

## 1 OBJETIVO

Reconocer y planificar una respuesta adecuada a una emergencia de forma que los riesgos asociados con esta puedan ser prevenidos o mitigados.

## 2 ALCANCE

Aplica a todo el personal que labora en la Terminal de Gas Natural Licuado (GNL) Costa Norte y tiene la finalidad de proveer las estrategias necesarias para hacer frente a las emergencias que puedan suscitarse, como por ejemplo: Emergencias operativas (incendio, explosiones, derrame de GNL) y emergencias que ocurren fuera de las instalaciones que representen un impacto significativo para las operaciones o el personal (incendio, derrame de hidrocarburos en instalaciones adyacentes).

## 3 RESPONSABILIDADES

El Director de Planta es responsable de aprobar el documento.

El Líder de Seguridad y Salud Ocupacional es responsable de revisar y actualizar el plan.

El Gerente de Operaciones es responsable de asegurar que los Supervisores y Operadores conozcan la versión más reciente del plan.

El Gerente de Mantenimiento es responsable de asegurar que se realicen los mantenimientos a los equipos utilizados en este plan y que los Supervisores, mantenedores y todo personal a su cargo, conozcan la versión mas reciente.

Los Supervisores de Operaciones y Operadores son responsables de verificar mediante pruebas periódicas el correcto funcionamiento y disponibilidad de los equipos utilizados en el plan.

## 4 PLAN DE CONTIGENCIA

Pasos	Descripción
Incidentes de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incidente con Pérdida de tiempo de trabajo, lesión / fatalidad</li><li>• Fuego y explosión</li><li>• Derrame / liberación tóxica</li></ul>
Notificación Inicial	<p>Notifique de inmediato al personal de turno / personal de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), como mínimo, la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre y número de placa si el incidente es con vehículo</li><li>• Tipo de incidente / personas involucradas / Equipo y Material involucrado</li><li>• Nombres de los primeros auxilios requeridos en la escena del incidente</li></ul>
Equipo de Respuesta de Emergencia	<p>El Supervisor de turno de operaciones notifica inmediatamente al resto del equipo de respuesta de emergencia:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Líder de SSO</li><li>• Comandante de Incidentes de la Planta</li><li>• Comandante en Escena de la Planta</li></ul>

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

Acciones de Equipo de Respuesta a Emergencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceder a la ubicación de emergencia.</li><li>• Establecer el Centro de Comando de Incidentes. El personal deberá informar inmediatamente a este Centro.</li><li>• Evaluar los detalles conocidos del incidente y determinar el nivel de clasificación.</li><li>• Implementar equipo de lucha contra incendios, equipo de seguridad, ambulancia, equipo médico y asistencia de primeros auxilios a la ubicación del incidente.</li><li>• Notificar a todas las personas en el sitio.</li><li>• Delimitar el perímetro de la escena para disuadir a los espectadores.</li><li>• Realizar un barrido de área para asegurarse de que nadie se quede atrás durante un período completo evacuación.</li></ul>
---	---

#### 4.1 Definiciones:

➤ **Valor Calorífico:**

Valor calorífico significa el calor generado por la combustión del gas. El valor calorífico total incluye el calor de condensación del vapor latente que se genera durante la combustión, y el valor calorífico neto excluye el calor latente del vapor.

➤ **Punto de Inflamabilidad:**

Punto de inflamabilidad significa que la temperatura más baja para iniciar la combustión por calentamiento en el aire o el oxígeno. Comparando al propano como componente principal del gas licuado de petróleo (GLP) con el metano componente principal del gas natural licuado, el punto de inflamabilidad del metano es más alto que el propano, por lo que es más difícil de encender. El gas natural (GN) no se enciende en un punto más bajo debido a su menor gravedad específica. Por estas razones, el GNL es más seguro que el GLP.

➤ **Rango de Combustible:**

Se necesita oxígeno para quemar el hidrocarburo. No se quema sin la proporción adecuada de oxígeno. Se llama límite de combustión al rango de densidad de gas que se puede quemar.

- Límite de Explosividad Inferior

La concentración más baja (porcentaje) de un gas o vapor en el aire capaz de producir un fogueo o un incendio en presencia de una fuente de ignición (arco, bengala, calor).

