



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE
GESTIÓN DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO
AMBIENTE**

**TEMA
“ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL MANEJO DE GLP
DURANTE TODO EL PROCESO LOGÍSTICO DE LA
EMPRESA KINGAS”**

**AUTORA
ING. IND. GUTIÉRREZ QUIÑÓNEZ TATIANA VERONICA**

**DIRECTOR DE TESIS
ING. IND. CORDOVA ROMERO MARCO, MGTR.**

**2016
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis de grado me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica
C.C. 0923358576

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, por acompañarme en cada segundo de mi existencia, por darme fuerzas para continuar día tras día con mis metas propuestas, por brindarme todos los elementos necesarios para convertirme en una persona de bien y servir a la sociedad con toda gratitud y esmero.

A mi madre Bellita, por ser inspiradora de mis sueños y de todos los actos de mi vida, por inculcar en mí el valioso sentido de justicia, la prudencia y la sensatez.

AGRADECIMIENTO

A Dios por derramar sus bendiciones sobre mí.

A mi madre bella por creer en mí y demostrarme que con perseverancia, empeño y sacrificio todas las metas se pueden cumplir.

A mis profesores de la Facultad de Ingeniería Industrial y de la Universidad de Guayaquil a quienes debo todas sus enseñanzas, a mis compañeros y amigos que me han apoyado durante el desarrollo del presente trabajo.

.

INDICE GENERAL

No.	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

No.	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del problema	2
1.1.1	Formulación del problema	4
1.1.2	Sistematización del problema	4
1.1.3	Delimitación del problema	5
1.2	Objetivos	5
1.2.1	Objetivo general	5
1.2.2	Objetivos específicos	5
1.3	Justificativo	6
1.4	Alcance	8
1.5	Limitaciones	8

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

No.	Descripción	Pág.
2.1	Marco referencial	9
2.1.1	Antecedentes investigativos (Estudios relacionados)	9
2.1.2	Marco histórico	11
2.2	Marco teórico	12
2.2.1	Seguridad y Salud Ocupacional	12
2.2.2	Gestión de riesgos	14

No.	Descripción	Pág.
2.2.2.1	Riesgos laborales	15
2.2.2.2	Clasificación de los riesgos laborales	16
2.2.3	Logística	17
2.2.3.1	Concepto de logística	17
2.2.3.2	Objetivos de la logística	18
2.2.3.3	Importancia de la logística	19
2.2.3.4	Tipos de logística	20
2.2.3.4.1	Logística interna	20
2.2.3.4.2	Almacenamiento	21
2.2.3.4.3	Logística externa	22
2.2.3.4.4	Transporte	23
2.2.4	GLP	24
2.2.4.1	Concepto de GLP	24
2.2.4.2	Características del GLP	25
2.2.4.3	Riesgo asociado a almacenamiento y transporte	26
2.2.5	Técnicas para la prevención de los riesgos	27
2.3	Marco legal	28
2.3.1	Constitución de la República del Ecuador	28
2.3.2	Ley de Hidrocarburos	29
2.3.3	Código del Trabajo	30
2.3.4	Decreto Ejecutivo 2393	30
2.3.5	Decreto Ejecutivo 3989	30
2.3.6	Reglamento Técnico de Comercialización de GLP	31
2.3.7	Resolución 390	32
2.3.8	Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 2 266:2010	33
2.3.8	Instrumentos internacionales	33
2.4	Marco Conceptual	34

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

No.	Descripción	Pág.
3.1	Métodos y tipos de investigación	39

No.	Descripción	Pág.
3.1.1	Métodos de investigación	39
3.1.2	Tipos de investigación	40
3.1.3	Población y muestra	40
3.1.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.1.5	Técnicas estadísticas para el procesamiento y análisis de la información	41
3.1.6	Validación del método	41
3.1.7	Aspectos éticos	41
3.2	Hipótesis	41
3.2.1	VARIABLES	42
3.3	Caracterización del objeto de estudio	42
3.3.1	Antecedentes de la empresa	42
3.3.2	Localización y ubicación	42
3.3.3	Producto y servicio	43
3.3.4	Recursos	43
3.3.4.1	Recursos humanos	43
3.3.4.1.1	Organigrama funcional	44
3.3.4.2	Recursos tecnológicos	45
3.3.4.3	Materiales	46
3.3.4.4	Capacidad de la planta	47
3.3.4.5	Infraestructura	47
3.3.5	Procesos	47
3.3.5.1	Procesos estratégicos	48
3.3.5.2	Procesos logísticos de transporte, almacenamiento y distribución del GLP	49
3.3.5.2.1	Proceso de transporte de autotanque para abastecimiento del GLP	49
3.3.5.2.2	Proceso de abastecimiento de GLP al granel en autotanque, en la Terminal de Petroamazonas	50
3.3.5.2.3	Descarga del GLP desde autotanques hacia recipientes de almacenamiento en la planta de	52
3.3.5.2.4	Proceso de clasificación y reparación de cilindros previo al llenado	
3.4	Sistema Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo	63

No.	Descripción	Pág.
3.4.1	Política	63
3.4.2	Estadísticas de accidentes	63
3.4.2.1	Indicadores reactivos	65
3.4.2.2	Indicadores proactivos	67
3.4.3	Evaluación de riesgos laborales	67
3.4.3.1	Riesgos físicos	68
3.4.3.1.1	Ruido	68
3.4.3.1.2	Iluminación	69
3.4.3.1.3	Temperatura	69
3.4.3.2	Riesgos mecánicos	70
3.4.3.3	Riesgos químicos, eléctricos y/o de explosión	72
3.4.3.4	Riesgos ergonómicos y psicosociales	78
3.4.3.5	Matriz de Riesgos	79
3.5	Diagnóstico situacional	87
3.5.1	Diagrama de Pareto	87
3.5.2	Diagrama de Ishikawa	91
3.5.3	Diagnóstico	93

CAPÍTULO IV PROPUESTA

No.	Descripción	Pág.
4.1	Planteamiento de la propuesta	95
4.1.1	Objetivo de la propuesta	95
4.1.2	Plan de Control Operativo Integral	95
4.2	Desarrollo de la propuesta	96
4.2.1	Estibado automatizado con transportador de cadena telescópica	96
4.2.2	Rampas para distribución de cilindros de GLP	100
4.2.2.1	Incidencia de la propuesta en el desempeño del proceso	101
4.2.3	Revisión técnica de autotanque y camiones repartidores	104
4.2.4	Manejo defensivo	106

No.	Descripción	Pág.
4.2.5	Control del uso de EPP	109
4.2.6	Plan de capacitación	110
4.2.7	Alternativa contra los riesgos de incendios	111

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No.	Descripción	Pág.
5.1	Conclusiones	114
5.2	Recomendaciones	115

GLOSARIO DE TÉRMINOS	117
-----------------------------	-----

ANEXOS	119
---------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	146
---------------------	-----

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.
1	Características del GLP	25
2	Nómina del personal de Kingas S. A.	43
3	Estadísticas de accidentes	63
4	Estadísticas de accidentes clasificadas por año	64
5	Monitoreo de ruido	68
6	Monitoreo de iluminación	69
7	Monitoreo de la temperatura	70
8	Check list. Riesgos mecánicos	70
9	Check list. Riesgos eléctricos	73
10	Matriz del método de Gretener	76
11	Check list de riesgos ergonómicos	78
12	Escala de valoración de riesgos según método FINE	79
13	Escala de valoración de riesgos	80
14	Estimación de los riesgos	81
15	Identificación, medición y evaluación de riesgos utilizando método cuantitativo W.T. FINE. Enero 2014 - agosto 2015. Empresa kingas s. A.	84
16	Análisis de frecuencia de accidentes (días perdidos). Enero 2014 a agosto 2015	88
17	Análisis de frecuencia de riesgos. Enero 2014 a agosto 2015	90
18	Plan de Control Operativo Integral	96
19	Resumen de los procesos logísticos en KINGAS	104
20	Revisión técnica de autotanque y camiones repartidores	105
21	Check list para inspecciones planeadas para control de uso de EPP	109
22	Programa de Capacitación en Seguridad e Higiene del Trabajo	111

No.	Descripción	Pág.
23	Costos de los equipos y dispositivos para el combate contra incendios	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	Descripción	Pág.
1	Tanque de almacenamiento de GLP	45
2	Autotanque	45
3	Camiones repartidores	46
4	Máquina envasadora de GLP	46
5	Mapa de procesos	48
6	Clasificación de cilindros	53
7	Evacuación de GLP	53
8	Extracción de válvulas de cilindros	54
9	Inertización de cilindros	54
10	Enderezado de bases y asas	55
11	Corte de bases y asas	55
12	Amolado de cilindros	56
13	Lijado de cilindros	56
14	Soldadura de bases y asas	57
15	Granallado de cilindros	57
16	Aplicación de pintura a soplete	58
17	Tampografiado de cilindros	58
18	Rótulo de tara y codificación	59
19	Colocación de válvulas	59
20	Prueba de estanqueidad	60
21	Almacenamiento y transporte de producto terminado	60
22	Estadísticas de accidentes clasificadas por año	65
23	Riesgos en las rutas	71
24	Diagrama de Pareto 1	89
25	Diagrama de Pareto 2	91
26	Diagrama de Ishikawa	92
27	Niveles del transportador telescópico de cadena con relación a la plataforma de carga	98

No.	Descripción	Pág.
28	Transportador telescópico de cadena con cilindros	98
29	Rampas de descargar	101
30	Diagrama actual de procesos logísticos en KINGAS	102
31	Diagrama propuesto de procesos logísticos en KINGAS	103
32	Señales de tránsito	107

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
1	Plano de ubicación de la empresa KINGAS S. A.	120
2	Estructura organizacional de la empresa KINGAS S. A.	121
3	Diagrama de planta	122
4	Diagrama de procesos	123
5	Certificado de calibración de ruido	126
6	Certificado de calibración instrumento de iluminación	127
7	Certificado de calibración de temperatura	128
8	Check list de riesgos mecánicos	129
9	Check list de riesgos eléctricos	130
10	Hoja de seguridad de los materiales (MSDS) del GLP	131
11	Check list de riesgos ergonómicos	137
12	Tabla calórica de elementos químicos	138
13	Cuantificación económica	140
14	Cuantificación de horas hombres perdidas	142
15	Diagrama de Gantt	145

AUTORA : ING. IND. GUTIÉRREZ QUIÑÓNEZ TATIANA VERÓNICA
TEMA : ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL MANEJO DE GLP DURANTE TODO EL PROCESO LOGÍSTICO DE LA EMPRESA KINGAS
DIRECTOR : ING. IND. CORDOVA ROMERO MARCO, MGTR.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar los riesgos en el manejo del GLP para optimizar la prevención de riesgos durante el proceso logístico de la empresa KINGAS, en el año 2015, para el efecto, se aplicó la metodología deductiva y descriptiva, con uso del check list y de los monitores para llevar a cabo la evaluación de los riesgos laborales, así como el empleo de las técnicas de la matriz de riesgos, método de FINE, diagramas de Ishikawa y de Pareto, con los cuales se pudo conocer que la empresa incumple las normativas del Decreto Ejecutivo 2393 Arts. 135, 136, 139, 141, de la Ley Nacional de Hidrocarburos Art. 57 hasta el 67 y de algunas leyes vigentes en el país, significando ello que hay limitaciones en el sistema de prevención de riesgos, la mayoría de naturaleza mecánica, eléctricos, ergonómicos, químicos y físicos, que ocurren en los procesos de logístico del GLP con consecuencias como accidente de tránsito, caídas por contacto con objetos contundentes, fracturas; además, la inflamabilidad del GLP incrementa el riesgo de explosión, siendo las causas principales el estibado manual de los cilindros de 15 Kg., sin que se haya observado un registro de inspecciones planeadas ni la planificación de la capacitación del personal, más aun tratándose de un derivado de petróleo de alta inflamabilidad, incrementando el riesgo de explosión en el lugar de almacenamiento, en el transporte y distribución del producto. La propuesta se fundamentó en la descripción del sistema automatizado de transportación de cilindros de GLP por medio de cadena telescópica, así como de las rampas para distribución, del plan de emergencias con la conformación de las brigadas correspondientes, el plan de manejo defensivo el plan de capacitación acerca del Sistema de Gestión de S&SO y el control del uso de los equipos de protección personal.

PALABRAS CLAVES: Gestión, Riesgos, GLP, Proceso, Logístico, Sistemas, Integrados, Gestión, Calidad, Seguridad, Medio, Ambiente

Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica Ing. Ind. Córdova Romero Marcos, Mgtr.
C.C. 0923358576 Director de tesis

AUTHOR : IND. ENG. GUTIÉRREZ QUIÑÓNEZ TATIANA VERÓNICA
SUBJECT : ANALYSIS RISK MANAGEMENT GLP THROUGHOUT
THE PROCESS LOGISTICS COMPANY KINGAS
DIRECTOR : IND. ENG. CORDOVA ROMERO MARCO, MGTR.

ABSTRACT

This research aims to analyze the risks in the handling of LPG to optimize risk prevention during the logistic process of the company Kingas, in 2015, for achieving this, the deductive and descriptive methodology were applied with use of the checklist and monitors to carry out the assessment of workplace risks, as well as the use of the techniques of risk matrix method FINE, Ishikawa diagrams and Pareto, with which it was known that the company violates regulations Executive Decree 2393 Arts. 135, 136, 139, 141 of the National Hydrocarbons Law Art. 57 to 67 and some existing laws in the country, meaning that there are limitations in the system of risk prevention, most mechanical, electrical nature, ergonomic, chemical and physical processes occurring in the logistics of LPG with consequences such as, traffic accidents, falls by contact with blunt objects, fractures; in addition, the flammability of LPG increases the risk of explosion, the main causes manual stowed cylinders 15 kg, without having observed a record of planned inspections or planning staff training, more even for a derivative of highly flammable petroleum, increasing the risk of explosion in the storage, transport and distribution. The proposal is based on the description of the automated system of transportation of LPG cylinders by means of telescopic chain and ramps for distribution, emergency plan with the formation of the corresponding brigades, the plan defensive driving plan training on Management System OH & S and control the use of personal protective equipment.

KEY WORDS: Management, Risks, GLP, Process, Logistic, Systems, Integrated, Management, Quality, Security, Medium, Ambient.

PRÓLOGO

Desde que se reemplazó al carbón y a la leña por el gas licuado de petróleo, se incrementó el riesgo de accidentabilidad en los hogares, en los negocios, en los lugares donde se almacena este derivado del petróleo que tiene alto punto de inflamabilidad y explosividad, lo que además representa un riesgo permanente para las empresas que realizan las actividades de llenado del GLP en tanques de 15 Kg. y de 45 Kg. para comercializarlo al usuario final.

La importancia que tiene el GLP en la ciudadanía, tanto en el sector doméstico que lo utiliza para la cocción de alimentos o para el sector empresarial industrial y comercial que lo usa para realizar sus operaciones productivas o de servicio, llevó a que se realizara la presente investigación.

Bajo este antecedente se planteó como objetivo central de la investigación, analizar los riesgos en el manejo del GLP para optimizar la prevención de riesgos durante el proceso logístico de la empresa KINGAS, en el año 2015.

La estructura de la investigación inició con la descripción del problema y los objetivos, continuando con el desarrollo del marco teórico en el capítulo II, mientras que en la unidad III se llevó a cabo el aspecto metodológico que fue el más importante porque se aplicó las técnicas ingenieriles como el Panorama de Factores de Riesgos, el método de FINE, diagramas de Ishikawa y de Pareto, con cuyo diagnóstico se planteó la propuesta del Plan de Control Operativo Integral para la compañía Kingas S. A., culminando con las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El transporte y almacenamiento de sustancias altamente inflamables como es el caso del gas licuado de petróleo (GLP), es una de los ámbitos que reviste gran riesgo para los trabajadores inmersos en estas actividades, de allí que la legislación nacional e internacional establece varias normativas para minimizar el grave peligro que corren quienes tienen la delicada responsabilidad de efectuar los procesos logísticos este derivado de petróleo.

En el mundo entero, las áreas responsables por la producción y/o importación de hidrocarburos tienen a su cargo el manejo técnico del GLP durante su manipulación, transporte y almacenamiento.

En el territorio ecuatoriano, la División Nacional de Hidrocarburos adscrita a la actual Petroamazonas S. A., que ocupó el lugar de Petroecuador S. A. desde el año 2013, es quien tiene el control y regulación de las actividades hidrocarburíferas.

Para llevar a cabo sus objetivos, la División Nacional de Hidrocarburos se vale de la Ley Nacional de Hidrocarburos, que trata de los aspectos relacionados con el transporte de GLP desde el Art. 57 hasta el 67, esta normativa a su vez contiene el Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, el cual es concordante con el Reglamento de Seguridad para transporte de combustible y con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2010, para el transporte, almacenamiento y

manejo de sustancias peligrosas.

Además, el Decreto Ejecutivo 2393 establece en el Art. 135 las normativas para minimizar el riesgo de incendios y explosiones durante la manipulación de materiales peligrosos, mientras que el siguiente Art. 136 estipula los incisos referentes al almacenamiento de estas sustancias, además en los Art. 139 al 141 se pueden observar las disposiciones para disminuir accidentes en el transportes de las mercancías de alto nivel peligrosidad.

La problemática central del estudio se circunscribe entonces en la empresa KINGAS ubicada en el cantón Eloy Alfaro Durán, donde se realiza las actividades de manejo, transporte y almacenamiento de GLP, una sustancia peligrosa y altamente inflamable, sin que se haya observado que se encuentren ejecutando de manera óptima las disposiciones de la legislación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional ni de las demás leyes vigentes en el país, que traten acerca de la materia en estudio, significando ello, que hay limitaciones en el sistema de prevención de riesgos.

Las causas del problema de la limitada prevención de riesgos en el manejo, transporte y almacenamiento del GLP, se refieren a que la empresa no ha implementado la Gestión de Riesgos ni un plan de acción integral en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, por lo que no ha podido mantener bajo control los diferentes peligros existentes en los puestos de trabajo en estudio.

La consecuencia principal de no efectuar la prevención de riesgos, pueden inclusive generar pérdidas materiales y humanas en caso de explosiones debido a la alta inflamabilidad del GLP o por accidentes de tránsito durante el transporte de este derivado de petróleo hacia los canales de comercialización, además de la propia desorientación del personal por no encontrarse preparado para combatir emergencias y para

proteger su integridad personal.

Se optó por realizar la investigación en la empresa KINGAS, por considerar que el transporte almacenamiento del GLP implica un alto nivel de riesgos para los trabajadores y para la comunidad que se expone al peligro latente, ya que se trata de un producto de consumo masivo por parte de la población. La falta de prevención de riesgos en las actividades de transporte y almacenamiento de GLP, puede exponer a los trabajadores y a la comunidad a graves peligros, también la empresa puede ser objeto de sanciones, además de reducir su competitividad en el mercado de la localidad.

1.1.1 Formulación del problema

La empresa KINGAS que compra, envasa y comercializa el GLP a los distribuidores minoristas, adolece de un sistema adecuado de gestión para la prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de sus procesos logísticos.

1.1.2 Sistematización del problema

- El abastecimiento de Gas Licuado de Petróleo desde la Terminal de Gas Licuado de Petróleo de Petroamazonas hacia las instalaciones de KINGAS, sin las medidas adecuadas de seguridad y en rutas rápidas, puede incrementar el riesgo de accidentes de tránsito con graves consecuencias para la seguridad de quienes transitan por estas vías.
- La manipulación y estiba de Gas Licuado de Petróleo sin los transportadores y equipos adecuados, puede incrementar los riesgos ergonómicos y afectar la salud de los trabajadores.
- El almacenamiento del Gas Licuado de Petróleo sin las debidas seguridades que el caso requiere, puede incrementar el riesgo

de explosión y fugas, con las consecuentes pérdidas materiales y humanas.

1.1.3 Delimitación del problema

- **Campo:** Sistemas Integrados de Gestión.
- **Área:** Gestión de Salud, Seguridad e Higiene del Trabajo.
- **Aspecto:** Procesos logísticos, Manejo de GLP, Sistema de Prevención de Riesgos.
- **Tema:** Análisis de riesgos en el manejo de GLP en el proceso logístico de la empresa KINGAS.
- **Lugar:** Provincia del Guayas, Cantón Durán.
- **Empresa:** KINGAS.
- **Tiempo:** Julio – Octubre 2015.
- **Delimitación espacial:** Procesos de recepción del GLP al granel en autotanques, su transporte y almacenamiento en la planta de Kingas, traslado de cilindros de GLP hacia el almacén, carga y descarga hacia el camión tipo jaula y transporte hacia canales de distribución.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar los riesgos en el manejo del GLP para optimizar la prevención de riesgos durante el proceso logístico de la empresa KINGAS, en el año 2015.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los principales riesgos que atraviesan los trabajadores al realizar los procesos logísticos en el manejo del Gas Licuado de Petróleo.

