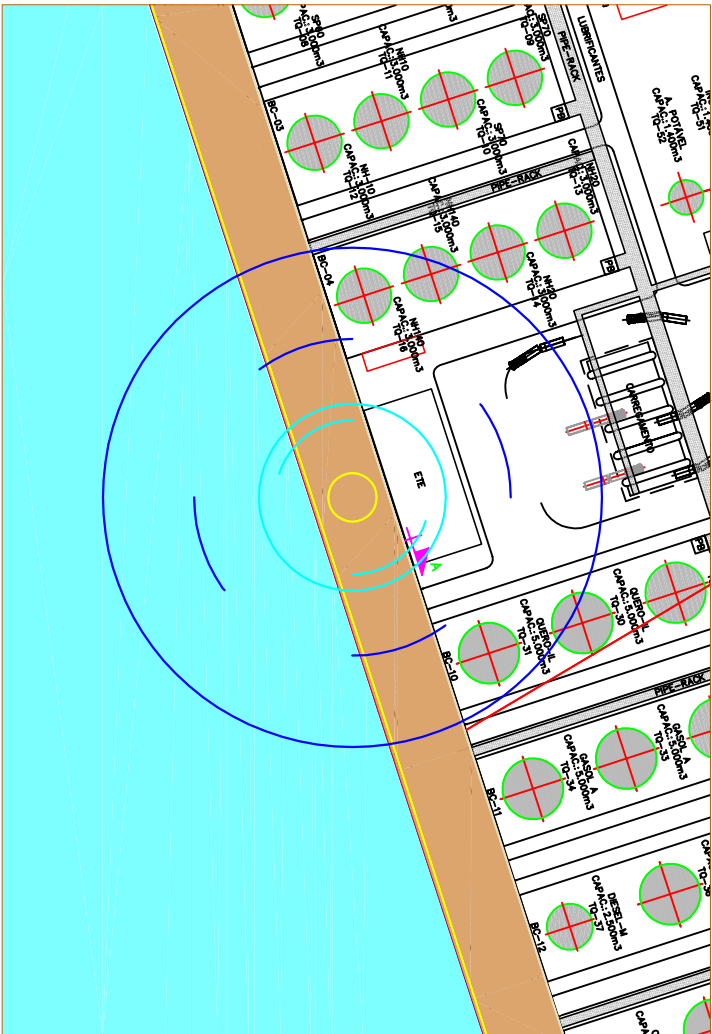




Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



Escala 1:2.500

Escala 1:2.500

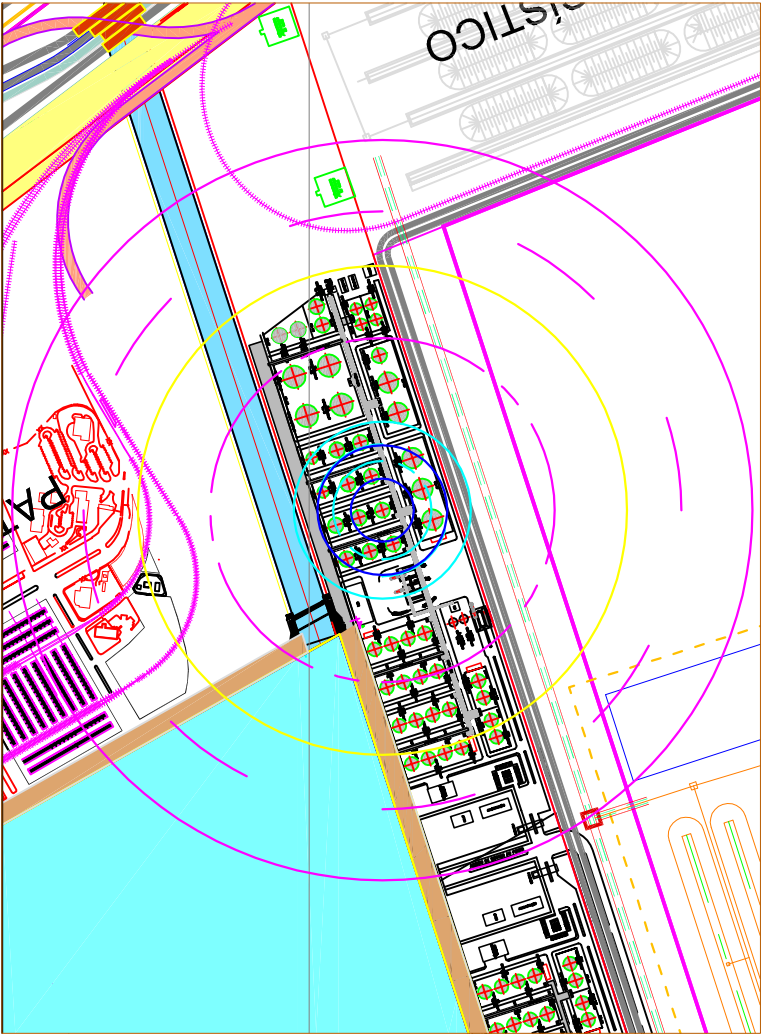
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Espalhamento Próximo a Área de Píer - Substância: Álcool Etilico