- Límite de Explosividad Superior

La concentración más alta (porcentaje) de un gas o vapor en el aire capaz de producir una llamarada o fuego en presencia de una fuente de ignición (arco, llama, calor).

➤ **Comandante de Incidentes de la Planta:**

Esta posición maneja las comunicaciones entre el equipo de apoyo de Panamá y el Comandante en Escena de la Planta. La misma es ocupada por el Director de Planta.

➤ **Comandante en Escena de la Planta:**

Esta posición es responsable de las medidas de control que se ejecutan durante una emergencia.

**Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.**

**Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.**



#### 4.2 Introducción de GNL:

El GNL es un líquido transparente, incoloro e inodoro, con una densidad de menos de la mitad de la densidad del agua. El GNL no es corrosivo ni tóxico. Durante el proceso conocido como licuefacción, el gas natural se enfriá por debajo de su punto de ebullición, eliminando la mayoría de sus compuestos. El gas natural remanente es principalmente metano con solo pequeñas cantidades de otros hidrocarburos. Si se derrama, el GNL no daría lugar a una mancha. En ausencia de una fuente de ignición, el GNL se evapora rápidamente y se dispersa, sin dejar residuos. No se necesita limpieza ambiental para derrames de GNL en el agua.

#### 4.3 Clasificación de Áreas Peligrosas:

Cuando se utiliza un equipo eléctrico en una atmósfera que contenga gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvos combustibles o fibras inflamables siempre existe la posibilidad o el riesgo de que ocurra un incendio o una explosión. Aquellas áreas donde la posibilidad o riesgo de incendio o explosión puede ocurrir debido a una atmósfera y / o mezcla explosiva a menudo se denomina área / ubicación peligrosa (o clasificada).

Actualmente se usan dos sistemas para clasificar estas áreas peligrosas; el sistema de Clase / División se usa predominantemente en los Estados Unidos y Canadá, mientras que el resto del mundo generalmente usa el sistema de Zona. Sin embargo, Estados Unidos y Canadá tienden más hacia el Sistema de Zona.

##### - Sistema de Zonas:

Las ubicaciones peligrosas según el sistema de zona se clasifican según su zona, que puede ser de gas o polvo. Para atmósferas de gas, los equipos eléctricos se dividen en Grupos y Subgrupos.

- Zona: La Zona define la probabilidad de que el material peligroso, gas o polvo, esté presente en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamable.

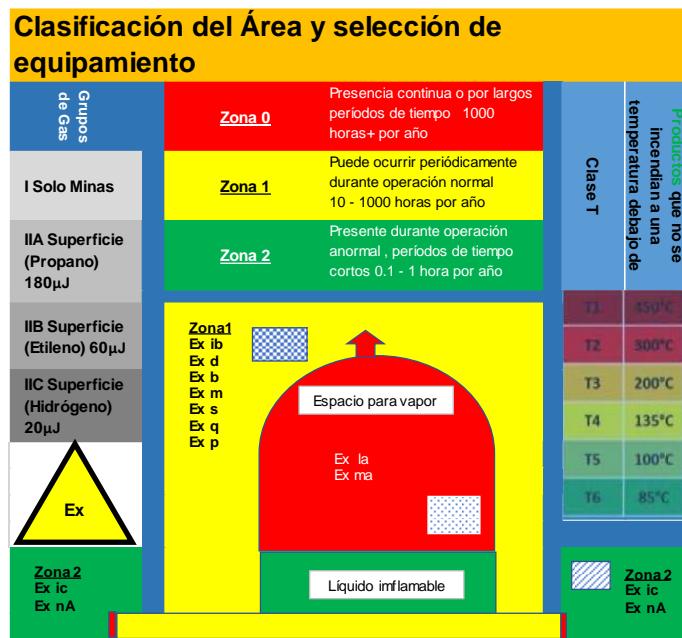
##### - Gas:

- Zona 0: Concentraciones inflamables de gases o vapores inflamables que están presentes continuamente o durante largos períodos de tiempo.
- Zona 1: Concentraciones inflamables de gases o vapores inflamables que es probable que ocurran en condiciones normales de operación.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

- Zona 2: Concentraciones inflamables de gases o vapores inflamables que no es probable que ocurran en condiciones normales de funcionamiento y que lo hagan solo durante un corto período de tiempo.