- Diagnosticar las causas y consecuencias de no mantener un sistema óptimo para la prevención de Riesgos en los procesos logísticos de la empresa.
- Elaborar una propuesta que optimice la prevención de riesgos, para garantizar la seguridad y protección de los trabajadores durante el proceso logístico del GLP.
- Evaluar la propuesta para la prevención de riesgos a través de indicadores económicos.

1.3 Justificativo

La implementación de un óptimo sistema de prevención y control de riesgos en las organizaciones productivas, es una de las disposiciones que contiene la normativa del Art. 51 de la Resolución 390, vigente en el Ecuador, de allí la importancia de disponer de un sistema que permita analizar los riesgos en los procesos logísticos del GLP, debido a que un evento no planeado en el transporte o en el almacenamiento de este derivado de petróleo, puede tener graves consecuencias para la empresa y para la salud del personal, por este motivo la administración debe implementar las acciones correctivas y preventivas que fomenten la prevención de accidentes y enfermedades laborales, para asegurar condiciones de trabajo confortables para los trabajadores.

El aporte teórico de la investigación está inmerso en que se utiliza los criterios de varios expertos, como Kraus (2010), La Mont (2011), entre otros, en lo inherente a la Gestión de Riesgos, enfocándose en el ámbito específico de los procesos logísticos, además, se considera el marco legal vigente en el país acerca de esta materia, contribuyendo a aumentar el cuerpo de teorías acerca de este ámbito de los Sistemas Integrados de Gestión, lo que puede ser de utilidad para futuras investigaciones, mientras que en la práctica, puede servir para que las empresas distribuidoras de GLP, fortalezcan su sistema de seguridad y salud ocupacional en las actividades de logística interna y externa, para

beneficio de la masa laboral incorporada en este sector productivo.

Los aspectos metodológicos conciernen al uso del check list como instrumento para recopilar la información proveniente de la observación directa de los procesos logísticos del GLP, con cuyo análisis científico se procedió a la utilización de las técnicas ingenieriles del Panorama de Factores de Riesgos, método de FINE, diagramas de Ishikawa y de Pareto, además de la revisión de las normas OHSAS 18001, que facilitan el diagnóstico de la situación actual de la empresa en materia de la Gestión de Riesgos de la logística de entrada y de salida, cumpliéndose el objetivo del estudio.

La viabilidad de la investigación está sustentada en que se utilizarán diversas herramientas y técnicas de investigación, como es el caso del Check List, así como la aplicación de métodos de Ingeniería, como el Panorama de Factores de Riesgos, el método de FINE, el diagrama de Ishikawa y de Pareto, entre otros, para priorizar el grado de peligrosidad en los puestos de trabajo relacionados con la logística interna y externa. También se tomará fuentes secundarias como es el caso de la información teórica acerca de la Gestión de Riesgos en los procesos logísticos, provenientes de los textos, revistas y publicaciones científicas, el Internet, manteniendo la expectativa de que el costo del estudio sea mínimo.

Además, es indispensable que la empresa KINGAS mejore los ambientes de trabajo, debido a que es un requisito exigido por las normativas nacionales, que deben ser de obligatorio cumplimiento por parte de los directivos de esta compañía, para asegurar la protección de los trabajadores, tanto en el interior como fuera de las instalaciones de la planta de llenado de Gas Licuado de Petróleo.

La Gestión de Riesgos no solo se encuentra inmersa en las plantas envasadoras, sino también en la cadena de suministro, por ello el análisis

de los riesgos en los procesos logísticos será beneficioso para el personal de la empresa KINGAS, que pueden proteger su salud y realizar sus actividades de forma segura para obtener un mejor desempeño; sin embargo no aplicar esta técnica de los Sistemas Integrados de Gestión, puede tener un impacto negativo porque puede tener una incidencia en la salud del trabajador y en su seguridad, afectando directamente a la productividad y competitividad de la compañía, de allí que es indispensable plantear una propuesta que permita optimizar la protección integral del trabajador en los procesos logísticos en el manejo del GLP.

1.4 Alcance

El alcance de la investigación está referido a los procesos logísticos del GLP, tanto en los aspectos externos como en los internos, donde no se ha realizado ningún avance, correspondiendo a los procesos de recepción del GLP al granel en autotaques, su transporte y almacenamiento en la planta de Kingas, así como el traslado de los cilindros de GLP hacia el almacén, la carga y descarga de los mismos hacia el camión tipo jaula y el transporte hacia los canales de distribución.

Por este motivo, se lleva a cabo en esta tesis de grado un análisis exhaustivo que permita conocer los principales riesgos que se presentan en las actividades del componente de la cadena de valor objeto de estudio, para tomar las medidas que minimicen el impacto de los mismos en la Seguridad y Salud de los trabajadores.

1.5 Limitaciones

- La empresa KINGAS no dispone de los registros suficientes para llevar a cabo la presente investigación.
- Pocos años de creada la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Marco referencial

Se realizaron diversas investigaciones acerca de la Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales en el manejo, transporte y almacenamiento del Gas Licuado de Petróleo, especialmente en la ex Petroecuador (actual Petroamazonas) y sus filiales, así como en otras organizaciones de naturaleza privada que se dedican a esta actividad económica.

En la presente investigación se ha realizado un análisis general de los antecedentes investigativos y de la Seguridad y Salud Ocupacional en el ámbito del manejo, transporte y almacenamiento del gas licuado de petróleo, las cuales se señalan en los siguientes sub-numerales.

2.1.1 Antecedentes investigativos (Estudios relacionados)

Los antecedentes investigativos, se refieren a los estudios previos que guardan relación con las variables de los procesos logísticos asociados al transporte y almacenamiento del GLP, así como a la prevención de los riesgos derivados de esta actividad.

La búsqueda de estas investigaciones se llevó a cabo, tanto en las Bibliotecas de las Facultades de Ingeniería Industrial y afines de la Universidad de Guayaquil y de otras unidades académicas de centros de educación superior de la localidad, así como también en los portales del Internet, donde el SENESCYT ha subido las principales tesis de grado.

Hoyos Dávila, Carlos A. (2010) realizó una investigación denominada “sistema de almacenamiento y distribución de GLP en una planta de gas Duragas S. A.”, tomando como espacio a la ciudad de Montecristi – Manabí en el año 2010, con el objetivo de determinar el tipo de sistema utilizado para el almacenamiento del GLP en este tipo de plantas, con la aplicación del instrumento se pudo observar que una de las áreas más importantes dentro de estas industrias, fue precisamente la Seguridad y Salud Ocupacional, lográndose determinar un bajo nivel de protección contra los riesgos laborales en la entidad donde se delimitó el estudio, por esta razón se propuso una mejora en los procesos relacionados con esta materia, para ajustarlos a las normas técnicas y a la legislación vigente en el país en lo relacionado a la Gestión para la Prevención de Riesgos en el manejo logístico de este tipo de derivados de petróleo.

Reveté, Argenis (2013) efectuó una investigación titulada “diagnóstico de Seguridad en Plantas de Llenado de Cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP)”, tomando como circunstancia espacial Caracas, Venezuela y como tiempo el año 2013, cuyo objetivo fue priorizar los riesgos laborales que pueden afectar a los trabajadores de las plantas de llenados de Gas Licuado de Petróleo GLP, un combustible con propiedades inflamables y explosivas, para el efecto se aplicó una metodología descriptiva y explicativa, donde se aplicó el Check List para determinar el nivel de peligrosidad de la planta e identificar los principales riesgos, lográndose determinar un alto nivel de peligrosidad en la planta de llenado de Gas Licuado de Petróleo GLP que dio lugar al planteamiento de una propuesta para el manejo seguro del Gas Licuado de Petróleo GLP y minimizar la probabilidad de un desastre, accidentes o enfermedades laborales, para bienestar de los trabajadores y de la propia empresa.

Las propiedades de inflamabilidad y explosividad del Gas Licuado de Petróleo, es la que definen el nivel de importancia de los sistemas de prevención de riesgos en los procesos logísticos de KINGAS, más aún

cuando el análisis no solo se refiere al almacenamiento de este derivado de petróleo, sino también al transporte del mismo.

2.1.2 Marco histórico

El gas licuado de petróleo fue uno de los descubrimientos de mayor raigambre en la industria petrolera, sin embargo, no fue sino hasta el siglo XX que se empezó a utilizar este combustible para las actividades de cocción doméstica o en negocios, que se convirtió desde aquel entonces, en prioritario para la ciudadanía.

De acuerdo a Schiafino (2015), “hasta el siglo XVIII se utilizaba la leña en la mayoría de los países del mundo, la cual fue reemplazada por el carbón en el siglo XIX, por ser una fuente de calor de mayor productividad”, no obstante, “entre las décadas de 1920 a 1940 tuvo apogeo el uso del GLP, hasta la actualidad”. (p. 12, 13).

El carbón fue por casi un siglo, el combustible preferido por la mayoría de los habitantes en el mundo entero, hasta que tuvo lugar el descubrimiento del gas licuado de petróleo durante las primeras décadas del siglo XX.

Di Pelino, Viano, Iglesias, Katz & Daniele (2011) señalan a “Snelling como el científico que demostró que el petróleo podía evaporarse por concepto del propano y butano”, siendo producido “en 1920, e introducido en Francia en la década de 1930, en 1938 llega a Italia y a partir de 1940 cuando se comercializó a las viviendas en los cilindros de gas”. (p. 198).

En el Ecuador, a pesar que desde la década de 1960 se explota y exporta petróleo, sin embargo, nuestro país importa el GLP desde países como Cuba y Venezuela, hasta la fecha actual, porque este producto solo se comercializa, más no se produce en el país, de allí que la seguridad se circunscribe a la manipulación, almacenamiento y transporte del derivado

hidrocarburífero. Con la comercialización del Gas Licuado de Petróleo GLP por parte del Estado y de los canales de distribución particulares, nace una necesidad en la Seguridad y Salud Ocupacional, debido a la composición de esta sustancia que tiene un alto punto de inflamabilidad y explosividad, por ello el primero de octubre de 1971 se creó la Ley de Hidrocarburos, que fue reformada en el 2010, incluyendo entre sus normativas las medidas para minimizar el riesgo de accidentabilidad por la manipulación, almacenamiento y transporte del derivado hidrocarburífero, citándose también a los Reglamentos Técnicos y a la Ley de Hidrocarburos.

2.1.3 Marco teórico

La seguridad en el transporte de sustancias inflamables como el gas licuado de petróleo, es una de las áreas que han sido abordada por algunos expertos en el área de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo, debido a la peligrosidad que revistan este tipo de productos de consumo masivo para la masa laboral y la comunidad en general.

Para el efecto, se ha descrito los conceptos principales acerca del gas licuado de petróleo, su composición y el por qué de su peligrosidad, no sin antes, realizar una descripción de las teorías en el área de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo (S&SO) que fundamentan la presente investigación, en la cual se pueden observar en los siguientes sub – numerales.

2.1.4 Seguridad y Salud Ocupacional

El concepto de seguridad encierra algunas definiciones generales, debido a ello se la ha clasificado en varias ramas, entre las que se destacan con mayor importancia la física y la industrial, esta segunda está asociada también a la protección de la salud de la masa laboral insertada en el aparato productivo.

Según Robbins (2011), la seguridad es un término que por sí solo denota confianza, sin embargo, también “se refiere a un estado de bienestar que puede percibir un individuo bajo una circunstancia cualquiera, el cual puede traer como consecuencia un disfrute o satisfacción de una necesidad”. (p. 108).

La teoría de algunos expertos como Maslow, descrita también por Robbins, describe a la seguridad como una necesidad humana, en gran medida porque todos los individuos desean que se les proporcione protección en cualquier actividad que realicen, porque la actividad laboral contiene peligros los cuales no siempre son visibles.

Por esta razón, se asocia el término seguridad al de salud, para realizar un solo componente, en el cual se asocian ambos componentes y se origina el área de la Seguridad y Salud Ocupacional, al cual otros autores han añadido el término Higiene, que también está vinculado a la industria.

Denton (2010) define a la disciplina de la Seguridad y Salud Ocupacional “como el conjunto de procedimientos técnicos aplicados a la prevención de los trabajadores frente al riesgo de accidentabilidad en los puestos de trabajo”. (p. 58).

En efecto, la disciplina de la Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional(S&SO), se enfoca en la aplicación de métodos y técnicas correctivas y preventivas, para minimizar el impacto que pueden tener los riesgos presentes en los puestos de trabajo, en la integridad de los trabajadores.

Grimaldi (2011) también señala que la Seguridad y Salud e Higiene Ocupacional (S&SO) “es una ciencia que se encarga de mantener bajo control los riesgos en los puestos de trabajo, para que no hagan daño a la salud integral de la población incorporada en el sector laboral”. (p. 42).

Es claro que cualquier establecimiento económico que realice una actividad productiva, comercial o de servicios, incluye riesgos laborales a los que se exponen diariamente los trabajadores incorporados en sus respectivos puestos de trabajo, por ello la disciplina de S&SO cumple un rol importante para asegurar que estos peligros no tendrán mayor impacto en la salud humana.

2.1.5 Gestión de Riesgos

La importancia de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo en la productividad empresarial y en la promoción de la salud integral de la masa laboral, así como su asociación al buen vivir y a los preceptos internacionales acerca del derecho del trabajo, promovieron la creación de una nueva área en las corporaciones que tomó la denominación de Gestión de Riesgos, cuyo sustenta legal se encuentra en el Decreto CD 333 y en la Resolución 390 en el Ecuador.

Uno de los expertos que se refiere a la Gestión de Riesgos es García (2011), quien la definió “como una disciplina que tienen un enfoque estructurado de estrategias para erradicar o minimizar la incertidumbre laboral que puede constituirse en una amenaza latente para el trabajador”. (p. 325).

La Gestión es un término que se asocia a la alta gerencia, por esta razón la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional debe contemplar en su plan estratégico las acciones correctivas y preventivas que contribuyan a la organización a mantener altos estándares de seguridad para garantizar el bienestar de los trabajadores y el crecimiento de la productividad empresarial.

López, (2011) también se refiere a la Gestión de Riesgos “como el conjunto de estrategias mediante el cual se puede minimizar o eliminar el riesgo, logrando con ello la reducción de sus impactos en la salud

humana”. (p. 248).

Mantener bajo control los riesgos, es una estrategia para reducir costos, debido a que el medio ambiente laboral es uno de los factores que tiene una incidencia positiva en el desempeño del personal y este a su vez impacta directamente en el crecimiento de la productividad empresarial, para satisfacer adecuadamente a los clientes y elevar la competitividad en el mercado.

2.1.5.1 Riesgos laborales

La Gestión de Riesgos, trata de prevenir accidentes de trabajo o enfermedades laborales en las empresas productivas, comerciales o de servicios, para lo cual debe implementar una serie de técnicas y procedimientos con los cuales puede asegurar el buen cumplimiento de su gestión, sin embargo, debe definirse el término riesgo para determinar el por qué del origen e importancia de esta materia.

Según Atehortúa, Bustamante & Valencia (2010) “los riesgos laborales son ciertos agentes que se encuentran en el entorno laboral y que pueden ocasionar daños en la salud de los trabajadores”. (p. 342).

En la ejecución de las actividades productivas, sean de índole fabril, comercial o de servicios, se utilizan recursos tecnológicos, materiales y físicos, que exponen a los trabajadores a daños en su salud, sea inmediatamente al tener contacto con el agente o en el largo plazo, al exponerse continuamente al mismo.

Para Tomasina & Stolovas (2011) “el riesgo es un tema que raya en lo cotidiano, porque toda actividad laboral tiene peligros para la salud humana, por ello la necesidad de mantenerlos controlados”. (p. 415).

Toda actividad laboral conlleva implícito la potencial acción de un

peligro que debe ser controlado para evitar que dañe la integridad física o mental del trabajador, para el efecto se debe establecer estrategias que minimicen la exposición del trabajador al agente que puede causar el accidente de trabajo o la enfermedad laboral, o que reduzca la probabilidad de su ocurrencia.

2.1.5.2 Clasificación de los riesgos laborales

La Gestión de Riesgos por ser una disciplina multifacética, tiene un amplio ámbito de aplicación, la cual está referido a cumplir con el objetivo principal de prevenir los accidentes de trabajo y de las enfermedades laborales.

La legislación en materia laboral ha clasificado los riesgos dependiendo de su grado de acción y de su naturaleza concreta, mientras que en el ámbito internacional, la OMS y la OIT han diseñado un listado donde se encuentran los diferentes tipos de afecciones a la salud, que tienen asidero jurídico en el área del trabajo, los cuales se ciñen en la clasificación de los riesgos.

Ramos y Rodríguez (2011) clasifican los riesgos laborales “por su naturaleza concreta en físicos, eléctricos, químicos y mecánicos, mientras que por sus características subjetivas son ergonómicos y psicosociales”. (p. 456).

La clasificación de los riesgos laborales sigue un orden sistemático, debido a que se pretende dividir el estudio de las acciones preventivas, según su alcance, enfocando el tipo de industria, la naturaleza de los peligros en los puestos de trabajo, entre otros aspectos que son de gran interés para alcanzar el propósito y los fines de la S&SO.

Kunt, T. (2012) agrega que “los riesgos tienen una amplia clasificación, sin embargo, dependiendo del ámbito de acción, pueden ser físicos,

químicos, biológicos, ergonómicos, eléctricos, mecánicos, psicosociales y ambientales”. (p. 531).

En el caso del GLP, los riesgos laborales se circunscriben en el ámbito de los peligros a los que se exponen los trabajadores por causa de las propiedades de este derivado de petróleo, cuya alta inflamabilidad, explosividad y toxicidad, entrañan potenciales daños a la salud humana, en caso de su accionamiento.

2.1.6 Logística

Bajo el mismo criterio aplicado para la descripción de los riesgos laborales y de la gestión para su prevención, se enfocó la siguiente variable que compete al estudio, en este caso referida a la disciplina de la logística, para ello se ha enfocado los conceptos, sus objetivos e importancia y su clasificación en interna y externa.

2.1.6.1 Concepto de logística

La Logística es una disciplina científica que se enfoca en aquellas actividades que añaden valor pero que no pertenecen directamente a la producción u operaciones, sino que más bien la complementan y tienen la ventaja de facilitar la consecución de los objetivos organizacional para el crecimiento de la productividad.

Cedillo (2011) define la logística “como un conjunto de acciones y metodologías que facilitan la disponibilidad de los recursos para las operaciones empresariales y para la entrega de un bien o servicio al cliente”. (p. 22).

La logística se encuentra inmersa en los procesos misionales de las empresas, de acuerdo a la nueva sistematización de las actividades en las organizaciones públicas y privadas, donde se clasifican las tareas en

estratégicas, básicas y complementarias, para la obtención de los indicadores de gestión.

Wieland (2012). Señala que la logística “es una disciplina empresarial que permite la conexión entre el área de la producción y el comercio de bienes en los mercados”. (p. 19).

La logística entonces es una actividad empresarial en la cual los gerentes invierten recursos económicos, para obtener un crecimiento de la productividad empresarial, debido a la estrecha conexión existente entre estas tareas y el área operativa.

2.1.6.2 Objetivos de la logística

La logística tuvo su origen en el campo militar, sin embargo, las empresas adoptaron las ventajas que ofrece esta área del conocimiento, para maximizar la satisfacción de los clientes, significando ello que su propósito principal es agregar valor al producto, para que colme las expectativas de los clientes.

Al respecto, Ballou, R. (2010) considera que el objetivo central de la logística “consiste en ser un apoyo para las operaciones productivas, de modo que pueda generar ahorros y crecimientos de la producción y productividad perdurables” (p. 44).

La logística cumple con su objetivo principal que consiste en ser un apoyo para el área operativa, de manera que cuando se requieran materiales y recursos estos se encuentren disponibles, al mismo tiempo minimiza la distribución de los bienes hacia los clientes.

Handfield & Straube (2013) aportan expresando que el objetivo principal de la logística consiste en “suministrar los materiales, insumos y materiales necesarios, en la cantidad suficiente y en el tiempo oportuno,

para minimizar los costos organizacionales”. (p. 39).

A través de la logística, la empresa puede obtener ahorros importantes en la producción de bienes y servicios, pero también se puede minimizar los costos en su distribución, lo que puede favorecer cuando se establecen tarifas especiales para el efecto.