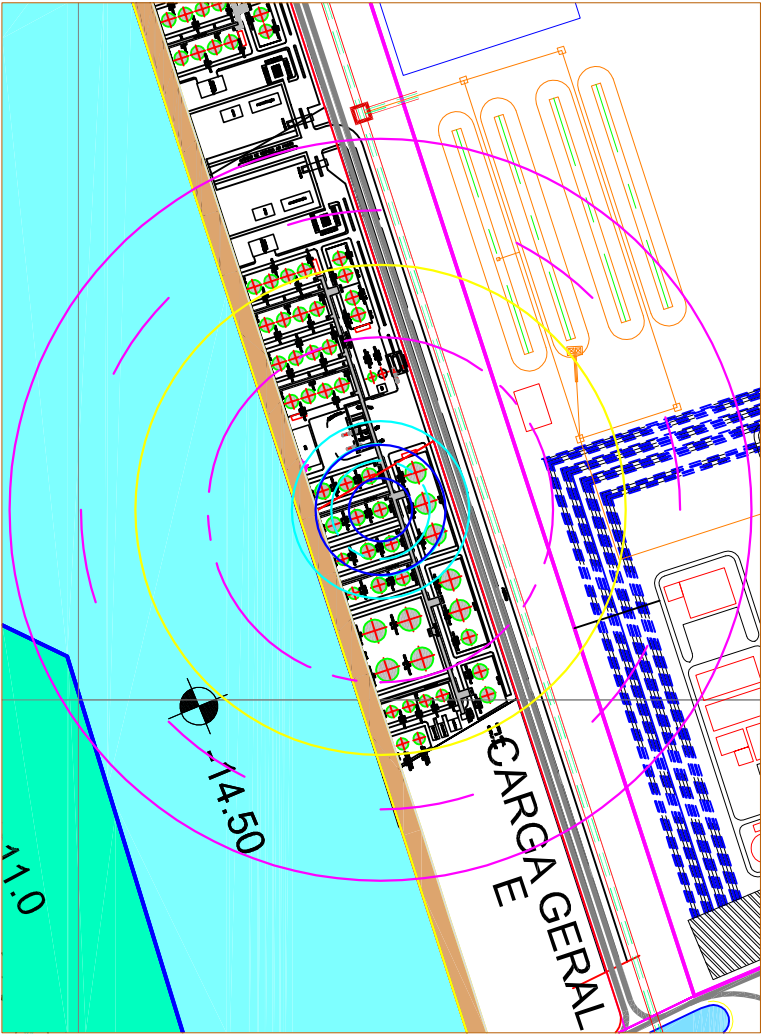
Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	30,8 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	25,4 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	82,3 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	52,2 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	8,0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	0 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	0 mts	<div></div>



Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2

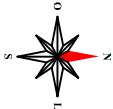


Escala 1:10.000

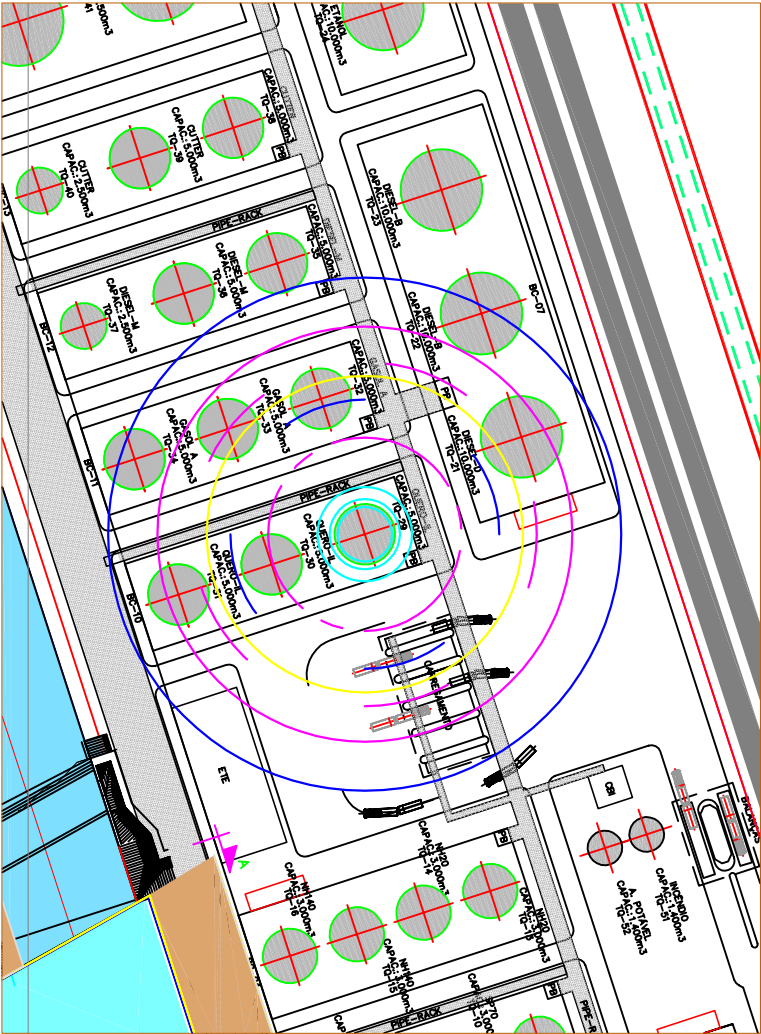
Escala 1:10.000

**MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE**  
**Bacia de Contenção dos Tanques de Armazenamento - Substância: Gasolina**

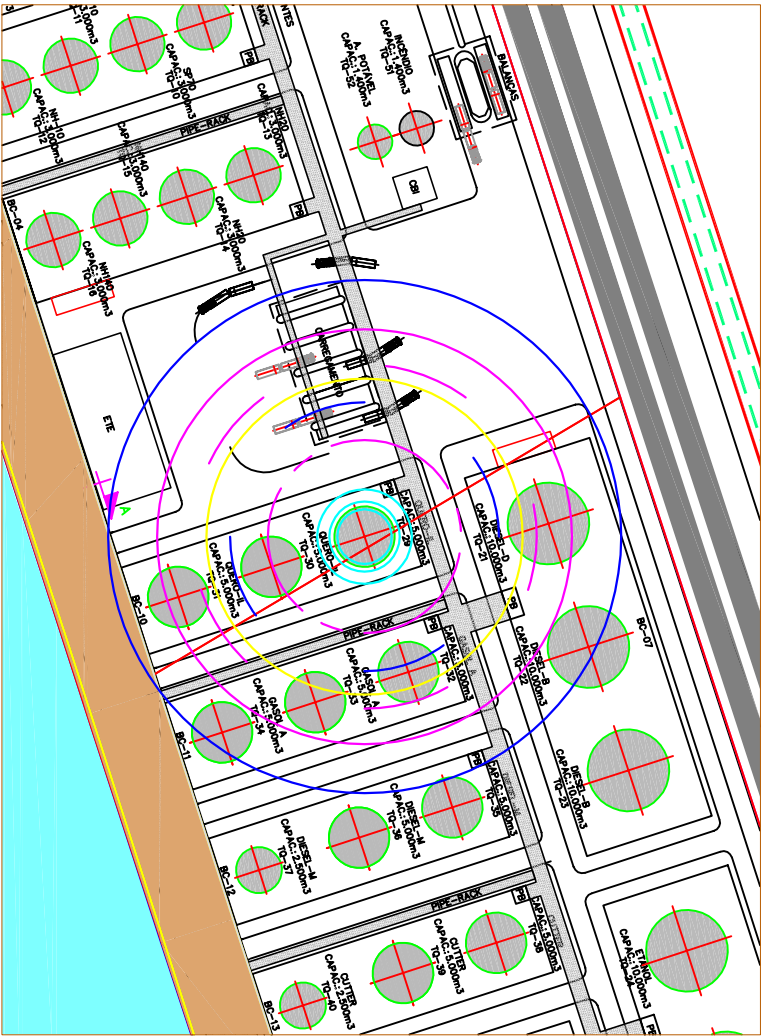
Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	117,0 mts	
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	87,1 mts	
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	65,0 mts	
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	85,8 mts	
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	41,7 mts	
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	
Flashfire	LII	323,1 mts	
Explosão em Nuvem	0,069 bar	489,1 mts	
Explosão em Nuvem	0,1 bar	395,0 mts	
Explosão em Nuvem	0,45 bar	227,5 mts	