**Ilustración del Sistema de Zonas**

#### 4.4 Control de Fuentes de Ignición:

- Usar equipos eléctricos e instrumentación clasificados para la zona en la que se encuentra. Los nuevos equipos mecánicos deberán seleccionarse para la misma clasificación de zona.
- Puesta a tierra de todas las instalaciones / equipos.
- Eliminación de superficies por encima de las temperaturas de autoignición de materiales inflamables manipulados / almacenados.
- Suministro de protección contra rayos.
- Correcta selección de vehículos / motores de combustión interna que deben funcionar en las áreas zonificadas.
- Prohibición de fumar / uso de fósforos / encendedores.
- Controles sobre el uso de vehículos normales.
- Control sobre las actividades que crean áreas peligrosas intermitentes, para carga / descarga de buque de transporte de GNL.
- Control de actividades de mantenimiento que pueden causar chispas / superficies calientes.

#### 4.5 Introducción de Hidrocarburo:

Cualquiera de una clase de compuestos químicos orgánicos compuestos únicamente de los elementos carbono (C) e hidrógeno (H). Los átomos de carbono se unen para formar el marco del compuesto y los átomos de hidrógeno se unen a ellos en muchas configuraciones diferentes. Los hidrocarburos son los principales constituyentes del petróleo y el gas natural. Sirven como combustibles, lubricantes y materias primas para la producción de plásticos, fibras, cauchos, solventes, explosivos y productos químicos industriales.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

**4.6 Ejemplos de Hidrocarburos:**➤ **Gas natural y combustibles:**

Muchas de las fuentes de combustibles naturales que utilizamos son hidrocarburos. Los compuestos como: el metano, el butano, el propano y el hexano son todos hidrocarburos. Sus fórmulas químicas consisten en átomos de carbono e hidrógeno, en una variedad de proporciones y configuraciones químicas.

**4.7 Los Peligros de los Hidrocarburos:**➤ **Fuego y Explosión:**

El peligro más obvio de la mayoría de los hidrocarburos es su inflamabilidad y su potencial para explotar en determinadas condiciones. El peligro de incendio o explosión es tan familiar que a veces no apreciamos las otras ramificaciones tóxicas de estas sustancias una vez que se ha mitigado el potencial de incendio.

➤ **Asfixia:**

Todos los hidrocarburos gaseosos e hidrocarburos halogenados pueden producir asfixia simple, desplazando el oxígeno del ambiente.

➤ **Exposición de la Piel:**

Los hidrocarburos son irritantes para la piel. Si bien muchos de nosotros nos hemos lavado las manos con un diluyente de pintura mientras limpiamos después de un proyecto, muchos hidrocarburos pueden causar dermatitis si se dejan en contacto con la piel durante períodos prolongados.

➤ **Fuga y Derrame:**

En base a sus propiedades, el hidrocarburo es un material inflamable y / o combustible. La fuga y el derrame de hidrocarburos presentan riesgos como los siguientes:

- Dispersión de vapor: una generación de gas inflamable de un derrame de líquido o piscina de líquido crea un área peligrosa.
- Explosión de vapor: una explosión ocurre si entra en contacto con una fuente de calor.
- Un derrame de GNL creará nubes de vapor que tienden a viajar por encima del suelo.
- El derrame de GNL en el mar se vaporizará 2.5 veces más rápido que en el suelo.

➤ **Riesgo Criogénico (GNL):**

El GNL presenta riesgos criogénicos de la siguiente manera:

- Congelación: quemaduras en la piel debido al contacto con temperaturas extremadamente bajas (quemaduras en frío).
- Frágil: fácil de romper de material de acero al carbono debido a la exposición a temperaturas extremadamente bajas.
- Explosión de frío: una explosión ocurre si entra en contacto con el agua, sin una fuente de calor, debido al proceso de transición rápida de fase (RPT).