2.1.6.3 Importancia de la logística

La descripción de las conceptualizaciones que establecen los expertos acerca de la logística, así como los objetivos que esta persigue, permiten identificar su importancia para la dirección de las empresas productivas y comerciales, e inclusive para el sector de servicios que a pesar de no producir bienes, puede distribuir información y requerir disponible de recursos.

Ballou, R. (2010) considera que la Gestión de la Logística es importante porque “contribuye a minimizar costos en la organización, aportando con valor agregado a los bienes para conseguir la satisfacción máxima de los clientes”. (p. 88).

La Gestión de Logística tiene la característica principal de minimizar los costos en la producción de bienes y servicios, por ello los expertos le otorgan la credencia de actividad misional, la cual puede agregar valor al producto. Ramsey & Jackson (2010) destacan la importancia de la Logística, indicando que “el suministros de los materiales y de los bienes es una actividad que requiere ser administrada eficientemente para beneficio de los clientes”. (p. 75).

Esto significa que la logística puede garantizar a los clientes la maximización de su nivel de satisfacción, lo que a su vez se convierte en una gran ventaja para que las empresas cumplan su función social y económica, de mantenerse en el mercado de manera sostenible

generando desarrollo.

2.1.6.4 Tipos de logística

La logística se clasifica en interna y externa, de las cuales se derivan las actividades principales de la misma, entre las que se citan la recepción y almacenamiento en la primera, mientras que el transporte y la distribución para la segunda en mención, las cuales serán descritas en los siguientes sub-numerales.

2.1.6.4.1 Logística Interna

La logística interna ocupa un ámbito de gran interés para la empresa KINGAS, en este caso hace referencia a la recepción, manipulación y transporte del GLP que son transportados desde los autotanques hacia los recipientes de almacenamiento y desalojar los cilindros de GLP hacia los camiones para proceder a su distribución hacia los canales de comercialización.

Por ello se adaptaron diversos modelos de gestión para optimizar los recursos organizacionales, debido a la importancia que tiene esta disciplina para la consecución de la máxima productividad y competitividad corporativa.

Porter, M. (2010) describe la logística interna “como aquella actividad que agrupa los procesos y el flujo de suministros, materiales, insumos y productos, en el interior de la organización, con el fin de garantizar el mínimo costo posible del producto”. (p. 194).

Dentro del alcance de la logística interna se han tratado diversas actividades entre las cuales se citan la recepción, flujo de materiales en el interior de la organización y el almacenamiento, que por lo general es un área de reposo temporal de suministros, materiales, insumos y productos

terminados.

Frankel (2014) agrega que “la logística interna se refiere al flujo que recorren los materiales desde que el proveedor lo entrega en las instalaciones de la empresa, y el desplazamiento de los productos desde que se transforman en producto terminado, previo a su distribución al cliente”. (p. 412).

La logística interna es entonces una actividad importante para la gestión directiva, debido a que el flujo de los materiales puede incrementar los costos del producto y estar asociado a una caída de la competitividad organizacional, por ello se ha puesto énfasis en la relevancia de esta función en las corporaciones.

2.1.6.4.2 Almacenamiento

El almacenamiento es una de las actividades que puede tener un impacto positivo en las organizaciones, como también puede incrementar los costos en la producción de bienes o servicios, por ello es necesario considerar que esta actividad tiene también una relevancia especial para la gestión directiva.

Hernández, R. (2011) acerca del almacenamiento refiere que “es una actividad de logística interna que tiene como propósito mantener materiales disponibles para la producción de bienes y productos para la distribución y entrega a los clientes”. (p. 266).

El almacén de materiales, suministros e insumos, proporciona los recursos necesarios al área operativa que no paralice las actividades, pero no se debe tener exceso de recursos, porque ello puede incrementar los costos del producto final, por ello se requiere saber cuánto se debe mantener y cuándo se debe realizar un pedido, actividades que

pertenecen a la logística interna.

Mora, L. (2010) considera que “el almacén es un área de la empresa donde se receipta y reposa temporalmente los materiales y productos necesarios para dar la continuidad a las operaciones y para garantizar el disponible al cliente, cuando este lo necesita”. (p. 280).

El almacenamiento constituye una actividad esencial para mantener el equilibrio en la producción, que por un lado no se puede paralizar, debido a que el tiempo se traduce en dinero en la actividad productiva, mientras que por otro lado no se puede gastar más de lo necesario, sino lo mínimo pero sin restar la calidad del producto final.

2.1.6.4.3 Logística Externa

Si la logística interna es esencial para el mantenimiento de una productividad óptima, la externa constituye otra de las actividades que ha generado el desarrollo de los pueblos desde la antigüedad, debido a que los fenicios, que fueron quienes desarrollaron el comercio en su mayor grado en las primeras épocas de los negocios en la humanidad, ya adoptaron el transporte como una función para su propio progreso.

Ballou, R. (2010) describe la logística externa “como aquella actividad que encierra aquellos procesos correspondientes al flujo de materiales y flujo productos, previo a su ingreso a la empresa o después que se ordena la distribución del mismo a las instalaciones del canal o del cliente”. (p. 380).

La logística externa encierra los procesos de transporte y distribución de los materiales, actividad en la que intervienen diversos recursos materiales, físicos y humanos, como es el caso de los vehículos, choferes y ayudantes, materiales e insumos varios, que tienen un impacto en los costos del producto.

Porter, M. (2010) considera que la logística externa “es aquella que se circunscribe fuera de la organización, al transportar los materiales desde las instalaciones del proveedor o en la distribución de bienes a los clientes” (p. 326).

La logística externa también engloba diversas actividades que tienen un impacto en los costos de producción, debido a que se trata de una de las actividades misionales que puede añadir valor a los bienes o servicios, como también influir en un crecimiento de los costos, de allí la importancia de una óptima gestión en esta área empresarial.

2.1.6.4.4 Transporte

El transporte de los materiales y de los productos finales, es una actividad esencial para que la producción de las empresas ingrese a los mercados y cumpla con uno de los fines empresariales que es la maximización del nivel de satisfacción de los usuarios y/o consumidores del mismo.

Robusté, Francesc (2012) acerca del transporte asevera que “se trata de una actividad perteneciente a la logística externa que analiza el desplazamiento de materiales y productos desde un punto de origen a otro de destino”. (p. 405).

El transporte garantiza que los productos finales lleguen hacia los clientes finales, pero también permiten que los materiales e insumos se trasladen en óptimas condiciones para que puedan incorporarse inmediatamente o cuando sean requeridos a las actividad operativas de transformación de bienes o la prestación de servicios.

USAID (2011) agrega acerca del transporte de materiales y productos “como una actividad logística que considera prioritario el desplazamiento externo, que tiene relación con dos actores principales, el suministro del

proveedor y la distribución al cliente”. (p. 303).

El transporte de materiales y productos, es una actividad que forma parte de los planes estratégicos y de la gestión directiva, la cual tiene el propósito de contribuir a una mejora sustancial de la satisfacción de los clientes, a la vez que la organización logra la minimización paulatina de los costos de producción.

2.1.7 GLP

Continuando con el análisis teórico de las variables, se ha planteado también el análisis conceptual del gas licuado del petróleo, que es uno de los objetos de la presente investigación, en la cual se circunscribe el principal riesgo del estudio, por ello se describen en este apartado sus características y propiedades.

2.1.7.1 Concepto de GLP

El gas licuado de petróleo, por sus siglas GLP, es uno de los productos de consumo masivo en la población a nivel mundial, debido a que se utiliza tanto en la industria como en el ámbito doméstico, en calidad de combustible para cocer los alimentos en el segundo caso y para la actividad productivas en el primer caso.

López, J. (2010) agrega acerca del GLP que “es una mezcla de gases que han pasado por un proceso de licuefacción, los cuales se encuentran formando parte del gas derivado del petróleo”. (p. 222). El GLP resulta de la licuefacción de los gases que expulsa el petróleo, durante su proceso de refinación, por esta razón, es que las propiedades de explosividad pueden ser mayores a las de otros derivados de petróleo que no se encuentran en estado gaseoso.

Di Pelino, Viano, Iglesias, Katz & Daniele (2011) refiere en cambio que

“se trata de un hidrocarburo que conserva su estado gaseoso a temperatura y presión normales, aunque a alta presión puede licuarse, siendo sus principales componentes el butano, propano y polipropileno”. (p. 190).

El GLP por ser un derivado de petróleo, tiene la propiedad característica de tener un alto punto de inflamabilidad, que lo convierte en un potencial agente de riesgo de incendios y explosiones, debido a ello es que se ha llevado esta investigación para reducir el peligro natural que encierra la manipulación, almacenamiento y transporte del GLP.

2.1.7.2 Características del GLP

Es necesaria la descripción de las características principales del gas licuado de petróleo, para contar con un criterio que permita identificar problemática de la investigación, conocer las causas y las consecuencias que puede generar la misma, así como el planteamiento de una propuesta técnica.

Cáceres (2010) considera que el GLP “es un gas que tiene la características de ser asfixiante, además que puede desplazarse con el oxígeno del aire, siendo tóxico por inhalación y peligroso en su contacto con las personas”. (p. 210).

CUADRO No. 1
CARACTERÍSTICAS DEL GLP.

Parámetro	Descripción
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Peso	Más pesado que el aire y más liviano que el agua
Composición	Propano 95% + Butano y otros gases

Fuente: Empresa Kingas.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El GLP puede expulsar gases tóxicos que pueden asfixiar al ser humano, por este motivo se aconseja tener un control exhaustivo y óptimo

de este derivado de petróleo, para beneficio de la salud integral de los trabajadores en un establecimiento empresarial o de las personas expuestas a su acción.

Smith (2011) aclara que el GLP tiene un alto punto de inflamabilidad, además de ser un gas fácilmente explosivo, que puede acumularse fácilmente y ser más letal en caso se mezcle con otros gases nocivos como el monóxido de carbono". (p. 130).

El principal peligro que encierra el GLP debido a su acción, es precisamente su alto nivel de inflamabilidad y explosividad, razón por la cual puede ocasionar grandes incendios o explosiones, si no se controla adecuadamente su manipulación y transporte, de allí la importancia de realizar la presente investigación.

2.1.7.3 Riesgos asociados al almacenamiento y transporte del GLP

Conceptualizadas las variables concernientes a la gestión de riesgos y los factores asociados a los procesos logístico del GLP, se destacan los riesgos asociados al almacenamiento y transporte de este derivado del petróleo.

Kraus (2010) manifiesta que "el almacenamiento del GLP debe realizárselo en depósitos al aire libre que no contengan fugas y que contengan dispositivos automatizados para controlar que no tenga lugar un llenado excesivo", debido a que ambos casos pueden generar graves consecuencias para la empresa y para el personal, debido a la alta inflamabilidad del gas licuado de petróleo.

LaMont (2011) considera que "el transporte del gas licuado de petróleo, puede acarrear desde la exposición aguda a este derivado de petróleo, en caso de fugas, hasta explosiones derivadas por accidentes de tránsito o por exposición a sustancias que al entrar en contacto con el

gas licuado de petróleo pueden causar un punto de ignición”, de allí la necesidad de capacitar al personal que labora en el ámbito de la logística de las empresas distribuidoras de GLP.

Jiménez (2011) agrega que “el principal riesgo del GLP es el fuego, por su elevado punto de inflamabilidad”, pudiendo causar una explosión al entrar en contacto con otras sustancias inflamables que contienen los medios de transporte, ya sea diésel o gasolina, además del calor interno que puede aumentar debido a la temperatura ambiente de una ciudad tropical como es el caso de Guayaquil.

El almacenamiento y transporte del GLP puede ocasionar explosiones e incendios, más aún cuando a ello se suman los accidentes de tránsito y la falta de precaución de los choferes, quienes deben tener una capacitación diferente porque no mantener en óptimas condiciones de seguridad los vehículos, puede ser un factor muy grave para las empresas dedicada a esta actividad.

2.1.8 Técnicas para la prevención de los riesgos laborales

La Seguridad y Salud Ocupacional por ser una disciplina científica, contiene técnicas para la planificación, administración y control de los riesgos laborales, entre las cuales se citan el Panorama de Factores de Riesgos y el método de FINE, que serán aplicadas en la presente investigación.

García, E. (2011) refiere acerca del **Panorama de Factores de Riesgos** “que es una técnica cualitativa y cuantitativa, mediante la cual se puede determinar la prioridad de los riesgos laborales clasificados por puesto de trabajo”. (p. 293).

El Panorama de Factores de Riesgos se realiza a través de una matriz, en la cual se clasifican los riesgos por tipo, indicando sus causas y

efectos potenciales, posteriormente se califican los factores de consecuencia, probabilidad y exposición, que pertenecen al **método de FINE**.

González, F. (2012) indica que “**Fine inventó un método** mediante el cual se puede cuantificar cada uno de los riesgos presentes en los puestos de trabajo, a través del triple criterio que es el producto de la consecuencia (C), probabilidad (P) y exposición (E), cuyo resultados es el grado de peligrosidad (GP)” (p. 404).

De acuerdo a la teoría expresada por el autor, la ecuación del método de FINE es la siguiente: $GP = C \times P \times E$, mientras que el grado de repercusión (GR) se obtiene al multiplicar el grado de peligrosidad por el factor de ponderación (FP) que relaciona al número de trabajadores expuestos sobre el total del personal, donde el resultado del 20% representa una calificación de 1, el 40% 2 puntos, el 60% 3 puntos, el 80% 4 puntos y el 100% 5 puntos. ($GR = GP \times FP$).

2.2 Marco legal

Las actividades inherentes a la manipulación, transporte y almacenamiento del gas licuado de petróleo, se ciñen a las disposiciones de la Ley de Hidrocarburos, sin embargo, se citan también varias normativas concernientes a estas labores, que también señalan la importancia de la prevención de riesgos en estas áreas de negocios.

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador.

La Carta Magna establece en el Art. 33, que el trabajo debe dignificar a los individuos, quienes tienen el derecho de insertarse en un puesto laboral libre de riesgos, donde se tomen las medidas correctivas y preventivas necesarias para el mejoramiento continuo del medio ambiente de las empresas productivas, comerciales o de servicio.

El artículo 326 numeral 5 de la Carta Fundamental también hace hincapié en la importancia de disponer un sistema que permita mantener la integridad del personal durante la jornada laboral, lo cual guarda concordancia con los instrumentos internacionales y con las leyes especializadas en esta materia.

2.2.2 Ley de Hidrocarburos.

Los artículos desde el 57 al 67 de la Ley de Hidrocarburos, señalan todos los aspectos relacionados con el transporte de hidrocarburos, incluyendo al gas licuado de petróleo, donde se destaca también la importancia de la seguridad del GLP, a través de la capacitación del personal y de la toma de medidas antes, durante y después de la descarga del derivado del petróleo.

Mientras que desde el Art. 68 al 70 se establecen las principales disposiciones con relación a la comercialización de los combustibles derivados del petróleo, como es el caso del GLP, donde se pone énfasis en los riesgos que puede atravesar un trabajador que opera con el GLP y en el despacho a las comercializadoras y en las estrategias a adoptar para minimizar el impacto de estos peligros potenciales.

2.2.3 Código del Trabajo.

El Código del Trabajo establece en los art. del 1 al 10, que el trabajo es un derecho humano, el cual se circunscribe en un clima donde se controlen adecuadamente los riesgos y se pueda maximizar la satisfacción laboral, debido a que este factor puede estar asociado a su desempeño y a su bienestar.

En el artículo 42 del Código del Trabajo, se trata las obligaciones del empleador, entre las que se destaca en el numeral 2, el mantenimiento de un ambiente de trabajo que garantice la protección integral de los

trabajadores, quienes tienen el derecho a tener un cuidado periódico de su salud y a laborar en un medio libre de riesgos o donde su impacto sea mínimo.

2.2.4 Decreto Ejecutivo 2393.

El Art. 136 de este cuerpo de leyes refiere las normativas acerca del almacenamiento, manipulación y trabajos en depósitos de materiales inflamables, como es el caso del GLP, donde se establece la necesidad del monitoreo de temperatura, presión y de otros parámetros que permitan tomar las acciones oportunas para evitar incendios o explosiones por fugas, observando además otros tipos de seguridad, como la señalización, puesta a tierra, entre otros.

En el artículo 140 del Decreto Ejecutivo 2393 se trata el tema acerca del transporte de mercancías peligrosas.- condiciones de la carga y descarga, donde se refiere la capacitación de personal que conduce y opera con el GLP, en este caso, o de la sustancia inflamable cualquiera, además del plan de acción, de emergencias y de contingencias para hacer frente a eventos adversos. Otras de las normativas del Decreto Ejecutivo 2393, en el Art. 141 trata acerca del transporte de mercancías peligrosas: condiciones de transporte, donde relata que el conductor debe ser instruido, también señala las condiciones de mantenimiento del vehículo y los métodos preventivos para garantizar la seguridad durante el desplazamiento del GLP hacia la empresa o desde la compañía al canal de distribución y/o al cliente.

2.2.5 Decreto Ejecutivo 3989.

Mediante este Decreto se aprobó el Reglamento para la Comercialización del GLP, el cual se refiere al almacenamiento, transporte y comercialización del gas licuado de petróleo, desde la Terminal de Petroecuador hacia los destinos de los clientes, lo cual

guarda conformidad con lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado.

2.2.6 Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado.

El art. 3 numeral 1 y 2 de este Reglamento, señalan que los equipos donde se almacene el GLP deberán observar las normas INEN vigentes o las internacionales aplicables en cada país, además de llevar una placa que identifique la tara, capacidad de almacenamiento, agua, norma técnica de construcción, presión, espesor, materia, entre los aspectos de mayor relevancia.

El Art. 4 numeral 1 y 2, señala el montaje de los tanques que almacenarán el GLP, indicando que deben sujetarse en bases de hormigón sólidos, que puedan resistir el peso del mismo, fijos a su base, gozando de un mantenimiento periódico eficiente, para evitar la corrosión y daño del mismo.

El Art. 7 establece las disposiciones para las instalaciones de carga y descarga del GLP al granel, el cual debe contar con válvulas para evitar derrames, además de mantener sistemas de purga, el numeral 6 del mismo artículo establece la conexión a tierra en las operaciones de carga y descarga.

El Art. 8 numeral 5 del cuerpo de leyes en análisis refiere que el sistema de incendio de las plantas que almacenen, operen y transporten GLP, debe contar con sistemas de hidrante (agua) y CO₂, con un grado de automatización adecuado, reafirmando estas normas en el artículo 18 de la misma ley.

En el Art. 33 se observan las normativas que rigen el transporte del GLP, observándose que el autotank debe encontrarse provisto de defensas metálicas, sistema de escape de gases separado de la

alimentación de combustible, descarga a tierra, faros neblineros, señales de peligro y advertencia.

En el Art. 34 se establecen los requisitos de los vehículos para el transporte del GLP en cilindros, indicando que su capacidad debe superar las 2 toneladas, con cajón tipo jaula metálica, piso de madera, con material antichispa, para que tengan la ventilación suficiente, sistema eléctrico con conexión puesta a tierra.

En el Art. 35 se dispone que los vehículos que transporten GLP deben contener al menos un extintor de PQS de 10 Kg., arrestallamas para tubo de escape, señalización con la leyenda PELIGRO GAS INFLAMABLE, no podrán llevar pasajeros, más que el chofer y su ayudante, además de contener faros neblineros, linternas, luces de peligro, llantas en buen estado, entre otros aspectos.

Cabe destacar que también se legisló a favor del Reglamento de Seguridad para transporte de Combustibles, a través del Acuerdo Ministerial 184, el cual se debe utilizar en el almacenamiento y transporte de derivados de petróleo, excepto para el caso del gas licuado del petróleo, por ello no se trata de este cuerpo de leyes.

2.2.7 Resolución 390.

El Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, establece en el Art. 51 la Gestión de Riesgos como una metodología para mejorar la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo en las operaciones productivas, más aún cuando se trata de las operaciones asociadas al transporte, manejo y almacenamiento del GLP.

El mismo artículo define a la Gestión Técnica, Administrativa, de Talento Humano y Operativa, entre la clasificación del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, en clara concordancia con la Gestión de

Riesgos y la ley SART.

El artículo 52 hace referencia a los indicadores reactivos y proactivos, indicando las ecuaciones de cada parámetro, mediante los cuales se puede medir el desempeño del Sistema de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo en la empresa.

2.2.8 Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 2 266:2010.

La Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 2 266:2010 referida al Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos, se aplica a las actividades de transporte y almacenamiento del GLP también, el cual hace referencia a la seguridad, rotulado, embalado y cumplimiento de disposiciones de cada una de las leyes particulares, como en el caso del GLP, el Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado, donde también se hace referencia a la capacitación constante de los conductores, acerca de las leyes que hacen referencia a la protección de los trabajadores y de los bienes organizacionales, durante el almacenamiento, manejo y transporte de este derivado del petróleo.