Terminal de Derivados 1



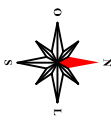
Terminal de Derivados 2



MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

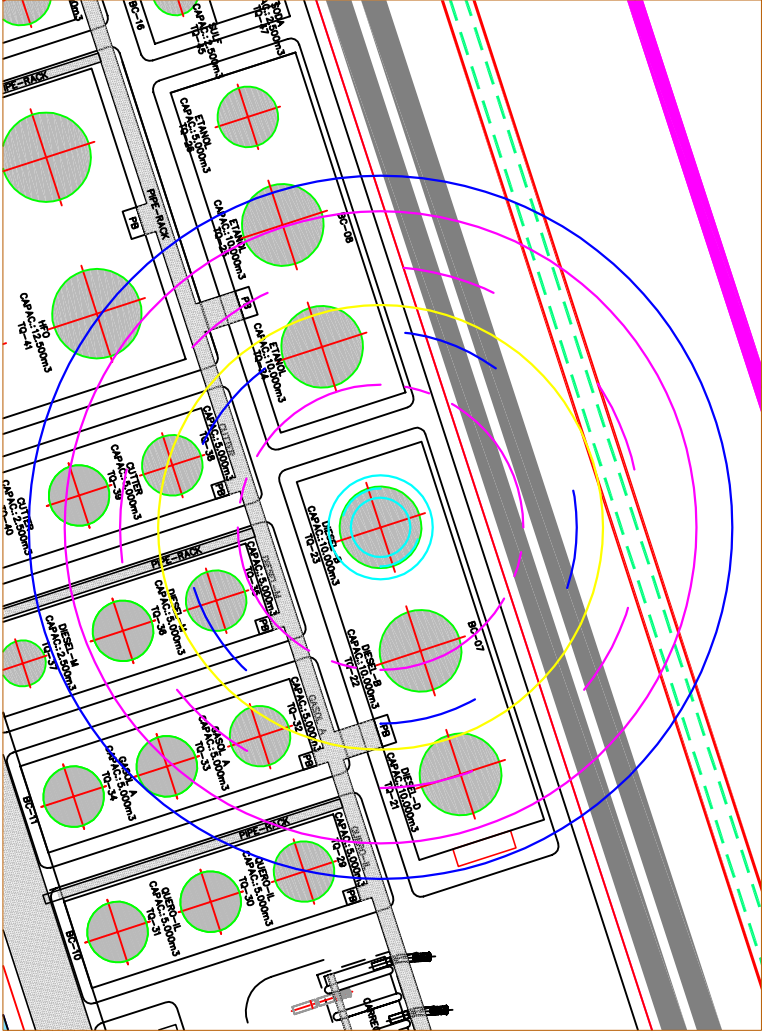
Bacia de Contenção dos Tanques de Armazenamento - Substância: Querosene

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	15,6 mts	<div></div>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	11,6 mts	<div></div>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	9,0 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	84,7 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	44,4 mts	<div></div>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<div></div>
Flashfire	LII	52,2 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	68,5 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	56,8 mts	<div></div>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	31,9 mts	<div></div>