## ➤ EPP Criogénico (Equipo de Protección Personal):

Cuando trabaje cerca de áreas u operaciones potencialmente criogénicas peligrosas, el personal debe usar el equipo de seguridad para la temperatura adecuada.



Equipo de Protección Personal (EPP)

**4.8 Tipo de Fuego:**

- Incendio en piscina: Incendios procedentes del derrame de líquidos (incendios no presurizados).
- Fuego de chorro / antorcha: los incendios suceden en un sistema o en el manejo de una tubería de material inflamable.
- Bola de fuego: Incendio causado por una explosión de vapor durante la expansión de líquido en ebullición (BLEVE).



Piscina de Fuego



BLEVE

¿Qué es BLEVE?

- B: Boiling (ebullición)  
L: Liquid (líquido)  
E: Expanding (expansión)  
V: Vapor (vapor)  
E: Explosion (explosión)

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*



Una explosión de vapor durante la expansión de un líquido inflamable en ebullición (Boiling, liquid, expanding, vapor, explosion - BLEVE) es una explosión causada por la ruptura de un recipiente que contiene un líquido presurizado por encima de su punto de ebullición. En otra palabra un recipiente presurizado cuando no es lo suficientemente fuerte como para contener la presión dentro de él. La resistencia del recipiente se reduce por calentamiento o porque la presión dentro del recipiente excede la presión de estallido del recipiente.

#### 4.9 Características del GNL / GN:

➤ **Características generales:**

- El GNL es un líquido criogénico.
- El gas natural es inflamable específicamente entre un 5% y un 15% en volumen.
- Si el GNL se vaporiza a la temperatura normal y a la presión atmosférica, se expande a aprox. 600 veces.
- El gas natural es incoloro, inodoro y el odorante se agrega antes de suministrar en general.

➤ **Conocimiento de seguridad del GNL:**

- El gas natural (vapor de GNL) es más pesado que el aire a menos de -113 °C y fluye temporalmente a lo largo de la superficie, pero se eleva rápidamente en el aire.
- El gas natural es más ligero que el aire a partir de -100 °C.
- El gas natural no es venenoso, pero resulta en asfixia debido a que desplaza el aire (oxígeno).
- No es dañino cuando la piel entra en contacto de forma instantánea, pero puede producir congelación grave con contacto a largo plazo.

#### 4.10 Manejo de Seguridad del GNL:

➤ El principal peligro del gas natural licuado (GNL) es el vapor inflamable que puede extenderse a kilómetros como un gas de efecto invernadero o incendiarse y provocar incendios y explosiones. La seguridad de GNL se centrará en áreas específicas que son más relevantes para la gestión de riesgos de las instalaciones.

- Desarrollo de modelos robustos en base a los diferentes escenarios de liberación de GNL.
- Herramientas predictivas robustas en la operación.
- Desarrollo de estrategias e infraestructura que permitan evaluar y reducir el impacto ambiental de derrame de GNL.
- Herramientas predictivas para incendios de GNL.

#### 4.11 Tipos de Incendios de GNL:

➤ **Piscina de Incendio:**

- Fuego ardiente continuamente en la superficie del líquido debido a la fuga de GNL. El tamaño de la piscina de incendio de GNL es en comparación con la superficie de la piscina de GNL.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*



➤ **Fuego Propulsado:**

- El fuego propulsado puede ser causado por fugas de vapor de fuentes de alta presión como bombas, elevadores de ventilación o tuberías.
- **El vapor no se encenderá espontáneamente.** El vapor se encenderá si alcanza la fuente ignición.
- Si se produce el encendido;
  - En un instante, la llama se volverá a quemar en la fuente de la fuga.
  - El fuego continuará hasta que se consuma la fuente de la fuga.
  - Bloquear la fuente de fuga (mediante válvulas de aislamiento) es efectiva.

➤ **Incendio por Nube de Vapor:**

- El incendio por nube de vapor es la deflagración en la que la velocidad de combustión no supera la velocidad del sonido, no ocurre una onda de choque.
- El progreso de un incendio por nube de vapor está influenciado por los obstáculos en el suelo.
- El fuego se propaga desde el encendido a la fuente de forma relativamente lenta.