2.2.9 Instrumentos internacionales.

Se citan como principales normas internacionales acerca de la seguridad en el transporte de derivados del petróleo como el GLP, el Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional, que se encuentra vigente también para el Ecuador, así como las normas OHSAS 18001, que establece las disposiciones necesarias para estandarizar los procedimientos de seguridad en el almacenamiento, manipulación y transporte del GLP.

El Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional, también cita a la obligatoriedad de la protección del personal por parte del empleador,

en los artículos 4 literales d) y e), a través de la promoción y de implementación de técnicas y sistemas que garanticen laborar en un ambiente seguro.

2.3 Marco conceptual

Almacenamiento. – Hernández, R. (2011) acerca del almacenamiento refiere que “es una actividad de logística interna que tiene como propósito mantener materiales disponibles para la producción de bienes y productos para la distribución y entrega a los clientes”. (p. 266).

GLP. – López, J. (2010) agrega acerca del GLP que “es una mezcla de gases que han pasado por un proceso de licuefacción, los cuales se encuentran formando parte del gas derivado del petróleo”. (p. 222).

Gestión de Riesgos. – Uno de los expertos que se refiere a la Gestión de Riesgos es García (2011), quien la definió “como una disciplina que tienen un enfoque estructurado de estrategias para erradicar o minimizar la incertidumbre laboral que puede constituirse en una amenaza latente para el trabajador”. (p. 325).

Logística. – Cedillo (2011) define la logística “como un conjunto de acciones y metodologías que facilitan la disponibilidad de los recursos para las operaciones empresariales y para la entrega de un bien o servicio al cliente”. (p. 22).

Logística Interna. – Porter, M. (2010) describe la logística interna “como aquella actividad que agrupa los procesos y el flujo de suministros, materiales, insumos y productos, en el interior de la organización, con el fin de garantizar el mínimo costo posible del producto”. (p. 194).

Logística Externa. – Ballou, R. (2010) describe la logística externa “como aquella actividad que encierra aquellos procesos correspondientes

al flujo de materiales y productos, previo a su ingreso a la empresa o después que se ordena la distribución del mismo a las instalaciones del canal o del cliente”. (p. 380).

Riesgos. – Según Atehortúa, Bustamante & Valencia (2010) “los riesgos laborales son ciertos agentes que se encuentran en el entorno laboral y que pueden ocasionar daños en la salud de los trabajadores”. (p. 342).

Seguridad. – Según Robbens (2011), la seguridad es un término que por sí solo denota confianza, sin embargo, también “se refiere a un estado de bienestar que puede percibir un individuo bajo una circunstancia cualquiera, el cual puede traer como consecuencia un disfrute o satisfacción de una necesidad”. (p. 108).

Seguridad y Salud Ocupacional. – Denton (2010) define a la disciplina de la Seguridad y Salud Ocupacional “como el conjunto de procedimientos técnicos aplicados a la prevención de los trabajadores frente al riesgo de accidentabilidad en los puestos de trabajo”. (p. 90). (p. 58).

Transporte. – Robusté, Francesc (2012) acerca del transporte asevera que “se trata de una actividad perteneciente a la logística externa que analiza el desplazamiento de materiales y productos desde un punto de origen a otro de destino”. (p. 405).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Métodos y tipos de investigación

En la presente investigación referida al análisis de riesgos en el manejo de GLP que se realiza durante el proceso logístico de la empresa Kingas, se aplicaron los siguientes métodos de investigación que se indican a continuación.

3.1.1 Métodos de investigación

Se aplicó la descripción para señalar la problemática que se refiere a las actividades de manejo, transporte y almacenamiento de GLP, desde la compra de GLP al granel en autotanques hasta la comercialización a los distribuidores minoristas, sin cumplir con las disposiciones de la legislación en lo concerniente a las actividades de Seguridad y Salud Ocupacional, por lo tanto la limitada prevención de riesgos del manejo del GLP evitaron que se mantenga bajo control los diferentes peligros existentes en los puestos de trabajo.

Mediante el método deductivo se abordó la problemática global determinando las principales causas y consecuencias de la situación conflictiva para posteriormente sintetizarla utilizando el método inductivo que permitió la aplicación de la investigación de campo para obtener los resultados de la aplicación de las encuestas a los colaboradores que se desempeñan en el área de manejo, transporte y almacenamiento de GLP, que son quienes se encuentran expuestos a padecer riesgos debido a la alta inflamabilidad de este derivado del petróleo.

3.1.2 Tipos de investigación

La investigación bibliográfica se aplicó para conceptualizar las principales variables que guían el estudio referente a la Logística, GLP y los riesgos que se encuentran asociados a la manipulación, almacenamiento y transporte del gas, investigando en libros, enciclopedias, documentos, registros y páginas web que se refieran a la problemática.

La investigación de Campo permitió realizar la observación directa en el proceso de logística de GLP, utilizando el Check List y la Matriz de Panorama de Riesgos bajo método de FINE, con estos resultados se efectuó el análisis del diagnóstico.

3.1.3 Población y muestra

En la presente investigación se consideró a los 30 trabajadores que realizan las actividades de transporte y almacenamiento de GLP; debido a que la población involucrada es menor a 100 elementos se tomó el total de la población para los fines investigativos.

3.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para conocer el impacto que tuvo para los trabajadores de KINGAS la limitada prevención de riesgos durante el proceso logístico en el manejo del gas licuado de petróleo, fue necesario aplicar la técnica de la observación directa de los procesos.

Además, fue necesaria la aplicación de las siguientes técnicas de investigación para recoger la información correspondiente al monitoreo de Seguridad y Salud e Higiene Ocupacional: Check List, Matriz de Panorama de Riesgos, método de FINE y los diagramas de Ishikawa y de Pareto.

3.1.5 Técnicas estadísticas para el procesamiento y análisis de la información

Se aplicó la técnica estadística (como es el caso del diagrama de Pareto) en el procesamiento y análisis de la información para obtener los cuadros y gráficos estadísticos que facilitaron la elaboración de la matriz del Panorama de Riesgos en los procesos logísticos de la empresa, con la utilización del programa Microsoft Excel.

3.1.6 Validación del método

El método para la validación de la investigación de campo fue mediante la utilización del método FINE y Panorama de riesgos, con los que fue posible que se analizaran los riesgos en los procesos logísticos de la empresa para identificar los principales riesgos que atravesaron los colaboradores para garantizar la seguridad y protección de los trabajadores en el proceso logístico.

3.1.7 Aspectos éticos

Los aspectos éticos están relacionados con el profesionalismo de la autora, que en su investigación ha tomado información suficiente y necesaria para la evaluación de los riesgos, con claro respeto a la política de la empresa y a las normativas de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo, evitando a toda costa que los datos obtenidos sirvan para un acto opuesto a la legislación nacional.

3.2 Hipótesis

Un Plan de Control para la Prevención de Riesgos Laborales, puede mejorar la seguridad integral de los trabajadores durante la ejecución de los procesos logísticos del Gas Licuado de Petróleo en la empresa KINGAS.

3.2.1 Variables

- **Independiente:** Riesgos Laborales en el proceso logístico del GLP.
- **Dependiente:** Movimiento seguro en el manejo del GLP.

3.3 Caracterización del objeto de estudio

La caracterización del objeto de estudio concierne a los procesos logísticos que involucran la adquisición del producto desde la Terminal de GLP de Petroamazonas, trasladado con las seguridades al almacenamiento y desde allí envasado en tanques de 15 Kg y 45 Kg., para su comercialización hacia las distribuidoras minoristas.

3.3.1 Antecedentes de la empresa

La compañía Kingas S. A. se constituyó el 9 de diciembre del año 2010, mediante escritura pública concedida por el Notario Décimo Tercero del cantón Guayaquil, posteriormente, se instaló en el cantón San Jacinto de Yaguachi, el 5 de marzo del 2012, cuya inscripción consta en el Registrador de la Propiedad de esta localidad, desde el 5 de julio del año 2012.

Desde su constitución como compañía, Kingas ha trabajado como una empresa dedicada a las actividades de distribución de gas licuado de petróleo envasado, guardando todos los requisitos legales exigidos por las autoridades de control, como es el caso de la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

3.3.2 Localización y ubicación

Kingas está ubicada en la provincia del Guayas, cantón San Jacinto de Yaguachi, en el Kilómetro 5 vía Durán – Yaguachi, a la altura del peaje que une los cantones Eloy Alfaro Durán con San Jacinto, una ubicación

alejada de la urbanización. (Ver **anexo No. 1**).

3.3.3 Producto y servicio

El producto que compra y comercializa la empresa Kingas a sus clientes es el gas licuado del petróleo, el cual es adquirido desde la Terminal de GLP de la actual Petroamazonas, trasladado con las seguridades al almacenamiento y desde allí envasado en tanques de 15 Kg y 45 Kg., para su comercialización hacia las distribuidoras minoristas que expenden el GLP al consumidor final.

3.3.4 Recursos

Kingas S. A. como toda empresa requiere del aporte de los recursos para poder llevar a cabo las operaciones que demanda el abastecimiento, transporte, almacenamiento, envasado y comercialización del gas licuado de petróleo, los cuales se enlistan y detallan en los siguientes sub – numerales.

3.3.4.1 Recursos humanos

La empresa tiene 29 trabajadores en total, en el área operativa laboran 16 empleados, en el área de ventas y logística trabajan 7 colaboradores de los cuales 3 son choferes, mientras que los seis restantes pertenecen al área directiva y administrativa, laborando en un solo turno de 8 horas.

CUADRO No. 2
NÓMINA DEL PERSONAL DE KINGAS.

N°	Cargo
1	Secretaria / Oficinista
2	Vendedor / A
3	Obrero de Envasado de GLP

4	Jefe de Taller de Cilindros de GLP
5	Obrero de Envasado de GLP
6	Obrero de Taller de Cilindros de GLP
7	Jefe de Planta de GLP
8	Obrero de Taller de Cilindros de GLP
9	Obrero de Envasado de GLP
10	Jefe de Ventas/Postventa
11	Asistente / Ayudante / Auxiliar de Servicios en General
12	Asistente / Ayudante / Auxiliar Administrativo
13	Obrero de Taller de Cilindros de GLP
14	Vendedor Senior / Ejecutivo de Ventas Senior al por Mayor y Menor
15	Trabajador en General
16	Presidente
17	Auditor General
18	Chofer: Tanqueros
19	Asistente / Ayudante / Auxiliar de Contabilidad
20	Obrero de Envasado de GLP
21	Administrador Gerencial
22	Obrero de Envasado de GLP
23	Trabajador en General
24	Asistente / Ayudante / Auxiliar De Contabilidad
25	Vendedor Senior / Ejecutivo de Ventas Senior al por Mayor y Menor
26	Chofer: Tanqueros.
27	Obrero de Envasado de GLP
28	Obrero de Envasado de GLP
29	Chofer: Tanqueros

Fuente: Empresa Kingas.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

3.3.4.1.1 Organigrama funcional

En el organigrama funcional de la empresa Kingas se puede apreciar la fluencia de autoridad y responsabilidades de cada uno de los miembros que conforman la compañía. Como se presenta en el **anexo 2**

3.3.4.2 Recursos tecnológicos

Tanques de almacenamiento de GLP: Kingas cuenta con dos tanques estacionarios con capacidad de 60 toneladas cada uno, puede proveerse desde la terminal de Petrocomercial por medio de autotanques hasta un máximo de 20 toneladas por día.

GRÁFICO No. 1
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GLP.



Fuente: Empresa Kingas.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Autotanque: Se trata de un vehículo especializado para el transporte de gas licuado de petróleo, con capacidad de 20 toneladas, el cual guarda todas las normas técnicas para realizar la actividad de logística externa y abastecimiento del GLP hacia la planta de la empresa Kingas. La empresa cuenta con tres autotanques calificados y un cabezal.

GRÁFICO No. 2
AUTOTANQUE.



Fuente: Empresa Kingas.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Vehículos para distribución del GLP: Kingas dispone de un cabezal con capacidad de 12 toneladas, que tiene capacidad para el transporte de

600 cilindros de 15 Kg. de GLP, con una cubierta de hierro tipo jaula en la parte anterior del automotor.

GRÁFICO No. 3 CAMIONES REPARTIDORES.



Fuente: Empresa Kingas.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Máquina envasadora de GLP tipo carrusel: La empresa Kingas dispone de una máquina semiautomática tipo carrusel con 20 balanzas digitales para el envasado del GLP, la cual tiene una capacidad para el llenado de 1000 cilindros de 15 Kg. por hora.

GRÁFICO No. 4 MÁQUINA ENVASADORA DE GLP.



Fuente: Empresa Kingas.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

3.3.4.3 Materiales

La materia prima principal que utiliza la empresa es el GLP al granel, el cual es abastecido a través de autotanques hacia las instalaciones de

la empresa, que luego durante el proceso productivo será envasado en presentación de cilindros de 15 Kg. para su distribución a los minoristas que lo expenderán al consumidor final.

Además, dentro del proceso productivo se utilizan otros recursos materiales, como el agua para la limpieza de los cilindros de 15 Kg. y de 45 Kg., así como también lacas, pinturas, masillas, para el pintado y conservación de los mismos; otro materia son los cauchos de seguridad que se suelen colocar en la parte superior en la boca del cilindro de GLP.

3.3.4.4 Capacidad de la planta

La capacidad de la planta está determinada por la cantidad de GLP que se almacena en los dos tanques estacionarios, que suman alrededor de 120 toneladas, mientras que el autotanque de la empresas Kingas abastece con 20 toneladas a estos reservorios que almacenan el derivado de petróleo.

3.3.4.5 Infraestructura

La infraestructura de la planta está conformada por un galpón con capacidad de 15.000 m² de extensión, donde la longitud es de 150 m y el ancho es de 100 m, en el cual se encuentran los reservorios de almacenamiento del GLP, los vehículos de la empresa, así como los demás activos, destacando que su ubicación está distante de la zona urbanizada, cumpliendo requisitos legales. (Ver **anexo No. 3**).

3.3.5 Procesos

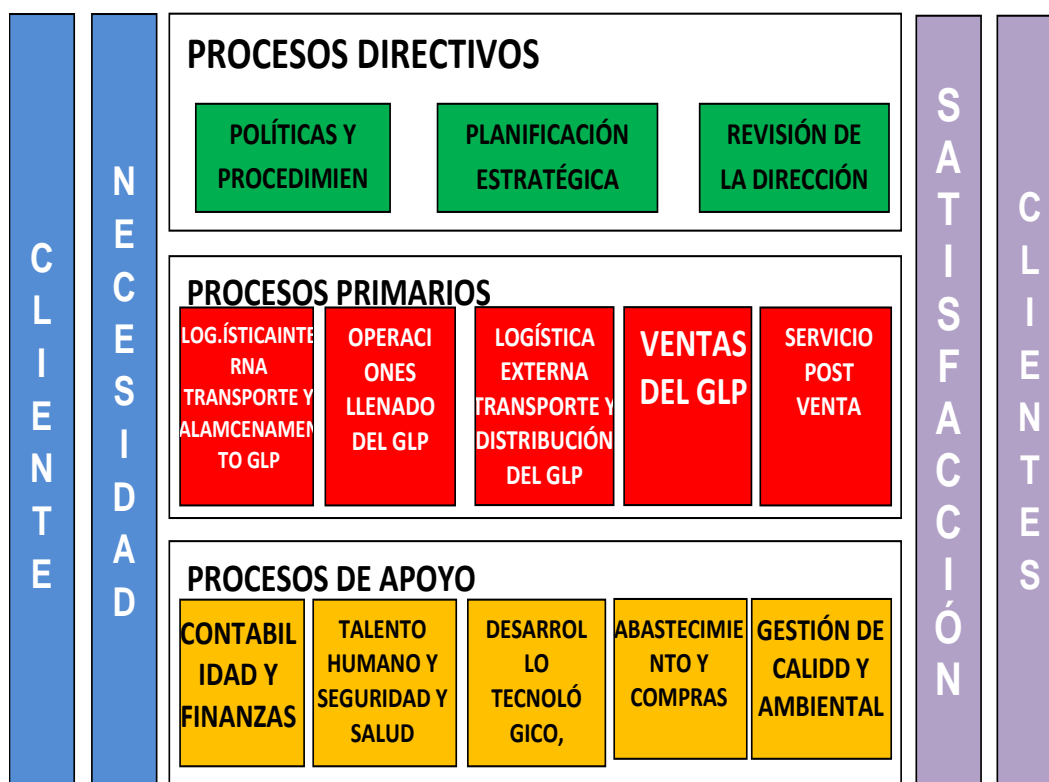
Con relación a los procesos se destacan tanto los estratégicos como los operacionales, los primeros que pertenecen a la alta dirección y los segundos que forman parte de la logística empresarial, debido a que en este parte de la investigación solo se abordan las actividades de

transporte durante el abastecimiento, el almacenamiento del GLP y la distribución hacia los canales minoristas autorizados.

3.3.5.1 Procesos estratégicos

Los procesos estratégicos corresponden a las actividades directivas, donde se establece la planeación gerencial, así como la revisión por la alta dirección, los cuales se encuentran establecidos en el mapa de procesos.

GRÁFICO No. 5
MAPA DE PROCESOS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Los procesos estratégicos se encuentran en la parte superior del mapa de procesos, donde también se encuentran las políticas y procedimientos, la planificación estratégica y la revisión por parte de la alta dirección, mientras que en la parte central están las actividades primarias, mientras que en la parte inferior se pueden apreciar los procesos de apoyo.

3.3.5.2 Procesos logísticos de transporte, almacenamiento y distribución del GLP

La presente investigación se delimita en los procesos logísticos de transporte, almacenamiento y distribución del Gas Licuado de Petróleo varios de los cuales deben llevarse a cabo con sujeción a las normativas de la legislación de la Dirección Nacional de Hidrocarburos y aquellas correspondientes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, como es el caso del Decreto Ejecutivo 2393. (Ver **anexo No. 4**).

3.3.5.2.1 Proceso de transporte de autotank para abastecimiento del GLP

El proceso del transporte del autotank desde la planta hacia la Terminal de Gas Licuado de Petróleo de Petroamazonas, para abastecer a la empresa del derivado del petróleo, inicia con la revisión técnica del vehículo, previo a su partida, donde se debe verificar los siguientes aspectos:

- Chequeo de niveles de agua en el radiador y de aceite en el motor.
- Chequeo de dispositivos eléctricos (platinos y condensos).
- Revisión del sistema de frenos.
- Chequeo de volumen de combustible.
- Revisión del estado de las llantas.
- El autotank debe contar como mínimo con dos extintores de PQS de 5 kg. de capacidad.
- El autotank deberá mantener copia de la tabla de calibración volumétrica autorizada por la DNH.

La ruta que recorre el autotank, desde la planta de Kingas hacia la Terminal de Gas Licuado de Petróleo de Petroamazonas, es la siguiente:

- Recorre la carretera que conduce del cantón San Jacinto Yaguachi hacia Eloy Alfaro Durán.
- Toma la vía del PAN.
- Llega a la Puntilla de Samborondón.
- Toma la vía Perimetral.
- Concluye la primera fase en la Terminal Gas Licuado de Petróleo de Petroamazonas.
- Después de cargar el derivado de petróleo al granel, se procede a continuar el recorrido de regreso por la misma ruta.

De acuerdo al Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, Art. 33 los autotanques que transportan GLP deben reunir los siguientes requisitos:

- Deben tener defensas metálicas.
- El sistema de alimentación de combustible debe reducir los riesgos de incendio.
- El sistema de escape de gases debe tener arresta llamas y ser independiente del sistema de alimentación de combustible.
- El chasis y el tanque cisterna debe tener una interconexión metálica.
- Tener descargar a tierra para la electricidad estática.
- Rótulos de peligro y advertencia acorde a la normativa vigente.
- Tener faros neblineros.
- Extintor de PQS de 10 Kg. y estar provisto de arresta – llamas, con una leyenda que diga “Peligro Gas Inflamable”.

3.3.5.2.2 Proceso de abastecimiento de GLP al granel en autotanque, en la Terminal de Petroamazonas

Compresores de autotanques

- Los autotanques dispondrán de compresores apropiados.

- Cuando la manguera esté permanentemente conectada a la cañería de descarga de la bomba, deberá instalarse un dispositivo automático, regulador diferencial u otro equivalente entre la bomba y la manguera, para evitar la descarga de líquido cuando la bomba no funcione.