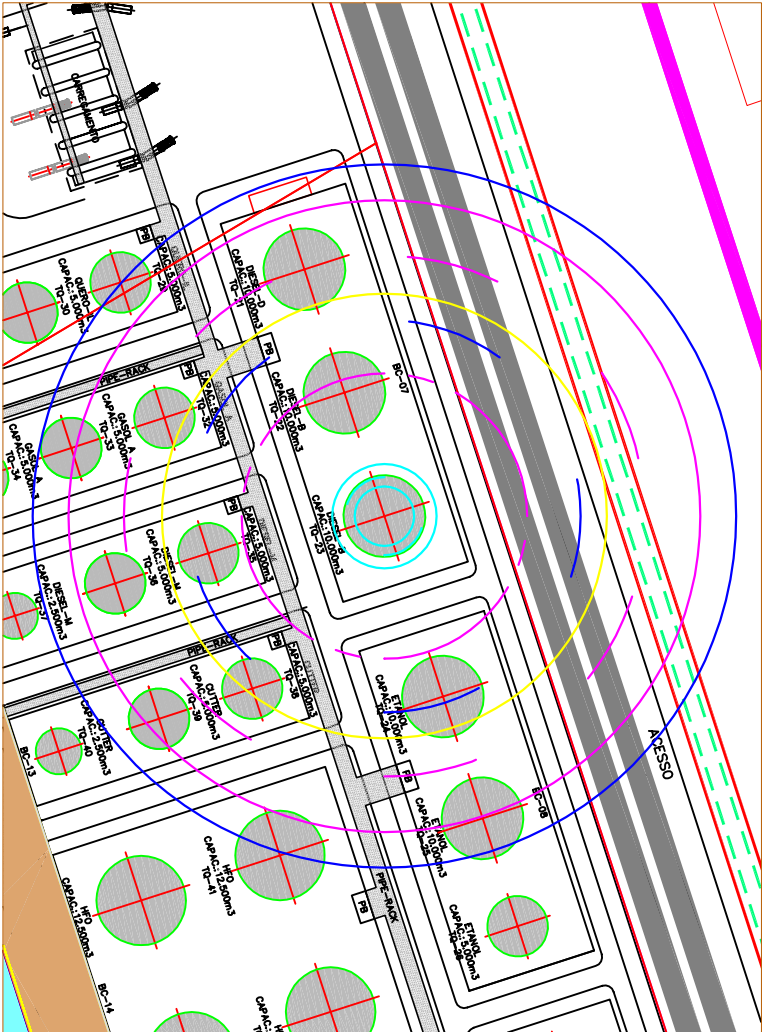




Terminal de Derivados 1



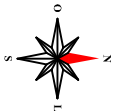
Terminal de Derivados 2



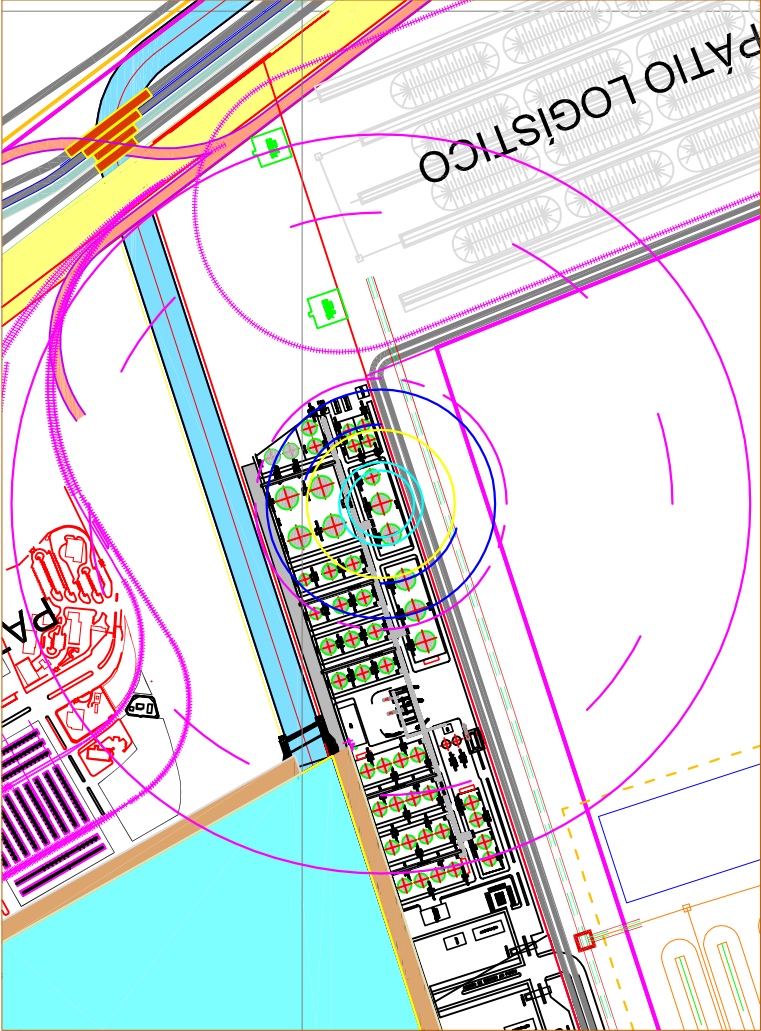
MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Bacia de Contenção dos Tanques de Armazenamento - Substância: Óleo Diesel