#### 4.12 Guía de Lucha contra Incendios para GNL:

➤ **Para evitar un incendio:**

- Prohibir todas las fuentes de ignición en la zona de seguridad.
- Hay que asegurar que el programa de entrenamiento esté actualizado.
- Capacitar a todos los empleados que trabajan con GNL.
- Publicar letreros de NO FUMAR.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

➤ **Cuando hay un incendio de gas natural licuado, siga los procedimientos a continuación:**

- Activar la alarma.
- Identificar la fuente de fuego.
- Ejecutar el plan de acción de emergencia. De ser necesario, el Supervisor de turno llama a los bomberos y equipos de atención de emergencias listadas en el Anexo.
- Aislamiento y contención de la fuente de fuego.
- Enfriar las superficies bajo radiación o invadir las llamas con agua.
- Controlar y extinguir el fuego con el equipo apropiado.

➤ **Métodos de extinción de incendios:**

- Agua
- Polvo químico seco
- Sistema de espuma
- Gas inerte



➤ **Aqua:**

- Tiene usos en la lucha contra el fuego de gas natural licuado.
- Puede usarse para enfriar superficies expuestas a radiación o afectadas por fuego.
- Una cortina de agua pulverizada difusa se puede utilizar para limitar el efecto térmico de la radiación
- Puede usarse para extinguir un chorro de gas ardiente en algunos casos al usar agua en un fuego en GNL, se debe tomar en cuenta lo siguiente:
  - No use agua en una piscina de gas natural licuado en combustión
  - El uso de agua aumenta la vaporización del gas natural licuado
  - El uso de agua aumenta la velocidad de combustión

➤ **Sistema de diluvio de agua fijo:**

- Se usa cuando se requiere una aplicación rápida de grandes cantidades de agua.
- Proporciona control de enfriamiento o de intensidad de fuego.
- Diseñado para suministrar una capa de agua sobre las superficies expuestas.

➤ **Monitores Fijos o Boquillas de Mano:**

- Se utiliza para proporcionar nube o espuma de agua de refrigeración para la protección contra la radiación durante una lucha contra incendios.
- Se usa para desviar la nube de vapor de la fuente de ignición.

➤ **Productos químicos secos:**

- Controle el fuego mediante dispersión de vapor y luego use productos químicos secos para extinguir las llamas.
- El Código Internacional de sistemas de seguridad contra incendios (SSCI) exige a los transportistas de GNL que establezcan sistemas de polvo seco.
- Las superficies calientes adyacentes deben enfriarse con agua antes de extinguir la llama con productos químicos secos.
- Despues de extinguir el fuego, enfríe las superficies adyacentes con agua.
- Habitualmente, los espacios del muelle están protegidos por un sistema de polvo químico portátil o fijo.

➤ **Sistema de Espuma:**

- Los sistemas de espuma suprimen el fuego separando el combustible del aire.
- Use espuma de alta expansión para inundar la superficie de la piscina en llamas (área confinada) para suprimir la radiación y reducir la tasa de vaporización.
- Despues de dispersar el vapor, use productos químicos secos para extinguir las llamas.
- Puede reducir el rango horizontal de las nubes de gas de una piscina confinada.
- Aumenta la flotabilidad del vapor debido al aporte de calor de la espuma.
- Puede aumentar la tasa de vaporización a medida que se difunde en el líquido.
- Para GNL, la espuma solo debe usarse en áreas confinadas.