Pruebas de seguridad de los autotanques

- Antes de la primera carga de producto a un autotanque, el tanque y tubería deberán inertizarse hasta conseguir que el porcentaje del oxígeno no supere el 2%;
- El llenado de los tanques móviles no deberá exceder del 85% del volumen total del recipiente;

Durante la carga y descarga del GLP:

- El conductor está obligado a permanecer en todo momento junto al autotanque, sujeto a las disposiciones de seguridad exigidas por las plantas en donde se efectúen estas operaciones.
- Las vías de acceso a los lugares de carga o descarga de GLP deberán estar libres de obstáculo, de tal manera que permitan la fácil maniobrabilidad de los autotanques;
- Llevarán arrestallamas;
- No se encenderá fuego o trabajos que pudieran producir chispas;
- Se utilizarán linternas de seguridad;
- Se colocarán cuñas en los neumáticos a fin de inmovilizar el vehículo.

Terminación de las operaciones de carga y descarga

- Cerrar la válvula del autotanque en forma y orden apropiados;
- Purgar y desconectar las mangueras de líquido y vapor;
- Desconectar la conexión a tierra fija; y,

- Retirar las cuñas de los neumáticos.

3.3.5.2.3 Descarga del GLP desde autotanques hacia recipientes de almacenamiento en la planta de Kingas:

Una vez que el autotanque realiza su recorrido de regreso desde la Terminal Gas Licuado de Petróleo de Petroamazonas, hacia la planta de Kingas, se procede a la descarga del Gas Licuado de Petróleo al granel para su almacenamiento en los contenedores de la empresa, aplicando los siguientes pasos:

- Las conexiones de llenado debe tener válvula de cierre manual y válvula interna o externa de exceso de flujo; válvula de alivio de presión con retorno al tanque con orificios menores a 1,4 mm de diámetro; además de un fusible con un punto de fusión entre 97 y 115 grados centígrados que permita accionar el cierre automático de la válvula en caso de incendio.
- Debe tener un termómetro y un manómetro, además de un medidor de volumen que soporte presiones de 17.5 kg./cm².
- Las válvulas de alivio mantendrán sombreros antichispas para resguardo contra la lluvia.
- Mangueras que sobrepasen 10 metros.

Cabe destacar que las mismas seguridades que se deben tomar para la carga de Gas Licuado de Petróleo al granel en el autotanque, también se deben conservar para la descarga.

3.3.5.2.4 Proceso de clasificación y reparación de cilindros previo al llenado

Clasificación de cilindros para mantenimiento en área de Inertizado. Los cilindros previamente a su llenado son seleccionados y clasificados para su numeración e identificación, mientras que los que presentan fallas se llevan al taller de mantenimiento.

GRÁFICO No. 6 CLASIFICACIÓN DE CILINDROS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Evacuación o extracción del remanente de GLP. Se extrae el remanente de GLP del interior del cilindro con un compresor, para colocarlo en una máquina volteadora.

GRÁFICO No. 7 EVACUACIÓN DE GLP.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Extracción de válvula del cilindro. Se extrae la válvula del cilindro a través de una pistola neumática con aire comprimido y fuerza de torsión.

GRÁFICO No. 8

EXTRACCIÓN DE VÁLVULAS DE CILINDROS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Inertizado de cilindros. Se colocan los cilindros sin válvulas boca abajo en el banco de Inertizado, cuya capacidad es de 15 cilindros máximo, sometiendo el cilindro a lavado interno de 2 minutos con agua a presión y aire comprimido para la eliminación del GLP.

GRÁFICO No. 9

INERTIZACIÓN DE CILINDROS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Enderezado de bases y asas. Se enderezan los cilindros y se corrige sus fugas con soldadura.

GRÁFICO No. 10
ENDEREZADO DE BASES Y ASAS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Corte de bases y asas. Las asas y bases en mal estado se cortan por plasma, preferiblemente con arco de soldadura y máquinas Hyperterme.

GRÁFICO No. 11
CORTE DE BASES Y ASAS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Amolado de cilindros. El proceso de amolado corrige rebabas de soldadura, para que se asiente el asa sobre el cilindro.

**GRÁFICO No. 12
AMOLADO DE CILINDROS.**



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Lijado del cilindro. El lijado del cilindro permite que se pule la superficie del mismo para que pueda adherirse la pintura.

**GRÁFICO No. 13
LIJADO DE CILINDROS.**



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Soldadura de bases y asas. De ser necesario el cilindro vuelve al banco de soldadura para la reparación de bases y asas.

GRÁFICO No. 14
SOLDADURA DE BASES Y ASAS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Granallado de cilindros. El granallado (mediante máquina granalladora) de cilindros limpia la pared externa de los mismos eliminando el óxido y la pintura.

GRÁFICO No. 15
GRANALLADO DE CILINDROS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Aplicación de pintura a soplete. Se aplica pintura con la utilización del soplete a los cilindros.

GRÁFICO No. 16
APLICACIÓN DE PINTURA A SOPLETE.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Tamponografiado de cilindros. Es la máquina que imprime la leyenda en los cilindros pintados.

GRÁFICO No. 17
TAMPOGRAFIADO DE CILINDROS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Rótulo de tara. A través de un mecanismo, se coloca el peso del cilindro y la fecha.

De acuerdo al Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, Art. 2, el cilindro debe contener en su etiqueta: la tara, capacidad de almacenamiento en m³, presión de diseño y prueba, espesores de chapa, nombre y fecha del fabricante, material del cuerpo y casquetes.

GRÁFICO No. 18 RÓTULO DE TARA.



Fuente: Kingas S. A.
Elaboración: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Colocación de válvulas. Se lo realiza con máquina donde una mordaza sujeta el cilindro estático, para el apretado de las válvulas en los cilindros, asegurándose que no haya fugas.

GRÁFICO No. 19 COLOCACIÓN DE VÁLVULAS.



Fuente: Kingas S. A.
Elaboración: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Prueba de estanqueidad. La última prueba de control calidad para verificar que se alcanza la presión interna de 100 PSI, además de la introducción del cilindro en un recipiente con agua para comprobar la buena calidad del mismo y de la válvula del cilindro.

GRÁFICO No. 20

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

3.3.5.2.5 Proceso de llenado de GLP en el cilindro

Llenado de GLP. El cilindro en óptima condición es colocado en la plataforma tipo carrusel y luego es transportado para su envasado de GLP.

3.3.5.2.6 Almacenamiento y transporte de producto terminado

Almacenamiento. – El cilindro que ha sido llenado con GLP se transporta a través de palets al almacenamiento temporal, desde donde los estibadores proceden a la carga hacia los camiones repartidores y desde allí a su destino final.

GRÁFICO No. 21

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE PRODUCTO TERMINADO.



Fuente: Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Estibado de cilindros hacia los camiones repartidores tipo jaula. –

La carga de los cilindros de 15 Kg. y 45 Kg. de Gas Licuado de Petróleo hacia los vehículos se realiza mediante estibado manual, donde se encuentran los principales riesgos laborales, como es el caso de los golpes por contacto con cilindros, caída de objetos contundentes, resbalones durante la estiba, entre los de tipo mecánico, pero también pueden ocurrir riesgos eléctricos y ergonómicos por la realización de las actividades logísticas.

Según el Art. 29 del Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, se deben reunir los siguientes requisitos para el almacenamiento de cilindros:

- Los cilindros Gas Licuado de Petróleo se almacenarán bajo techo.
- Los locales deberán mantenerse limpio y ordenados, evitando materiales de fácil ignición;
- Todos los cilindros, se mantendrán en posición vertical con la válvula hacia arriba.

Transporte y distribución de GLP hacia canales minoristas respectivos. – Las rutas que recorren los camiones repartidores desde la planta de Kingas hacia los canales de distribución minoristas, son las siguientes:

- Recorrido interno en el cantón San Jacinto Yaguachi, observando las señales de tránsito y disposiciones locales.
- Recorrido externo por la carretera hasta la zona del Recreo del cantón Eloy Alfaro Durán, provincia del Guayas, donde se observan los mismos riesgos y observaciones que para el recorrido de autotanques, con la diferencia del material y/o producto que trasladan, dejando en claro que en ambos casos es inflamable y peligroso.

Según el Art. 34 del Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, los vehículos que transportan el GLP en cilindros deben reunir los siguientes requisitos:

- Capacidad mínima de 2 toneladas.
- Cajón abierto del tipo denominado jaula metálica.
- Piso de madera dura.
- Altura de 2,25 metros como mínimo
- Cilindros en posición vertical, con la válvula boca arriba.
- Sistema de amarre que fije los cilindros a la plataforma.
- Los cilindros de 15 Kg. se transportarán en dos hileras una sobre otra y hasta tres hileras mientras haya estabilidad en el vehículo.
- Los vehículos deberán utilizar un extintor de PQS de 10 Kg. y estar provisto de arresta – llamas, con una leyenda que diga “Peligro Gas Inflamable”.
- También deben estar provisto en su paso por carreteras, de linternas apropiadas, faros neblineros, avisos preventivos de estacionamiento, luces de peligro y demás que establece la Ley de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial y sus Reglamentos;
- Para trasladar los cilindros desde el vehículo hasta los lugares de almacenamiento o de consumo se utilizarán carretillas apropiadas con ruedas de caucho y no se dejarán caer, rodar o arrastrar.

3.4 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo

La naturaleza del trabajo realizado por el personal durante los procesos logísticos para el abastecimiento, transporte de Gas Licuado de Petróleo al granel en autotanques, manipulación, almacenamiento en planta y la distribución del Gas Licuado de Petróleo hacia los canales de distribución minoristas, conlleva riesgos significativos para el personal que forma parte de la empresa Kingas, por este motivo se ha llevado a cabo el análisis del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud del Trabajo de esta compañía.

Para el efecto, se ha tomado en cuenta diferentes aspectos de la S&SO, como es el caso de las estadísticas de accidentes, los indicadores de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, la evaluación de los factores de riesgos laborales, entre los de mayor relevancia que se describen en los siguientes sub-numerales.

3.4.1 Política

La empresa Kingas no ha elaborado la política de Seguridad e Higiene del Trabajo, debido a que no dispone de un Reglamento Interno ni de manuales de procedimientos e instructivos que se refieran a este ámbito, lo que se considerará en la propuesta.

3.4.2 Estadísticas de accidentes

La empresa no cuenta con unas estadísticas de accidentes, sin embargo si se registraron en un documento las acciones sub – estándares ocurridos en el periodo comprendido entre enero del 2014 y junio del año 2015, como se presenta seguido:

**CUADRO No. 3
ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES.**

Fecha del accidente	Descripción	Fecha de ingreso	Días perdidos
Accidentes ocurridos en el año 2014			
22-ene-2014	Lesión en extremidades inferior por caída de objeto contundente en estibado de tanques al camión	29-ene-2014	7 días
13-feb-2014	Lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	18-feb-2014	5 días

5-may-2014	Fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo	15-jun-2014	40 días
3-jul-2014	Resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de cilindros de 15 Kg.	28-jul-2014	25 días
18-sep-2014	Visita al IESS por dolor en zona lumbar	20-sep-2014	2 días
		Subtotal	79 días
Accidentes ocurridos en el año 2015			
19-ene-2015	Visita al IESS por dolor en zona dorsal	21-ene-2015	2 días
20-abr-2015	Caída del vehículo y fractura del pie derecho	9-jun-2015	50 días
20-jul-2015	Caída del vehículo y fractura del brazo izquierdo	21-ago-2015	31 días
		Subtotal	83 días
		Total	162 días

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

De acuerdo a la estadística realizada, en la ejecución de los procesos logísticos para la empresa Kingas, ocurrieron 8 accidentes laborales que afectaron a 8 trabajadores, quienes en conjunto se ausentaron del puesto de trabajo un total de 162 días.

CUADRO No. 4

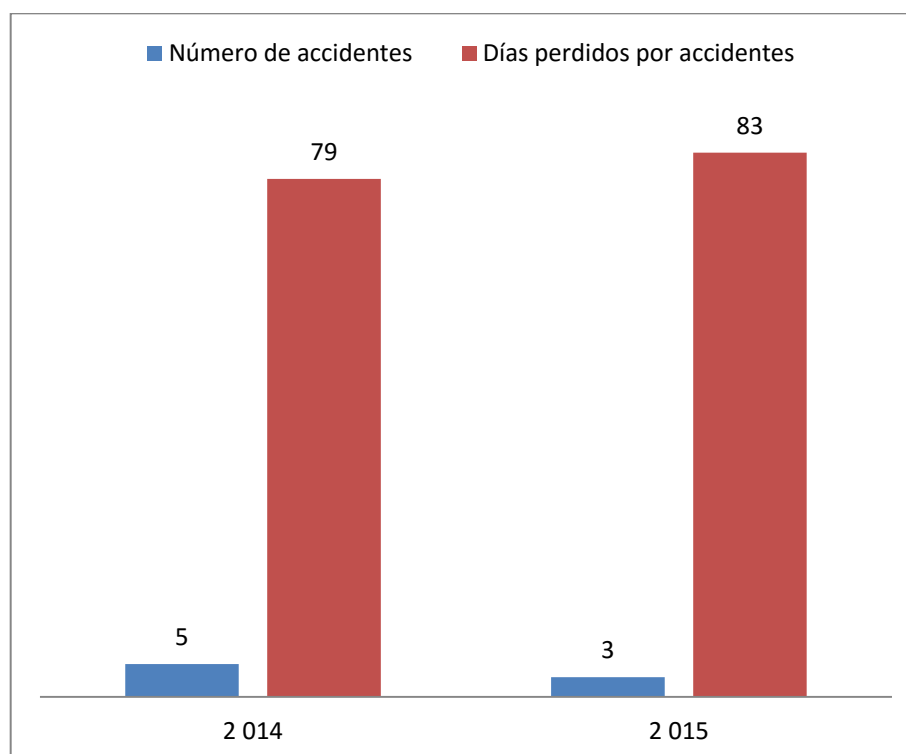
ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES CLASIFICADAS POR AÑO.

Año	Número de accidentes	Porcentaje	Días perdidos por accidentes	Porcentaje
2014	5	62,50%	79	48,77%
2015	3	37,50%	83	51,24%
Total	8	100,00%	162	100,00%

Fuente: Estadísticas de accidentes en la empresa Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

GRÁFICO No. 22

ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES CLASIFICADAS POR AÑO.



Fuente: Estadísticas de accidentes en la empresa Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

A pesar que en el año 2015 hubo menos accidentes de trabajo en la empresa KINGAS S. A. (37,50%), sin embargo, el 51,24% de los días perdidos por accidentes laborales ocurrieron en el presente año, lo que significa que se incrementaron los indicadores de accidentabilidad en los puestos de labores.

3.4.2.1 Indicadores reactivos

Los indicadores reactivos se enfocan en aquellos que establecen el nivel de accidentabilidad en la empresa Kingas, es decir, la intensidad con que están teniendo lugar las acciones sub-estándares en la población beneficiaria.

- a) **Índices de frecuencia:** Es el indicador que establece la relación entre la frecuencia de acciones subestándares ocurridas en

referencia a las horas hombres trabajadas por el personal de la organización.

Se tiene en primer lugar el índice de frecuencia que se calcula de la siguiente manera (ver Art. 52 de la Resolución No. 390):

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{No. de accidentes} \times 200.000}{\text{No. de h - h}}$$

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{8 \text{ accidentes} \times 200.000}{29 \text{ trabajadores} \times 40 \text{ horas} \times 52 \text{ semanas}}$$

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{1.600.000}{60.320}$$

$$\text{Índice de frecuencia} = 26,53$$

Se calculó un índice de frecuencia igual a 26,53 accidentes por cada 100.000 horas hombres.

b) Índices de gravedad: Es el indicador que establece la relación entre los días perdidos por los trabajadores por causa de los accidentes laborales o acciones subestándares con referencia a la cantidad de horas hombres trabajadas por el personal de la organización.

Luego se calculó el índice de gravedad con la siguiente operación (ver Art. 52 de la Resolución No. 390).

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Días perdidos por accidentes} \times 200.000}{\text{No. de h - h}}$$

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{162 \text{ días} \times 200.000}{60.320 \text{ h - h}}$$

$$\text{Índice de Gravedad} = 537,14$$

Se pudo calcular un índice de gravedad igual a 537,14 que significa que se perdieron 537,14 horas por cada 200.000 horas hombre.

c) Tasa de Riesgo: Indica el promedio de días perdidos por cada trabajador que sufrió un accidente laboral.

Bajo la misma normativa del Art. 52 de la Resolución 390, se llevó a cabo la operación de la tasa de riesgo:

$$\text{Tasa de Riesgo} = \frac{\text{Índice de gravedad}}{\text{Índice de frecuencia}}$$

$$\text{Tasa de Riesgo} = \frac{537,14}{26,53}$$

Tasa de Riesgo = 20,25 días perdidos por trabajador accidentado

La empresa ha perdido un promedio de 20,25 días de trabajo por cada trabajador accidentado, de acuerdo al indicador de la tasa de riesgos de la empresa Kingas.

3.4.2.2 Indicadores proactivos

Debido a que la empresa no dispone de una estructura organizacional de Seguridad y Salud Ocupacional, no ha podido determinar sus indicadores proactivos, porque no realiza ninguna acción preventiva, además que no ha establecido la política, objetivos de S&SO, ni procedimientos ni instructivos en esta área.

3.4.3 Evaluación de Riesgos Laborales

Continuando con el análisis del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se cita el contexto de la evaluación de los riesgos laborales, en el cual se ha realizado el monitoreo de los de tipo físico y la

observación de los demás peligros, como son de corte mecánico, eléctrico, químico, ergonómico.

3.4.3.1 Riesgos físicos

Debido a que la empresa Kingas no ha realizado el monitoreo de los riesgos físicos, se ha procedido a determinar cada uno de los mismos a través de la observación directa y el seguimiento con los instrumentos de medición.

3.4.3.1.1 Ruido

Se llevó a cabo la medición del ruido en el área de almacenamiento de GLP y durante el transporte del mismo, desde la Terminal de GLP de Petroamazonas hacia la planta y desde la planta hacia las distribuidoras minoristas, para el efecto se utilizó el calibrador acústico marca Quest cuyo certificado de calibración se presentan en el **anexo No. 5**, con el cual se elaboró el siguiente cuadro:

CUADRO No. 5 MONITOREO DEL RUIDO.

FECHA: 20 DE AGOSTO DEL 2015; HORA: 08H00 A 10H00.

Puesto de trabajo	Evento	Nivel de presión sonora	
		Resultado (dB)	TLV (dB) Decreto 2393
Almacenamiento	Ruido	84	85
Transporte	Ruido	88	85

Fuente: Art. 55 del Decreto Ejecutivo 2393. Formato NTP.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Se pudo conocer que en el área de almacenamiento de los cilindros vacíos y llenos con gas licuado de petróleo, se monitoreó 84 decibeles de presión sonora, mientras que durante el transporte del GLP fue igual a 88 dB, es decir, que sobrepasó la normativa del Art. 55 del Decreto Ejecutivo 2393, debido al tránsito de los automotores en la carretera y en zonas urbanizadas.

3.4.3.1.2 Iluminación

El monitoreo de la iluminación también se realizó utilizando el luxómetro marca Transcat, para la medición del nivel de luxes, obteniéndose los siguientes resultados, destacando que el área de almacenamiento es bajo techo y el transporte al aire libre en vehículos con cajones tipo jaula, observándose el certificado de calibración del instrumento en mención en el **anexo No. 6**.

CUADRO No. 6 MONITOREO DE ILUMINACIÓN.

FECHA: 20 DE AGOSTO DEL 2015; HORA: 08H00 A 10H00.

Puesto de trabajo	Evento	Nivel de presión sonora	
		Resultado (Luxes)	TLV (Lx) Decreto 2393
Almacenamiento	Iluminación	225	200
Transporte	Iluminación	325	100

Fuente: Art. 56 del Decreto Ejecutivo 2393. Formato NTP.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Se pudo conocer que el nivel de iluminación del área de almacenamiento de GLP está por encima del mínimo permisible, mientras que el transporte tampoco representa ningún problema para la empresa, porque se realiza a las horas de día y la tarde, en cajones tipo jaula, por lo que sobrepasan siempre el TLV mínimo.

3.4.3.1.3 Temperatura

El último factor de riesgo físico que fue monitoreado correspondió a la temperatura, que en este caso debe mantenerse por debajo de los niveles máximos establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393, que es de 30°C, utilizando el instrumento de medición marca Quest Technology de 3M, observándose el certificado de calibración del instrumento en mención en el **anexo No. 7**.

CUADRO No. 7
MONITOREO DE LA TEMPERATURA.
FECHA: 20 DE AGOSTO DEL 2015; HORA: 08H00 A 10H00.