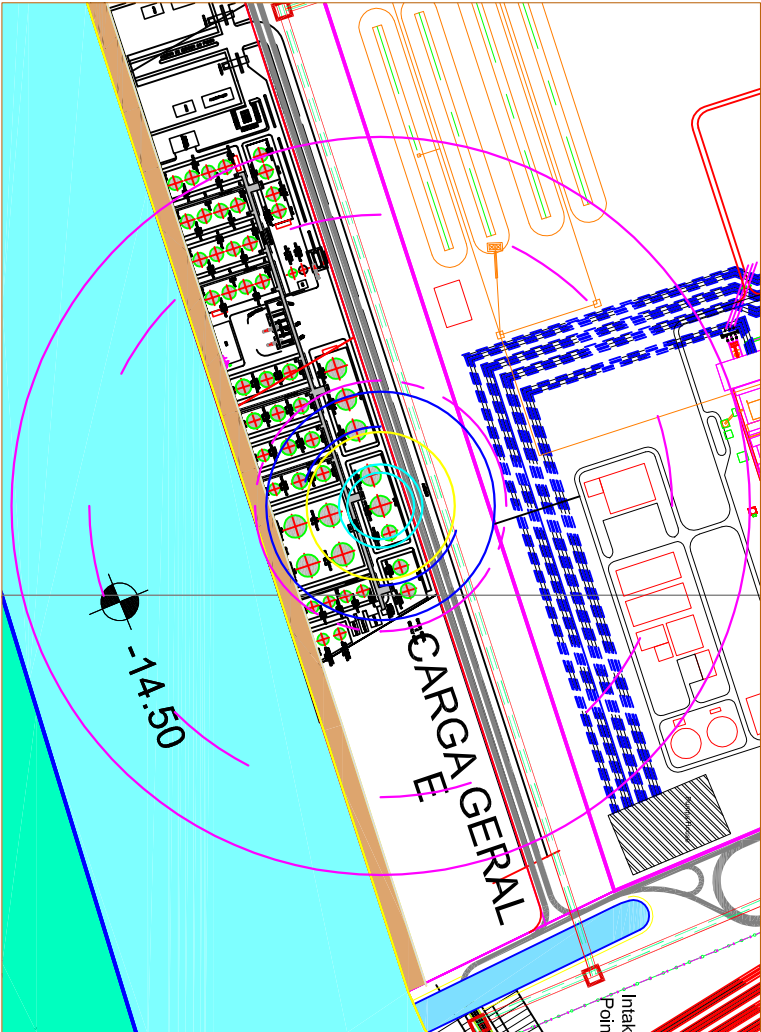
Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	17,2 mts	<span style="color: cyan;">———</span>
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	12,9 mts	<span style="color: cyan;">- - -</span>
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	9,8 mts	<span style="color: cyan;">———</span>
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	116,1 mts	<span style="color: blue;">———</span>
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	64,8 mts	<span style="color: blue;">———</span>
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	<span style="color: blue;">- - -</span>
Flashfire	LII	73,4 mts	<span style="color: yellow;">———</span>
Explosão em Nuvem	0,069 bar	104,3 mts	<span style="color: magenta;">———</span>
Explosão em Nuvem	0,1 bar	86,0 mts	<span style="color: magenta;">———</span>
Explosão em Nuvem	0,45 bar	47,1 mts	<span style="color: magenta;">- - -</span>



Terminal de Derivados 1



Terminal de Derivados 2



MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE

Bacia de Contenção dos Tanques de Armazenamento - Substância: Álcool Etílico

Efeito Físico	Nível	Distância	Indicador
Jato de Fogo	5,0 kW/m2	55,1 mts	
Jato de Fogo	18,18 kW/m2	44,0 mts	
Jato de Fogo	100,0 kW/m2	0 mts	
Incêndio em Poça	5,0 kW/m2	150,9 mts	
Incêndio em Poça	18,18 kW/m2	105,0 mts	
Incêndio em Poça	100,0 kW/m2	0 mts	
Flashfire	LII	97,7 mts	
Explosão em Nuvem	0,069 bar	487,5 mts	
Explosão em Nuvem	0,1 bar	384,7 mts	
Explosão em Nuvem	0,45 bar	165,8 mts	