**4.13 Sistema de protección contra incendios activa / pasiva:**

- El Sistema de Protección contra Incendios para la Terminal estará compuesto por una combinación de Protección contra Incendios Activa (AFP) y Sistema de Protección Contra Incendios Pasiva (PFP). El objetivo principal de los diversos sistemas de protección contra incendios activos es extinguir y / o controlar un incendio y proporcionar refrigeración a equipos y estructuras. Los sistemas de protección contra incendios deben activarse automáticamente al detectar y confirmar un incendio, o activarse manualmente en una ubicación remota, en el panel del Sistema Contra Incendio y Fuga de Gas (FGS) en el edificio de control o en el edificio de control de respaldo.
- AFP es un grupo de sistemas que requieren una cierta cantidad de acción o movimiento para poder trabajar de manera eficiente en caso de incendio. Las acciones pueden ser operadas manualmente, como un extintor de incendios o automático como un rociador, pero de cualquier manera requieren una cierta cantidad de acción. AFP incluye sistemas de alarma de incendio / humo, sistemas de rociadores y extintores de incendios, así como también la intervención realizada por los bomberos.
  - PFP es un grupo de sistemas que complementan un edificio mediante el uso de paredes / pisos con resistencia al fuego. La PFP ayuda a limitar la cantidad de daño causado a un edificio y proporciona a sus ocupantes más tiempo para la evacuación. La PFP incluye amortiguadores de fuego / humo, puertas cortafuegos y paredes / suelos contra incendios.
- La selección del Sistema de protección contra incendios activo / pasivo se realizará en función de los requisitos y recomendaciones de las últimas ediciones aplicables de códigos, normas internacionales y locales.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

#### 4.14 Aplicación del sistema de lucha contra incendios para la Terminal GNL Costa Norte:

➤ **Los sistemas de lucha contra incendios basado en agua aplicado para la Terminal son:**

- Suministro de agua contra incendios, almacenamiento y red de tuberías.
- Hidrantes.
- Monitores de agua pulverizada / agua contra incendio (diluvio).
- Sistema de espuma fija (generador de espuma).
- Sistema de extinción de polvo químico seco.
- Sistema de extinción de incendios con gas inerte.
- Extintor de incendios.

➤ **Sistema aplicado de lucha contra incendios por área de riesgo:**

Equipo protegido	Instalaciones de Protección Contra Incendios Aplicables
Absorbedor de GNL	Hidrantes con gabinete de manguera Monitor de agua auto oscilante Sistema de pulverización de agua Extintor de incendios
Tanque de Almacenamiento de GNL	Hidrantes con gabinete de manguera Sistema de pulverización de agua Sistema químico seco fijo Extintor de incendios
Área del muelle	Hidrantes con gabinete de manguera Monitor de agua auto oscilante Monitor de agua de fuego operado remotamente Sistema de pulverización de agua Cortina de agua Sistema químico seco fijo Extintor de incendios
Bomba alta presión y tambor de regasificación	Hidrantes con gabinete de manguera Monitor de agua auto oscilante Sistema de pulverización de agua
Compresor / estación de medición	Hidrantes con gabinete de manguera Sistema de pulverización de agua Extintor de incendios
Área de llenado – Cargadero de Camiones de GNL	Cuatro (4) Detectores de Gas Dos (2) Detectores de incendio Un (1) Extintor de Bicarbonato de Potasio (Purpura K de 20lbs) Un (1) Gabinete para Extintor Un (1) Pulsador Manual de Alarma
Sumidero – Cargadero de Camiones de GNL	Un (1) Detector de Baja Temperatura
Área Sopertería Principal – Cargadero de Camiones GNL	Una (1) Válvula ESD
Bahías – Cargadero de Camiones GNL	Dos (2) Detectores de Humo Un (1) Sistema de Detección de Fuego y Gas con Bocina y Luz Estroboscópica Un (1) Pulsador Manual de Alarma

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

	Un (1) Extintor de Dióxido de Carbono de 20lbs
Control de Acceso	Un (1) Extintor de Dióxido de Carbono de 20lbs

#### 4.15 Sistema Activo de Protección Contra Incendios Para la Terminal GNL:

➤ **Sistema de Agua Contra Incendio:**

- El agua se suministra directamente desde el tanque de agua contra incendio como primera fuente de servicio para los equipos / sistemas de protección contra incendios durante dos horas como mínimo.
- El agua contra incendio para la Terminal GNL depende del agua contra incendio proveniente de la planta de energía.

➤ **Bomba de Agua Contra Incendio:**

- Para la Terminal hay cinco conjuntos de bombas como se listan a continuación:
  - Dos bombas jockey que mantienen la presión de la red de agua contra incendio.
  - Dos bombas (una con motor eléctrico y una con motor diésel) alimentadas desde el tanque de agua contra incendio en común con la planta de energía.
  - Una bomba de agua de mar instalada en el área del muelle como respaldo de la red de agua contra incendio.