Puesto de trabajo	Evento	Nivel de presión sonora	
		Resultado (°C)	TLV (°C) Decreto 2393
Almacenamiento	Calor	28,5	22 – 30
Transporte	Calor	31	22 – 30

Fuente: Art. 53, 54 del Decreto Ejecutivo 2393. Formato NTP.
 Elaboración: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

En el área de almacenamiento de los cilindros de GLP, debido a que existen dos extractores de aire, la temperatura es menor a la del medio ambiente externo, cumpliendo con la normativa, sin embargo, no pasa lo mismo con el medio externo durante la transportación del GLP, donde por circular a plena luz solar, la temperatura se sitúa por encima de la máxima permisible por el Art. 53 y 54 del Decreto Ejecutivo 2393.

3.4.3.2 Riesgos mecánicos

Los riesgos de tipo mecánico son los de mayor prioridad durante el almacenamiento y transporte del GLP, debido a que además de los peligros de caídas, contacto con cilindros, se cita también los accidentes de tránsito, para el efecto se presenta el siguiente check list.

CUADRO No. 8
CHECK LIST. RIESGOS MECÁNICOS.

Descripción	Si	No	Algunas veces
1. Control de caída de objeto contundente		X	
2. Registro de ubicación de cilindros de 15 Kg, y 45 Kg.			X
3. Registro de verificación de columnas de cilindro en área de almacenamiento		X	
4. Control de caída por piso resbaloso		X	
5. Verificación de riesgos por obstáculos en el paso			
6. Control de contacto con cilindros		X	
7. Control de accidente de tránsito		X	

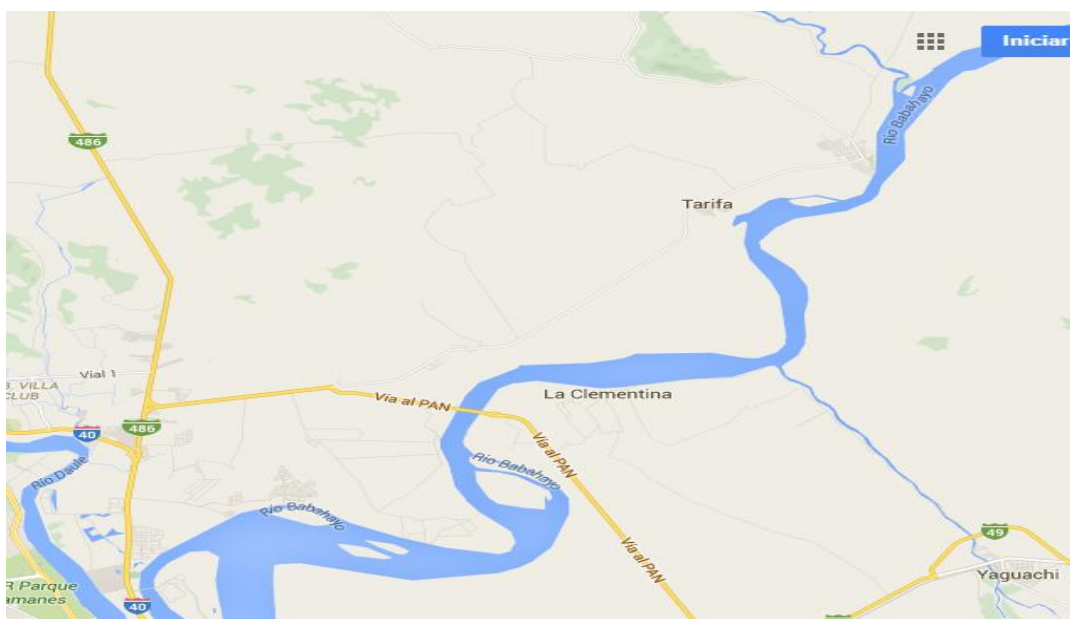
8. Revisión de averías en los sistemas del automóvil		X	
9. Chequeo rutinario de los vehículos			X
10. Control de caída por acto inseguro		X	
11. Sujeción de cilindros en vehículo	X		
12. Registro de verificación de columnas de cilindro en el vehículo		X	
13. Chequeo de riesgos durante estibado			X
14. Verificación de cilindros en mal estado cuya parte inferior se encuentre en mal estado o no tienen estabilidad	X		
15. Plan de capacitación ejecutado		X	

Fuente: Art. 99, Art. 119 del Decreto Ejecutivo 2393. Anexo No. 8.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Los resultados de la observación del check list evidencian que la empresa Kingas no aplica herramientas para la prevención de los riesgos mecánicos, con limitaciones de chequeos técnicos de los vehículos, por esta razón, las estadísticas de accidentes presentan unos elevados días de ausentismo por accidentabilidad debido a este factor de riesgo.

Los riesgos durante el transporte también se pueden valorar mediante el siguiente método de FINE:

GRÁFICO No. 23 RIESGOS EN LAS RUTAS



Descripción	Tráfico	Visibilidad	Clima	Señalización	Superficie
Carretera (Recorrido en autotank)					
Muy buena		X		X	X
Buena	X				
Regular			X		
Malo					
Calles de la localidad (Recorrido en camiones repartidores tipo jaula a distribuidores minoristas)					
Muy buena		X			
Buena	X			X	
Regular			X		X
Malo					

Fuente: Art. 99, Art. 119 del Decreto Ejecutivo 2393. Anexo No. 8.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

En el caso del tráfico, un muy alto nivel de tráfico es representado con malo y un bajo nivel con muy bueno, con relación a la superficie de la calzada, si no está pavimentada y tiene huecos, es mala, caso contrario es buena, los demás componentes como la visibilidad, clima y señalización se calificaron desde muy bueno hasta malo. Al respecto, la calificación regular de la superficie se debe a que Yaguachi tiene parroquias rurales con calles no pavimentadas y sin señalizaciones, a diferencia de la carretera por donde recorre el autotank.

3.4.3.3 Riesgos químicos, eléctricos y/o de explosión

Con similar metodología como se llevó a cabo la observación de los riesgos mecánicos, se lleva a cabo la revisión de los riesgos químicos y eléctricos en la realización de los procesos logísticos de transporte, almacenamiento y distribución del GLP, desde la Terminal de GLP estatal hacia la planta y desde allí hacia los canales minoristas.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle del check list, donde se han considerado diversas normativas que se encuentran en la legislación del Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo vigente:

CUADRO No. 9
CHECK LIST. RIESGOS QUÍMICOS Y ELÉCTRICOS.

Descripción	Si	No	Algunas veces
16. Vehículo con arresta llamas	X		
17. Faros neblineros	X		
18. Puesta a tierra del vehículo	X		
19. Breaker de protección	X		
20. Extintores suficientes	X		
21. Alarmas contra incendios	X		
22. Señalización		X	
23. Plan de emergencia		X	
24. Plan de capacitación ejecutado		X	
25. Inertización del autotanque y la tubería	X		
26. Alto punto de inflamabilidad del GLP	X		

Fuente: Art. 29, 33, 34 del Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo. Anexo No. 9.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El riesgo químico de mayor consideración está relacionado con la intoxicación con el GLP, por motivo de la absorción del mismo por vía oral, respiratoria o dérmica, aunque la segunda es la más común y muy grave, por ello se presenta en el **anexo No. 10** el detalle de la hoja de seguridad de los materiales (MSDS) del GLP.

Las características y propiedades del GLP son la causa principal de los riesgos químicos, debido a que dentro de la composición de este derivado de petróleo se encuentra el propano (95%) y el butano, ambos tienen alto punto de explosividad e inflamabilidad, que le dan al GLP un punto de inflamación de 104°C.

Además, el GLP es una sustancia asfixiante en caso de fugas en el puesto de trabajo, según las hojas de seguridad, la inhalación de este derivado de petróleo puede causar efectos adversos al sistema nervioso central, incluso el trabajador que perciba este químico puede perder el

conocimiento, siendo un gas irritante para el aparato respiratorio porque reduce los niveles de oxígeno en la atmósfera. El contacto de la piel con el GLP puede causar quemadura.

No obstante, el principal riesgo del GLP debido a su composición y propiedades químicas, es el alto punto de inflamabilidad que incrementa el riesgo de incendios, el cual puede ser causado también por fugas que no fueron controlados de manera oportuna.

Con relación al riesgo eléctrico, cabe destacar que a pesar que los vehículos (autotankes y camiones repartidores de cilindros de GLP) cumplen con las normativas de los Arts. 29, 33, 34 del Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, sin embargo, la empresa no ha elaborado el plan de emergencias ni la capacitación constante al talento humano, lo que significa un incumplimiento para los mismos.

Método de Gretener. – Según Arroyo Marioli (2013), “fue creado por el suizo Marx Gretener en el año 1965, se trata de una metodología que permite evaluar con criterios matemáticos, cuál es el riesgo de incendio de una infraestructura, para proteger los bienes físicos y establecer las tasas de seguro”. (p. 4).

KINGAS S. A. es una empresa con alto riesgo de incendio porque almacena en sus instalaciones GLP, un derivado del petróleo con alto punto de inflamabilidad y explosividad, debido a ello se ha aplicado el método de Marx Gretener para priorizar el riesgo de incendio en la infraestructura de esta compañía. El criterio de valoración del método de Gretener se describe a continuación:

- a) **Carga térmica mobiliaria Q_m (factor q).** – Se le ha dado una valoración de 1 sobre 1,3, debido a que las instalaciones se encuentran a la intemperie, donde se exponen a la luz solar.

- b) **Combustibilidad.- grado de peligro F (factor c).** – El alto punto de inflamabilidad y la velocidad de combustión del GLP, han sido valoradas con 1 sobre 1,3, debido a las características y propiedades del derivado del petróleo.
- c) **Formación de humos Fu (factor r).** – En la planta se llevan a cabo varios procesos como es el caso de la soldadura y el pintado de los cilindros de GLP, por ello este ítem se valora con 1 sobre 1,3.
- d) **Peligro de corrosión o de toxicidad Co (factor k).** – La alta toxicidad del GLP, que al estar en contacto con el calor y arder, puede ocasionar gases corrosivos al medio ambiente, se puntúa con 1 punto sobre 1,3.
- e) **Carga térmica inmobiliaria Qi (factor i).** – A pesar que el inmueble es de hormigón, sin embargo, el galpón es de material de hierro, por ello se valoró con 0,8 puntos sobre 1,3 este factor.
- f) **Nivel de planta o altura del local E, H (factor e).** – El galpón es de un solo piso, así que se reduce el peligro de desastre en edificios de dos o más pisos, por ello este ítem fue valorado con 0,5 sobre 1,3.
- g) **Tamaño de los compartimientos cortafuegos y su relación longitud/anchura l:b (factor g).** – Las dimensiones del compartimiento cortafuego son algo favorables para la lucha contra el fuego, calificándose este ítem con 0,7 sobre 1,3.

En cuanto al peligro potencial

- El área de almacenamiento tiene 2 extintores portátiles de 10 Kg. y uno de 20 Kg., razón por la cual se le dio una valoración de 0,6 sobre 1,3 a este ítem.
- El edificio dispone de un hidrante interior, por esta razón este ítem fue valorado con 0,6 puntos sobre 1,3.
- La fuente de agua es algo fiable, por este motivo, se calificó este ítem con 0,6 puntos sobre 1,3.

- El personal no ha sido instruido en la extinción de incendios porque se no llevan a cabo simulacros, no se verificó la existencia de brigadas para la lucha contra incendios ni tampoco un plan de emergencias, motivo por el cual este ítem es el de mayor riesgo (1,3 punto sobre 1,3).

Se pudo conocer también que el edificio no tiene detección de fuego ni transmisión de alarma, la disponibilidad del Cuerpo de Bomberos más cercano está a 15 minutos aproximadamente, haciendo falta equipos para el combate contra incendios, razón por el cual se le otorgó 1 / 1,3 puntos a todos los ítems de las medidas especiales que constan en el método de Gretener. Bajo estos criterios se pudo elaborar la matriz donde constan las calificaciones otorgadas al método de Gretener, en este caso se presenta el valor obtenido al aplicar esta metodología con relación a la seguridad contra incendio. (Ver **anexo No. 12: tabla calórica de elementos químicos**).

CUADRO No. 10
MATRIZ DEL MÉTODO DE GREENER.

Edificio:	KINGAS S. A.	Lugar:	Almacenamiento	Calle:	
Parte edificio:	Área de almacenamiento				
Compartimiento:	Área de almacenamiento	i =	3.830	b =	2100
Tipo de edificio:	L	AB =	879,16		
		l/b =	2:10		
TIPO	CONCEPTO				
Q	Carga térmica mobiliaria	Qm	300	1	
C	Combustibilidad			1	
R	Peligro de humos			1	
K	Peligro de corrosión			1	
L	Carga térmica inmobiliaria			0,8	
E	Nivel de la planta			0,5	
G	Superficie de compartimiento			0,7	
P	PELIGRO POTENCIAL	qcrkleg	0,28		
n1	Extintores portátiles			0,6	
n2	Hidrantas interiores			0,6	
n3	Fuente de agua - fiabilidad			0,6	
n4	Conductos transp. Agua			0,6	
n5	Personal Instru.en extinción			1,3	
N	MEDIDAS NORMALES	(n ₁ x...n ₅)	0,17		

S1	Detección de fuego			1	
S2	Transmisión de alarma			1	
S3	Disponibilidad de bombero			1	
S4	Tiempo de intervención			1	
S5	Instalación de extinción			1	
S6	Instalación evacuación de humo			1	
S	MEDIDAS ESPECIALES	(s1..s6)		1	
f1	Estructura portante	F		1	
f2	Fachadas	F		1	
f3	Forjados	F		1	
f4	separación de plantas			1	
f5	comunicaciones verticales			1	
f6	Dimensiones de las celul.	AZ		1	
	Superficies vidriadas	AF/AZ		1	
F	MEDIDAS DE CONSTRUCC.	(f1...f4)		1	
B	Exposición al riesgo	P/(NSF)		1,66	
A	Peligro de activación			1	
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	B.A		1,66	
P (H, E)	Situación peligro para personas	H =		1,2	
R (U)	Riesgo de incendio acept.	1.3 P=		1,3	
&	Seguridad Contra Incendio			0,78	

Fuente: Diez (2010). Seguridad en instalaciones eléctricas.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El **Riesgo de incendio efectivo “Ref”**, es el producto de la exposición al riesgo de incendio B por el peligro de activación A ($Ref = A \times B$), es decir, 1,66 puntos.

Prueba de suficiente seguridad contra incendios. – El valor admisible (R_u) o “riesgo de incendio aceptado” se obtiene mediante la siguiente ecuación:

- $R_u = R_n \cdot PHE$ (Riesgo de incendio aceptado).
- $R_n = 1,3$. (Riesgo de incendio normal).

De acuerdo a la metodología de Marx Gretener, el riesgo contra incendio se debe evaluar de la siguiente manera:

Siendo $PHE < 1$ Si el peligro para las personas es elevado

- = 1 Si el peligro para las personas es normal.
- > 1 Si el peligro para las personas es bajo.

El criterio del riesgo contra incendio es que si la seguridad contra incendio es mayor que uno, es bajo, pero si es menor que la unidad es alto.

- Si $R \leq R_u$ existe seguridad contra incendios suficiente.
- Si $R > R_u$ existe seguridad contra incendios insuficiente.

$$\gamma = R_u / R$$

Esto significa que como $\gamma = 0,78$ o $\gamma < 1$, entonces el edificio de la empresa está insuficientemente protegido contra incendio, significando ello que se debe adoptar sistemas de protección contra incendios, entre ellas se debe implementar los equipos para el combate contra incendio, recomendando la formación de brigadas, la educación y simulacros para luchar contra este tipo de desastres, establecido preferiblemente en un plan de emergencias.

3.4.3.4 Riesgos ergonómicos y psicosociales

Con relación al riesgo ergonómico en los procesos logísticos del GLP en la planta de Kingas, estos se relacionan directamente con el estibado de cilindros hacia y desde el área de almacenamiento, así como durante la carga y descarga de los camiones repartidores, donde tiene lugar un peligro de lesión osteomuscular por sobreesfuerzo físico, cuyo detalle se expone en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 11

CHECK LIST DE RIESGOS ERGONÓMICOS.

Análisis Ergonómico del Trabajo.	Fecha:	No.
Puesto de trabajo: Almacenamiento y transporte Empresa: Kingas		

Máquinas, equipos: Vehículos y bodega.

Descripción de la tarea: Estibar, almacenar, transportar GLP al granel desde la Terminal de Petroamazonas hacia la planta, transportar cilindros de GLP desde la planta hacia los canales de distribución.

	Siempre	Con frecuencia	A veces	Rara vez	Nunca
1. Postura y movimiento	X				
2. Sobre esfuerzo físico		X			
3. Trabajo de pie			X		
4. Contenido de trabajo	X				
5. Descansos en la jornada de trabajo			X		
6. Repetitividad del trabajo				X	
7. Capacitación en ergonomía					X

Fuente: Art. 128 del Decreto Ejecutivo 2393. Anexo No. 11.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El estibado de los cilindros durante el almacenamiento, carga y descarga de cilindros de GLP en la planta y para la distribución al canal de comercialización minorista, representa el principal riesgo de tipo ergonómico para los trabajadores de Kingas.

3.4.3.5 Matriz de Riesgos

Previo a la elaboración de la matriz de riesgos se valoró la misma a través de una escala que aplica el Método de FINE, con tres factores que forman parte del triple criterio que es Probabilidad, Exposición y Consecuencia.

CUADRO No. 12

ESCALA DE VALORACIÓN DE RIESGOS SEGÚN MÉTODO FINE.

Escala	Consecuencia (C)	Probabilidad (P)	Exposición (E)
1	Leve	Nula	Remota

4	Media	Baja	Ocasional
7	Grave	Media	Frecuente
10	Catastrófica	Alta	Continua

Fuente: Cortez Díaz, José María (2010). Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España: Editorial Tébar. Novena Edición. (p. 109).
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El producto de los factores C x P x E es igual al grado de peligrosidad (GP), que tiene un máximo nivel de riesgo de 1.000 puntos, que al ser multiplicada por el factor de ponderación (FP) expresado en porcentaje de colaboradores expuestos, con un máximo de 5 puntos, resulta en el grado de repercusión (GR) cuyo parámetro máximo fue 5.000 puntos.

CUADRO No. 13
ESCALA DE VALORACIÓN DE RIESGOS.

Grado de Peligrosidad (GP)		Factor de Ponderación (FP)		Grado de Repercusión (GR)	
Escala	Criterio	Escala	Criterio	Escala	Criterio
1 – 300	Bajo	1%-20%	1	1-1.500	Bajo
301 – 600	Medio	21%-40%	2	1.501-3.000	Medio
601 – 1000	Alto	41%-60%	3	3.001-5.000	Alto
		61%-80%	4		
		81%-100%	5		

Fuente: Cortez Díaz, José María (2010). Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España: Editorial Tébar. Novena Edición.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Bajo esta escala y la anterior, se ha elaborado la matriz de riesgos, considerando los principales peligros que atraviesan los trabajadores en la ejecución de los procesos logísticos relacionados con el almacenamiento, transporte y distribución del GLP

CUADRO No. 14
ESTIMACIÓN DE LOS RIESGOS

Área	Peligro	Factor de riesgo	Severidad de la consecuencia	Exposición al riesgo	Probabilidad que ocurra	Clasificación del riesgo	Actuación frente al riesgo
Transporte para abastecimiento en autotank	Eléctrico y/o químico	Explosión por fuga de gases o alta temperatura debido al punto de inflamabilidad del GLP durante el transporte de GLP al granel	Catastrófica	Alta	Ocasional	Moderado	Corrección necesaria
	Mecánico	Accidente de tránsito por irrespeto a las leyes de tránsito y falta de precaución al conducir	Catastrófica	Alta	Frecuente	Alto	Corrección urgente
	Mecánico	Fallas en el vehículo por limitada revisión técnica, que pueden ocasionar volcamientos, accidentes de tránsito, con lesiones para sus ocupantes y para terceros	Catastrófica	Media	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente durante el recorrido	Media	Media	Ocasional	Bajo	Puede omitirse la corrección
Abastecimiento de GLP en Petroamazonas	Eléctrico y/o químico	Explosión por no tomar las precauciones necesarias de puesta a tierra y demás seguridades, lo que unido al punto de inflamabilidad del GLP incrementa el riesgo de explosión	Catastrófica	Alta	Ocasional	Moderado	Corrección necesaria
	Químico	Explosión por no observando la inertización de tubería autotank y tubería durante el abastecimiento	Catastrófica	Media	Ocasional	Bajo	Puede omitirse la corrección
Recepción y almacenamiento de GLP al	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente	Media	Media	Ocasional	Bajo	Puede omitirse la corrección
	Eléctrico y/o químico	Explosión por limitado control del punto de inflamabilidad del GLP	Catastrófica	Alta	Frecuente	Alto	Corrección urgente

Recepción y almacenamiento de GLP al granel	Eléctrico y/o químico	Explosión por limitado control del punto de inflamabilidad del GLP	Catastrófica	Alta	Frecuente	Alto	Corrección urgente
	Químico	Intoxicación por fuga de GLP cuyo punto de inflamabilidad es alto; riesgo de explosión	Catastrófica	Alta	Ocasional	Moderado	Corrección necesaria
Estibado de cilindros de 15 y 45 GLP hacia almacenamiento	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente	Media	Media	Ocasional	Bajo	Puede omitirse la corrección
	Mecánico	Resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de 15 cilindros de 15 Kg.	Grave	Alta	Frecuente	Alto	Corrección urgente
	Eléctrico y/o de explosión	Contacto de GLP con alto punto de inflamabilidad con materiales de fácil combustión	Catastrófica	Alta	Ocasional	Moderado	Corrección necesaria
	Ergonómico	Dolor en zona lumbar ocasionada por sobreesfuerzo físico y/o postura inadecuada	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Ergonómico	Dolor en zona dorsal ocasionada por sobreesfuerzo	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria

Estibado de cilindros de 15 y 45 GLP hacia camiones repartidores y descarga en el punto de distribución	Mecánico	Lesión en extremidad inferior por caída de objeto contenedor en estibado de tanques al camión	Grave	Media	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Mecánico	Lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Mecánico	Fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo	Grave	Media	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Mecánico	Caída del vehículo y fractura del pie derecho	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Mecánico	Caída del vehículo y fractura del brazo izquierdo	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Ergonómico	Dolor en zona lumbar ocasionada por sobreesfuerzo físico y/o postura inadecuada	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria
	Ergonómico	Dolor en zona dorsal ocasionada por	Grave	Alta	Frecuente	Moderado	Corrección necesaria

Fuente: Observación realizada en la empresa KINGAS S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana

CUADRO No. 15
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS
UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE
ENERO 2014 - AGOSTO 2015. EMPRESA KINGAS S. A.