Etiqueta	Descripción	Capacidad
P-9001A	Bomba de incendio accionada por motor eléctrico x 55%	567.8 m3/hr, 12 barg
P-9001B	Bomba de incendio accionada por diésel x 55%	567.8 m3/hr, 12 barg
P-9002A	Bomba jockey accionada por motor eléctrico x 110%	22.7 m3/hr, 12 barg
P-9002B	Bomba jockey accionada por motor eléctrico x 110%	22.7 m3/hr, 12 barg
P-9003	Bomba de incendio de agua de mar (SW) accionada por motor diésel x 110%	1135.6 m3/hr, 12 barg

➤ **Secuencia de inicio y detención de la bomba de agua contra incendio:**

- En condiciones que no sean de incendio, la operación continua de la bomba jockey mantendrá la presión principal del agua contra incendio a 12 barg.
- La primera bomba de servicio se iniciará automáticamente al recibir una señal de incendio confirmada o debido a una caída en la presión principal de agua a un nivel que las bombas jockey no pueden mantener.
- La bomba de servicio también se puede iniciar manualmente, ya sea localmente en el controlador dedicado de bombas o al recibir una señal desde la sala de control principal / respaldo.
- Las bombas de servicio se detienen solo en modo Manual.

➤ **Hidrantes:**

- Los hidrantes se instalan de acuerdo con los requisitos de NFPA 24 y están distribuidos a 60 m en el área de la planta y 90 m en muelles y área externa.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

- Las mangueras y los accesorios están instalados en armarios y deben ser fácilmente accesibles desde las calles de acceso y ubicarse de manera que no puedan dañarse.

➤ **Sistema de Rociadores de Agua:**

- Sistema de pulverización de agua proporcionado para una distribución continua de agua para la protección adecuada al enfriar las superficies y / o extinguir el equipo específico para controlar y minimizar el efecto de la radiación de calor y el fuego.
- Cuando el detector de llamas detecta un incendio, la señal de los detectores de llama se enviará al sistema F & G. Luego, los sistemas de pulverización de agua se activarán de forma remota, mediante un botón en el sistema de control o mediante un interruptor local.

Equipo/ Área	Descripción	Rango de aplicación
Absorbedor GNL	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	10.2L/min•m <sup>2</sup>
Área del muelle (brazo de descarga / carga)	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	10.2L/min•m <sup>2</sup>
Área del muelle (Tubería principal del muelle)	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	8.2L/min•m <sup>2</sup>
Área de muelle (sala de bombas FW de agua de mar)	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	20.2L/min•m <sup>2</sup>
Área del muelle (cortina de agua)	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	37.0L/min•m <sup>2</sup>
Bomba alta presión / Bomba FSU/ Tambor KO	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	10.2L/min•m <sup>2</sup>
Compresor / estaciones de medición	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	20.4L/min•m <sup>2</sup>
Techo del Tanque de GNL	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	10.2L/min•m <sup>2</sup>
Bomba de Tanque (baja presión de GNL)	Extinción del fuego / Reducción de la radiación térmica	20.4L/min•m <sup>2</sup>

➤ **Sistema de Espuma Fija:**

- Los sistemas de espuma fija se utilizan para reducir la radiación de calor del fuego de la piscina de GNL y ayudan a una dispersión más segura del gas en caso de que la fuga no se pueda controlar.
- Se proporcionan sistemas de espuma fijos en el muelle y el área de proceso de la terminal.
- Cada uno de los sistemas de espuma provistos incluye:
  - generador de espuma
  - tambor emulsionante presurizado y el sistema de inyección
  - conexión rápida de agua contra incendio

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

 <b>AES Colón</b>	<b>Complejo Energético AES Colón</b> <b>Plan de Contingencia</b> <b>Terminal GNL Costa Norte</b>	Página: 14 de 15 Código: Versión N. 00   Fecha: 02/05/2019
--	--	--