Área	Peligro	Factor de riesgo	Consecuencia	Exposición	Probabilidad	Grado de Peligrosidad	Calificación	Trabajadores expuestos	Trabajadores totales	FP (%)	FP	GR	Calificación	Actuación frente al riesgo	Acción correctiva y/o preventiva
Transporte para abastecimiento en autotanque	Eléctrico y/o químico	Explosión por fuga de gases o alta temperatura debido al punto de inflamabilidad del GLP durante el transporte de GLP al granel	10	10	4	400	Medio	3	3	100%	5	2.00	Medio	Corrección necesaria	Elaboración del plan de emergencias
	Mecánico	Accidente de tránsito por irrespeto a las leyes de tránsito y falta de precaución al conducir	10	10	7	700	Alto	3	3	100%	5	3.50	Alto	Corrección urgente	Capacitación de conductores de autotanque, en manejo defensivo
	Mecánico	Fallas en el vehículo por limitada revisión técnica, que pueden ocasionar volcamientos, accidentes de tránsito, con lesiones para sus ocupantes y para terceros	10	7	7	490	Medio	3	3	100%	5	2.45	Medio	Puede omitirse la corrección	Revisión técnica planeada del autotanque
	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente durante el recorrido	4	7	4	112	Bajo	3	3	100%	5	560	Bajo	Corrección necesaria	Capacitación para conductores de autotanque, acerca de seguridades en el abastecimiento de GLP
Abastecimiento de GLP en Petromasas	Eléctrico y/o químico	Explosión por no tomar las precauciones necesarias de puesta a tierra y demás seguridades, lo que unido al punto de inflamabilidad del GLP incrementa el riesgo de explosión	10	10	4	400	Medio	3	3	100%	5	2.00	Medio	Corrección necesaria	Capacitación para conductores de autotanque, acerca de seguridades en el abastecimiento de GLP
	Químico	Explosión por la inobservancia de la inertización de autotanque y tubería durante el abastecimiento	10	7	4	280	Bajo	3	3	100%	5	1.40	Medio	Corrección necesaria	Capacitación para conductores de autotanque, acerca de seguridades en el abastecimiento de GLP
Recepción y almacenamiento	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente	4	7	4	112	Bajo	3	3	100%	5	560	Bajo	Puede omitirse la corrección	
	Eléctrico y/o químico	Explosión por limitado control del punto de inflamabilidad del GLP	10	10	7	700	Alto	3	3	100%	5	3.50	Alto	Corrección urgente	Elaboración del plan de emergencias

enmienda de GLP al granel	Químico	Intoxicación por fuga de GLP cuyo punto de inflamabilidad es alto; riesgo de explosión	10	10	4	400	Medio	3	3	100%	5	2.000	Medio	Corrección necesaria	Elaboración del plan emergencias
	Físico: Temperatura	Alto nivel de temperatura en el área de trabajo	4	7	4	112	Bajo	3	3	100%	5	560	Bajo	Puede omitirse la corrección	
	Mecánico	Resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de cilindros de 15 Kg.	10	10	7	700	Alto	6	12	50%	3	2.100	Medio	Corrección urgente	Uso de EPP adecuado y control de su utilización
Estiba de cilindros de 15 y 45 GLP hacia almacén	Eléctrico	Contacto de GLP con alto punto de inflamabilidad con materiales de fácil combustión	10	10	4	400	Medio	12	12	100%	5	2.000	Medio	Corrección necesaria	Elaboración del plan emergencias
enmienda	Ergonómico	Dolor en zona lumbar ocasionada por sobreesfuerzo físico y/o postura inadecuada	7	10	7	490	Medio	6	12	50%	3	1.470	Medio	Corrección necesaria	Inducción en ergonomía
	Ergonómico	Dolor en zona dorsal ocasionada por sobreesfuerzo físico y/o postura inadecuada	7	10	7	490	Medio	6	12	50%	3	1.470	Medio	Corrección necesaria	Inducción en ergonomía
	Físico: Ruido	Alto nivel de ruido por contacto entre los cilindros	4	4	4	64	Bajo	12	12	100%	5	320	Bajo	Puede omitirse la corrección	
	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente	4	7	4	112	Bajo	12	12	100%	5	560	Bajo	Puede omitirse la corrección	
Estiba de cilindros de 15 y 45 GLP hacia camión	Mecánico	Lesión en extremidad inferior por caída de objeto contundente en estado de tanques al camión	7	7	7	343	Medio	8	12	67%	4	1.372	Medio	Corrección necesaria	Estibado automatizado mediante transportador de cadena telescópico
enmienda	Mecánico	Lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	7	10	7	490	Medio	8	12	67%	4	1.960	Medio	Corrección necesaria	Implementación de rampa para descarga de cilindros de GLP a la distribuidora
punto	Mecánico	Fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo	7	7	7	343	Medio	6	12	50%	3	1.029	Bajo	Puede omitirse la corrección	

Estibado de cilindros de 15 y 45 GLP hacia camiones repartidores y descarga en el punto de distribución	Mecánico	Caida del vehículo y fractura del brazo izquierdo	7	10	7	490	Medio	6	12	50%	3	1.470	Medio	Corrección necesaria	Estibado automatizado mediante transportador de cadena telescópico
	Ergonómico	Dolor en zona lumbar ocasionada por sobreesfuerzo físico y/o postura inadecuada	7	10	7	490	Medio	6	12	50%	3	1.470	Medio	Corrección necesaria	Inducción en ergonomía
	Ergonómico	Dolor en zona dorsal ocasionada por sobreesfuerzo físico y/o postura inadecuada	7	10	7	490	Medio	6	12	50%	3	1.470	Medio	Corrección necesaria	Inducción en ergonomía
	Físico: Ruido	Alto nivel de ruido por contacto entre los cilindros	4	4	4	64	Bajo	12	12	100%	5	320	Bajo	Puede omitirse la corrección	
	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente	4	7	4	112	Bajo	12	12	100%	5	560	Bajo	Puede omitirse la corrección	
	Eléctrico y/o químico	Explosión por fuga de gases o alta temperatura debido al punto de inflamabilidad del GLP durante el transporte de GLP en cilindros	10	10	4	400	Medio	4	4	100%	5	2.000	Medio	Corrección necesaria	Elaboración del plan de emergencias
	Mecánico	Accidente de tránsito por irrespeto a las leyes de tránsito y falta de precaución al conducir	10	10	7	700	Alto	4	4	100%	5	3.500	Alto	Corrección urgente	Capacitación de conductores de camiones repartidores tipo jaula, en manejo defensivo
	Mecánico	Fallas en el vehículo por limitada revisión técnica, que pueden ocasionar volcamientos, accidentes de tránsito, con lesiones para sus ocupantes y para terceros	10	7	7	490	Medio	4	4	100%	5	2.450	Medio	Corrección necesaria	Revisión técnica planeada de camiones repartidores tipo jaula
	Físico: Ruido	Alto nivel de ruido por contacto entre los cilindros	4	4	4	64	Bajo	4	4	100%	5	320	Bajo	Puede omitirse la corrección	
	Físico: Temperatura	Nivel de temperatura ambiente durante el recorrido	4	7	4	112	Bajo	4	4	100%	5	560	Bajo	Puede omitirse la corrección	

Fuente: Observación realizada en la empresa KINGAS S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana

La matriz evidenció que los riesgos de naturaleza mecánica y eléctrica son los de mayor prioridad, además de los ergonómicos, químicos y físicos, que le siguen en orden de importancia, debido a que en los procesos de logístico existe gran riesgo de accidente de tránsito, de caídas por contacto con objetos contundentes o por dislocaciones y lesiones causadas por la manipulación de cilindros durante la recepción, almacenamiento, carga y descarga de cilindros, entre otros.

Además, la inflamabilidad del Gas Licuado de Petróleo incrementa el riesgo de explosión en el lugar de almacenamiento de la empresa Kingas Sociedad Anónima, así como durante el transporte de este derivado de petróleo que se realiza desde la Terminal de Petroamazonas hacia la planta y desde allí hacia el canal de distribución que lo expenderá al consumidor final.

3.5 Diagnóstico situacional

Se llevó a cabo el diagnóstico situacional a través de la aplicación de métodos ingenieriles utilizados en el análisis del área de los Sistemas Integrados de Gestión, como es el caso de los diagramas de Ishikawa y de Pareto.

3.5.1 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto se utiliza para la medición cuantitativa de la problemática, en este caso correspondiente a los riesgos laborales que atraviesan los trabajadores de la empresa Kingas durante la ejecución de los procesos logísticos, en el almacenamiento y transporte del gas licuado de petróleo.

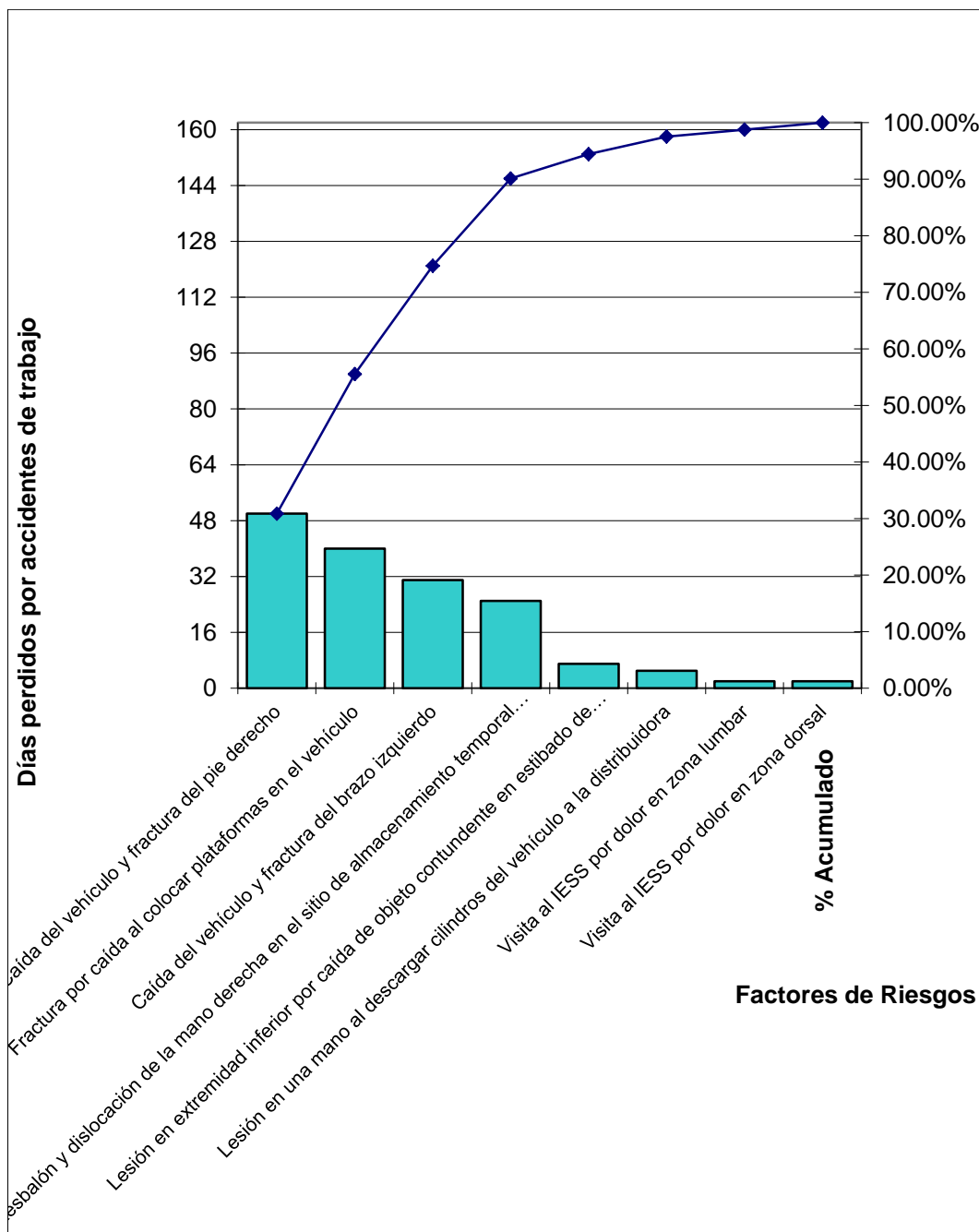
En la siguiente tabla se ha elaborado el cuadro donde se puede apreciar el análisis de frecuencia de días perdidos por accidentes de trabajo.

CUADRO No. 16
ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES (DÍAS PERDIDOS).
ENERO 2014 A AGOSTO 2015.

Problema	Días Perdidos	Días perdidos Acumulados	% días Perdidos	% días perdidos acumulados
Caída del vehículo y fractura del pie derecho	50	50	30,86%	30,86%
Fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo	40	90	24,69%	55,56%
Caída del vehículo y fractura del brazo izquierdo	31	121	19,14%	74,69%
Resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de cilindros de 15 Kg.	25	146	15,43%	90,12%
Lesión en extremidad inferior por caída de objeto contundente en estibado de tanques al camión	7	153	4,32%	94,44%
Lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	5	158	3,09%	97,53%
Visita al IESS por dolor en zona lumbar	2	160	1,23%	98,77%
Visita al IESS por dolor en zona dorsal	2	162	1,23%	100,00%
Total	162		100,00%	

Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

GRÁFICO No. 24
DIAGRAMA DE PARETO 1.



Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Los tres principales accidentes laborales que ocurrieron en la empresa fueron por causa de los riesgos mecánicos, los cuales dieron lugar a lesiones de consideración, entre los que se citan las fracturas, representando el 74,69% de los problemas considerados en las estadísticas de accidentabilidad.

Se ha elaborado el siguiente análisis de frecuencia donde se establece la valoración de los riesgos conforme a la matriz de riesgos laborales identificados en los procesos logísticos de la planta de la empresa Kingas Sociedad Anónima.

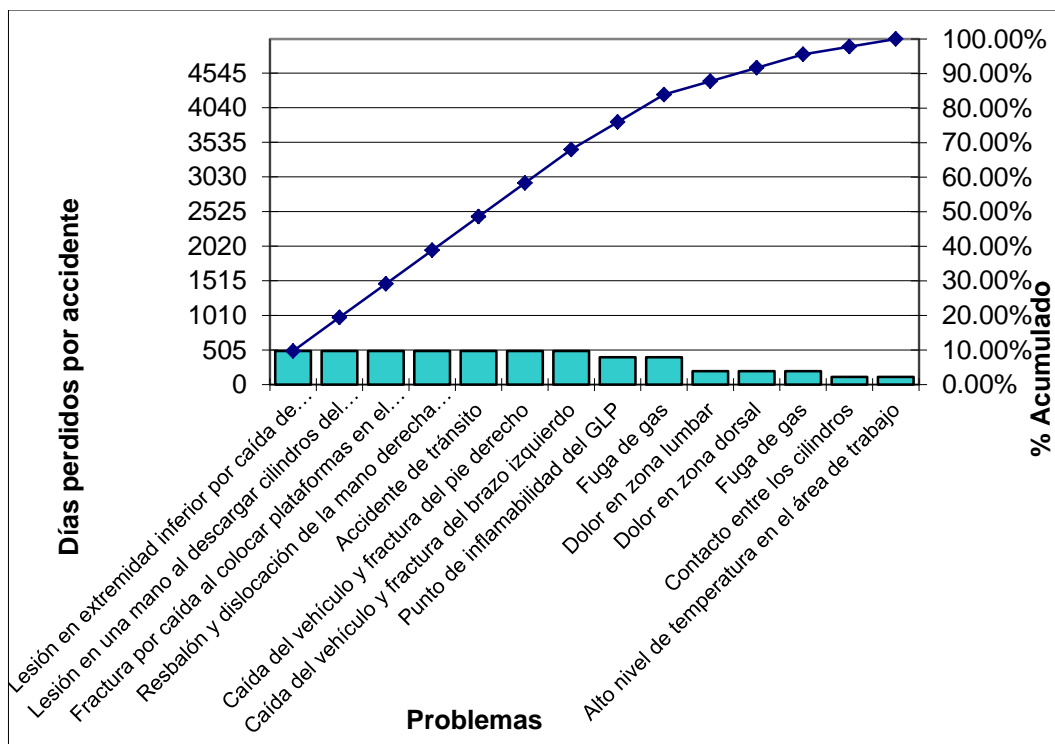
CUADRO No. 17
ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE RIESGOS. ENERO 2014 A AGOSTO
2015.

Tipo de Riesgo	Problema	Días perdidos	Días perdidos acumulados	% días perdidos	% acumulado días perdidos
Mecánico	Lesión en extremidad inferior por caída de objeto contundente en estibado de tanques al camión	490	490	9,72%	9,72%
Mecánico	Lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	490	980	9,72%	19,44%
Mecánico	Fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo	490	1.470	9,72%	29,16%
Mecánico	Resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de cilindros de 15 Kg	490	1.960	9,72%	38,87%
Mecánico	Accidente de tránsito	490	2.450	9,72%	48,59%
Mecánico	Caída del vehículo y fractura del pie derecho	490	2.940	9,72%	58,31%
Mecánico	Caída del vehículo y fractura del brazo izquierdo	490	3.430	9,72%	68,03%
Eléctrico o de explosión	Punto de inflamabilidad del GLP	400	3.830	7,93%	75,96%
Eléctrico o de explosión	Fuga de gas	400	4.230	7,93%	83,90%
Ergonómico	Dolor en zona lumbar	196	4.426	3,89%	87,78%
Ergonómico	Dolor en zona dorsal	196	4.622	3,89%	91,67%
Químico	Fuga de gas	196	4.818	3,89%	95,56%
Físico: Ruido	Contacto entre los	112	4.930	2,22%	97,78%

	cilindros				
Físico: Temperatura	Alto nivel de temperatura en el área de trabajo	112	5.042	2,22%	100,00%
	Total	5.042		100,00%	

Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

GRÁFICO No. 25
DIAGRAMA DE PARETO 2.