#### 4.16 Sistema activo de detección de incendios, derrames y gas para la Terminal GNL

➤ **Derrame de GNL, Fuga de Gas, Detección de Llamas y Humo:**

- Estos sistemas de detección están destinados a detectar de manera rápida y confiable cualquier derrame de GNL o fuga de gas inflamable y cualquier condición de incendio en el terminal.
- Inicia alarmas y acciones de parada de emergencia, realiza el monitoreo de los sistemas de protección activa y algunas acciones de protección contra incendios automáticas a través del Sistema de control de seguridad (SCS).
- Los sistemas de detección de funcionamiento continuo se instalan en todos los lugares, al aire libre y en interiores, donde las fugas son posibles. Se cuenta con luces estroboscópicas y altavoces en el campo para advertir a las personas en el sitio de cualquier situación anormal.
- La disposición de los detectores siempre proporciona redundancia y evita alarmas falsas y engañosas.

➤ **Detección de derrames de GNL:**

En las áreas de válvulas y colectores, los derrames de GNL son detectados por sensores de temperatura que están protegidos contra daños accidentales. Estos sensores están instalados entre el muelle y las áreas de proceso y su objetivo principal es emitir una alarma temprana.

➤ **Detección de gas inflamable:**

Alrededor de los equipos y en las zonas de válvulas y colectores, las fugas de gas son detectadas por detectores de gases inflamables de tipo infrarrojo.

➤ **Detección de llamas:**

Los detectores de llamas son de tipo ultravioleta / infrarrojo (UV / IR). Están instalados en todas las áreas de válvulas y colectores, para proteger las válvulas de alivio del tanque y alrededor del equipo.

➤ **Detección de humo:**

Los detectores de humo son del tipo de cámara de ionización doble y se encuentran en todos los cuartos eléctricos, electrónicos, salas de control y edificios.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de “DOCUMENTO CONTROLADO”, es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*

 <b>AES Colón</b>	<b>Complejo Energético AES Colón</b> <b>Plan de Contingencia</b> <b>Terminal GNL Costa Norte</b>	Página: 15 de 15 Código: Versión N. 00   Fecha: 02/05/2019
--	--	--

## 5 ANEXOS

### Listado de recursos externos:

Entidad /Servicios	Dirección	Teléfono
<b>Autoridad Marítima de Panamá</b>	Capitanía de Cristóbal	445-1391
<b>Protección Portuaria Oficina</b>	Protección Portuaria	501-5156
<b>Jefe del Departamento</b>	Protección Portuaria	501-5068
<b>Cuartel de Bomberos</b>	Monte Esperanza	447-1201/02
<b>Cuerpo de Bomberos de Colón</b>	Avenida Meléndez	103 475-3030/17
<b>Servicio Nacional Aeronaval (SENAN)</b>	Colón / Fuerte Sherman	447 – 1927
<b>Policía Nacional (PN)</b>	Centro de llamadas	104
<b>Subestación de Margarita</b>	Margarita	441-5424
<b>Subestación de Cristóbal</b>	Cristóbal	475-9705
<b>SINAPROC</b>	Calle 6ta. Ave. Bolívar	316-0080 231-4209 *335
<b>Servicio de Ambulancia Alerta</b>	Calle 1era. Ave.	269-9778 /800-0911
<b>Hospital Manuel A. Guerrero</b>	Barrio Sur entre calle 11 y 12 Ave. Paseo Washington.	475-2211 475-2212 475-2213
<b>Cruz Roja</b>		*455
<b>Ministerio de Ambiente</b>	Sabanitas, Transístmica, PH Sandinistas	Vía Edificio 442-8346

### ➤ Listado de recursos internos:

Integrante	Cargo	Teléfono
<b>Benjamín Villalobos</b>	Director de Planta	1-809-501-8503
<b>David Cáceres</b>	Gerente de Operaciones	6492-7095
<b>Manuel Lombardero</b>	Gerente de Mantenimiento	6612-3603
<b>Samuel Amarante</b>	Líder de SSO	6564-6971
<b>Santiago Moronta</b>	Coordinador Operaciones GNL	6589-8565
<b>Glaister Tejada</b>	Líder Ambiental	6400-3185

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de “DOCUMENTO CONTROLADO”, es una copia no controlada.

*Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.*