Fuente: Estadísticas de accidentes de trabajo.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

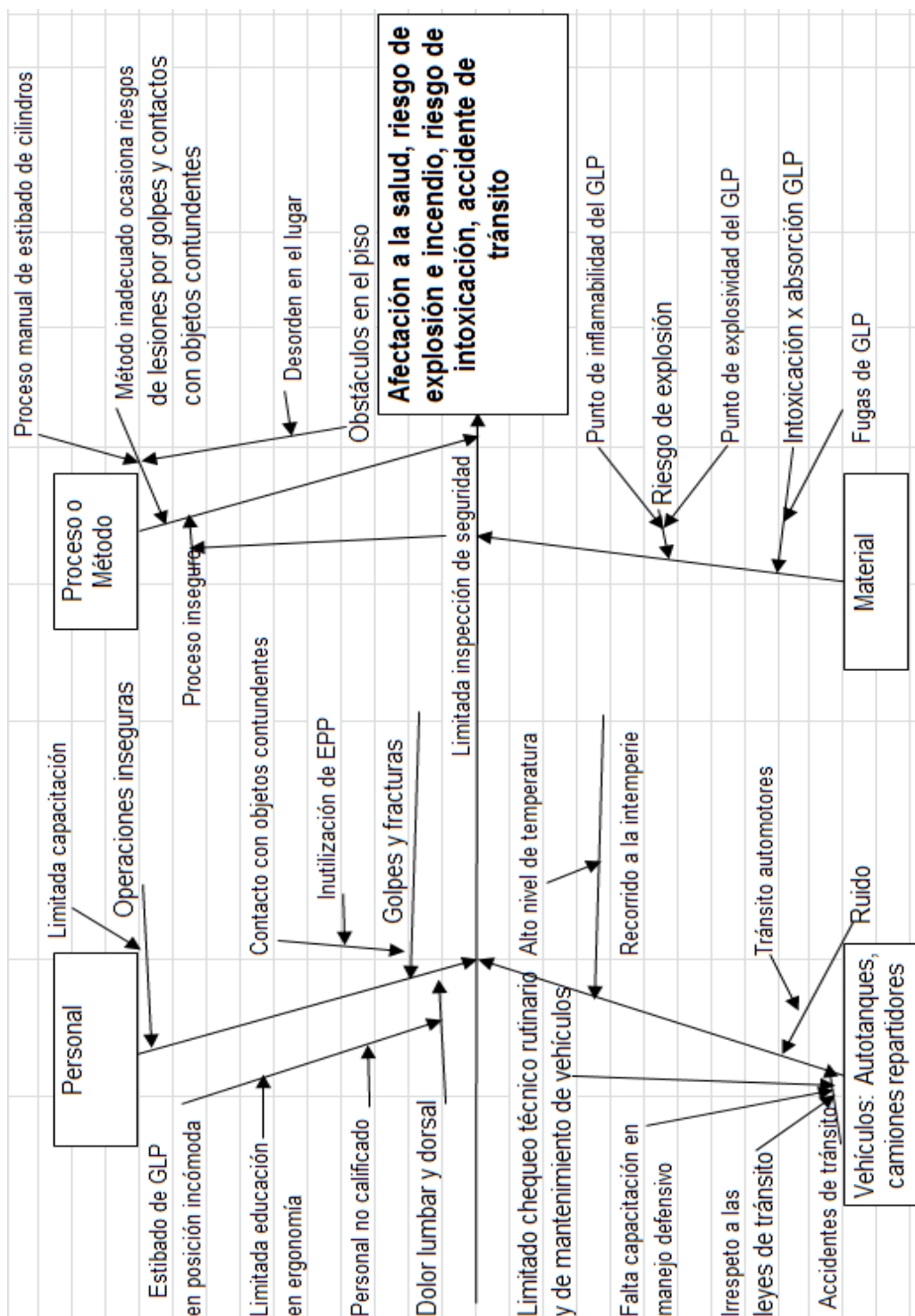
El diagrama de Pareto indicó que el porcentaje acumulado de los riesgos laborales de naturaleza mecánica y eléctrica, se sitúa en el 83,90% es decir que de cada 100% de valoración de los riesgos, 83,90 puntos corresponden a los peligros inherentes al tipo mecánico y eléctrico.

3.5.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa fue inventado por el japonés que tiene el mismo apellido, quien creó esta técnica de diagnóstico cualitativa, para identificar las principales causas que ocasionan los problemas en el

ámbito empresarial, aunque pueden ser utilizados en cualquier otra área, como es el caso de la Seguridad y Salud Ocupacional, para el efecto se diseñó el siguiente esquema:

GRÁFICO No. 26
DIAGRAMA DE ISHIKAWA.



Fuente: Matriz de riesgos.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana

3.5.3 Diagnóstico

La matriz evidenció que los riesgos de naturaleza mecánica y eléctrica son los de mayor prioridad, además de los ergonómicos, químicos y físicos, que le siguen en orden de importancia, debido a que en los procesos de logístico existe gran riesgo de accidente de tránsito, de caídas por contacto con objetos contundentes, tropiezos durante el estibado manual y no mecanizado, entre otros.

Además, la inflamabilidad del GLP incrementa el riesgo de explosión en el lugar de almacenamiento de Klingas, así como durante el transporte de este derivado de petróleo desde la Terminal de Petroamazonas hacia la planta y desde allí hacia el canal de distribución que lo expenderá al consumidor final.

Los tres principales accidentes laborales que ocurrieron en la empresa fueron por cauda de los riesgos mecánicos, los cuales dieron lugar a lesiones de consideración, entre los que se citan las fracturas, representando el 74,69% de los problemas considerados en las estadísticas de accidentabilidad, mientras que al considerar la matriz de riesgos, se pudo determinar que el 83% de las problemáticas identificadas corresponden a los riesgos mecánicos y eléctricos.

Las causas de la problemática correspondiente a los riesgos laborales son la caída de objeto contundente, el contacto entre cilindros, el irrespeto a las leyes de tránsito, el punto de inflamación y explosividad del Gas Licuado de Petróleo, la manipulación inadecuada de los cilindros de Gas Licuado de Petróleo durante las actividades logísticas, así como las posiciones inapropiadas adoptadas en el trabajo, debido a la falta de capacitación de los trabajadores, a que los procesos so manuales, además que Klingas no tiene una estructura de Seguridad y Salud Ocupacional, tampoco ha formulado la política ni los objetivos de S&SO, ni las inspecciones planeadas, lo que está ocasionando un alto índice de

accidentabilidad evidente en la tasa de riesgos de 20,25 días perdido por accidente de trabajo.

Se pudo calcular una pérdida económica anual en la empresa igual a \$10.302,04 la cual deberá ser considerada en la evaluación de la propuesta a plantear (ver **anexo No. 13**).

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Planteamiento de la propuesta

Una vez que se ha realizado el análisis de los riesgos laborales en la empresa Kingas S.A., se ha planteado un Plan de Control Operativo Integral para minimizar el impacto de las lesiones que incrementaron el índice de accidentabilidad en los procesos logísticos de recepción, almacenamiento y transporte del gas licuado de petróleo en cilindros de 15 Kilogramos.

La propuesta contiene diversas estrategias para minimizar el riesgo laboral que es ocasionado por el estibado manual de los cilindros de Gas Licuado de Petróleo de 15 Kg., entre las cuales se citan los equipos mecanizados, la capacitación, el plan de emergencias y el manejo defensivo, entre las más importantes.

4.1.1 Objetivo de la propuesta

Prevenir los accidentes de trabajo en los procesos logísticos realizados en la empresa Kingas Sociedad Anónima, a través de las estrategias de S&SO, como son las inspecciones de seguridad y la capacitación al personal que labora en dicha institución, así como la planificación de la actuación ante las emergencias.

4.1.2 Plan de Control Operativo Integral

En el siguiente cuadro se presenta el Plan de Control Operativo Integral propuesto para los puestos de trabajo concernientes a los

procesos logísticos de la empresa KIngas S. A.

CUADRO No. 18
PLAN DE CONTROL OPERATIVO INTEGRAL.

No	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE	MEDIO DE TRANSMISIÓN	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
1	Caída del vehículo y fractura del pie derecho y brazo izquierdo	Estibado automatizado mediante transportador de cadena telescópico	Registro de cilindros de GLP transportados	Capacitación para uso del transportador automatizado	Implementación de transportador de cadena telescópico
2	Ausentismo por fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo				
3	Ausentismo por resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de cilindros de 15 Kg.				
4	Ausentismo por lesión en extremidad inferior por caída de objeto contundente en estibado de tanques al camión	Uso de zapatos con punta de acero	Registro de control de uso de EPP	Capacitación en materia de prevención de riesgos laborales	Entrega de zapatos con puntas de acero y EPP apropiado al personal de logística y estibado y control del uso de los EPP
5	Ausentismo por lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	Estibado mediante rampa	Registro de cilindros de GLP entregados a la distribuidora	Capacitación para uso de las rampas	Implementación de rampas
6	Ausentismo por visita al IESS por dolor en zona lumbar y dorsal	Inducción ergonómica	Registro de asistencia a la inducción	Capacitación en prevención de riesgos ergonómicos	Evaluación en campo de la capacitación
7	Alta inflamabilidad y explosividad del GLP	Planificación de la organización para luchar contra emergencias	Plan de emergencia	Información al personal acerca de conformación de brigadas	Elaboración del manual del plan de emergencias
8	Accidente de tránsito por irrespeto a las leyes de tránsito	Manejo defensivo	Registro de manejo defensivo	Capacitación en manejo defensivo	Evaluación del curso de manejo defensivo, en campo
8	Accidente de tránsito por riegos en la ruta	Revisión técnica de automotores	Registro de mantenimiento rutinario y preventivo	Planificación del chequeo técnico de autotanque y camiones repartidores	Implementación del chequeo técnico de autotanque y camiones repartidores

Fuente: Matriz de riesgos y estadísticas de accidentes.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

A continuación se explica el detalle de las alternativas de solución planteada en la propuesta para la empresa, las cuales forman parte del Plan de Control Operativo Integral.

4.2 Desarrollo de la propuesta

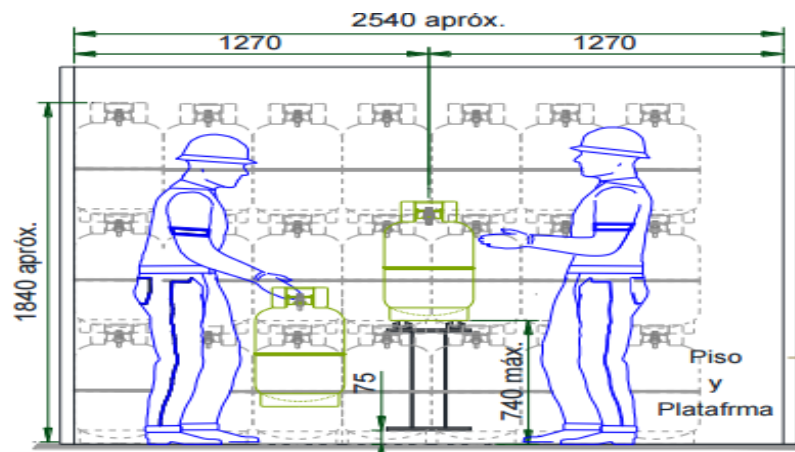
La propuesta se fundamenta en la descripción del sistema automatizado de transportación de cilindros de GLP por medio de cadena telescópica, así como de las rampas para distribución, lo que además de incrementar la eficiencia del proceso de carga y descarga durante la distribución y transporte de cilindros de GLP, garantiza la minimización del estibado manual.

También se describen como parte de la propuesta, la elaboración del plan de emergencias, con la conformación de las brigadas correspondientes, el plan de manejo defensivo que se debe aplicar especialmente durante el abastecimiento del Gas Licuado de Petróleo al granel en autotanques, para continuar con el plan de capacitación acerca del Sistema de Gestión de Salud y Higiene Seguridad Ocupacional para promover una cultura de prevención de los riesgos laborales en la empresa Kingas S. A., además del control del uso de los equipos de protección personal para cada uno de los trabajadores que laboren en dicha institución.

4.2.1 Estibado automatizado con transportador de cadena telescópica

Se palpó diversos problemas por el estibado manual de cilindros de Gas Licuado de Petróleo desde las bodegas de almacenamiento de la empresa hacia la plataforma del vehículo que realizará el transporte y distribución del derivado de petróleo, por este motivo se propone la implementación de un transportador telescópico de cadena para llevar a cabo el proceso de colocación de estos cilindros hacia el automotor para minimizar los riesgos laborales.

GRÁFICO No. 27
NIVELES DEL TRANSPORTADOR TELESCÓPICO DE CADENA CON
RELACIÓN A LA PLATAFORMA DE CARGA.



Fuente: Propuesta de la autora.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

En el esquema se puede apreciar la forma en que se deben poner los cilindros de GLP en el transportador telescópico de cadena para que continúe hacia los camiones distribuidores.

El sistema del transportador de cadena telescópico utiliza el mismo principio de las escaleras eléctricas, es decir, la cadena que se desliza sobre los rieles o guías que son activadas por la fuerza motriz de un motor.

GRÁFICO No. 28
TRANSPORTADOR TELESCÓPICO DE CADENA CON CILINDROS.



Fuente: Propuesta de la autora.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El sistema telescópico permite que el movimiento de la cadena deslizándose sobre los rieles o guías, sea flexible y no se trabe, lo que además de incrementar la eficiencia en el área de llenado, permitirá minimizar los riesgos de accidentabilidad al eliminar la operación de estibado y tan solo permitir la acción de control por parte de los operadores logísticos.

El nuevo proceso con la implementación de este transportador automatizado de cadena, será el siguiente:

- El operador coloca los cilindros de forma ordenada en el transportador de cadena automático.
- El operador acciona la botonera del transportador de cadena automático.
- Los cilindros se dirigen hacia el vehículo que transportará los cilindros de 15 Kg. de GLP.
- Un operador en el interior del vehículo ordena las hileras y plataformas de Gas Licuado de Petróleo, como se observa en la fotografía anterior.
- Cuando el vehículo se encuentra lleno en su capacidad, se procede a paralizar momentáneamente el proceso, hasta que ingrese el otro vehículo o de acuerdo a la necesidad.
- Inicia el nuevo ciclo de carga de cilindros de GLP hacia el interior del vehículo.

Como se pudo apreciar, el proceso de carga de los cilindros de Gas Licuado de Petróleo hacia el interior del vehículo automotor, no requiere del estibado manual, salvo al inicio y al final del proceso, en una actividad más bien de ordenamiento que de esfuerzo, donde se aconseja que el personal utilice todos los implementos de seguridad, como cascos, guantes, zapatos con puntas de acero y que el operador de la botonera se encuentre atento a cualquier incidente, para que lo pueda controlar rápidamente.

El costo del transportador automatizado telescópico de cadena está valorado en el monto de \$13.713,00 de acuerdo al proveedor español Camprodón.

4.2.2 Rampas para distribución de cilindros de GLP

Las rampas para la distribución de cilindros de GLP es la siguiente alternativa de solución planteada para la prevención de los riesgos mecánicos, conforme a las normativas 126 y 140 del Decreto Ejecutivo 2393, que conciernen al uso de elementos mecanizados para el estibado de materiales peligrosos como es el caso de los cilindros de GLP.

Las rampas son elementos móviles que se colocan en el extremo trasero del vehículo para ir desalojando poco a poco los cilindros y posteriormente a través de transportadores llevarlos al interior de las distribuidoras que comercializan los cilindros de GLP a la ciudadanía en general. Su objetivo es minimizar el riesgo de accidentes durante el estibado manual, así como reducir el tiempo del proceso de entrega del producto en las distribuidoras.

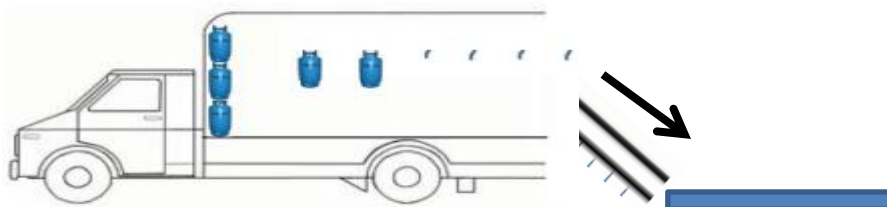
Cabe destacar con relación a estos mecanismos, que deben ser de una superficie metálica preferiblemente forrada con caucho o un material flexible que impida que los cilindros de GLP se estropeen durante su descarga del vehículo, lo que facilitará no solo el proceso de entrega del producto a los canales de distribución, sino que garantizará la protección de los trabajadores al no tener que estibar estos cilindros.

El proceso de descarga y entrega de los cilindros de GLP hacia los canales de distribución autorizados se presenta en los siguientes ítems a saber:

- El operador coloca la rampa en la parte anterior trasera del vehículo automotor.

- Los cilindros son transportados de forma ordenada hacia la rampa para su descarga.
- Descarga de los cilindros de GLP.
- Operador toma los cilindros de GLP y los ubica en el interior de la distribuidora.
- Continúa el proceso de descarga.

GRÁFICO No. 29
RAMPAS DE DESCARGA.



Fuente: Propuesta de la autora.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Al igual que en el proceso de carga de los cilindros de GLP hacia el interior del vehículo automotor, se aconseja que el personal utilice todos los implementos de seguridad, como cascos, guantes, zapatos con puntas de acero y que el operador de la botonera se encuentre atento a cualquier incidente, para que lo pueda controlar rápidamente. El costo de las rampas para la descarga de cilindros de 15 Kg. está valorada en el monto de \$1.500,00 el par, de acuerdo a un constructor nacional.

4.2.2.1. Incidencia de las alternativas en el desempeño del proceso

La propuesta tiene un impacto positivo en la reducción del tiempo y en el incremento de la productividad del proceso de recepción, almacenamiento, carga, transporte y descarga de cilindros de Gas Licuado de Petróleo, como se puede apreciar en los siguientes esquemas de los diagramas de los procesos actual y propuesto.

GRÁFICO No. 30
DIAGRAMA ACTUAL DE PROCESOS LOGÍSTICOS EN KINGAS.

3	RESUMEN					TIEMPO (MINUTOS)			
	ACTIVIDAD		Cantidad	Actual	Propue	Diferencia			
5	Actividad: Proceso logístico	OPERACIÓN	16	899					
6	Cantidad: 300 cilindros de GLP diarios	TRANSPORTE	5	445					
7		INSPECCIÓN	5	85					
8		DEMORA	0	0					
9		ALMACENAJE	3	0					
10		DISTANCIA (METRO)							
11	No. de trabajadores: 14 trabajadores	TIEMPO (MINUTOS)		1.429					
12	Elaborado por: Tatiana Gutiérrez Quiñónez	EMPEZADO EN:							
13		TERMINADO EN:							
14	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	○	⇒	□	D	▽	Min.	Mts.	OBSERVACIONES
15	Revisión del mantenimiento del autotanque						15		
16	Orden de salida del autotanque según cronograma						3		
17	Transporte del autotanque desde la planta						60		
18	Llegada del autotanque hacia Petroamazonas Terminal GLP						1		
19	Recepción del autotanque						2		
20	Revisión del autotanque						5		
21	Preparación del autotanque						10		
22	Llenado del autotanque con GLP al granel						30		
23	Pesado másico del autotanque						2		
24	Facturación						4		
25	Revisión del autotanque						5		
26	Orden de salida del autotanque de Petroamazonas Terminal GLP						1		
27	Transporte del autotanque hacia la planta						60		
28	Conexión de puesta a tierra						1		
29	Conexión de mangueras para pasar el GLP desde autotanque a salchichas						3		
30	Paso de GLP de autotanque a salchicha almacenamiento						45		
31	Almacenamiento temporal de GLP						0		
32	Proceso de mantenimiento y/o reparación de cilindros						150		
33	Proceso de llenado de GLP a cilindros 15 Kg. y 45 Kg.						480		
34	Control de calidad de cilindros						45		
35	Transporte de cilindros llenados y revisados a área de almacenamiento mediante carretillas y/o estibado manual						160		
36	Almacenamiento temporal de cilindros de GLP						0		
37	Revisión técnica del automotor						15		
38	Estibado hacia camiones para carga del vehículo						120		
39	Colocación de cilindros en camiones						90		
40	Arreglo en orden de cilindros en camiones						30		
41	Orden de salida de camión hacia distribuidoras						2		
42	Transporte de cilindros desde planta hacia distribuidor						120		
43	Descarga manual de cilindros de 15 Kg. y/o 45 Kg.						120		
44	Entrega de cilindros de GLP a distribuidor respectivo						0		
45	TOTALES	17	5	5	0	3	1.579	0	

Fuente: Observación directa de los procesos logísticos en la empresa Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

GRÁFICO No. 31

DIAGRAMA PROPUESTO DE PROCESOS LOGÍSTICOS EN KINGAS.

3	RESUMEN					TIEMPO (MINUTOS)			
	ACTIVIDAD		Cantidad	Actual	Propue	Diferencia			
4									
5	Actividad: Proceso logístico	OPERACIÓN	○	15	899	719	180		
6	Cantidad: 300 cilindros de GLP diarios	TRANSPORTE	⇒	5	445	345	100		
7		INSPECCIÓN	□	5	85	85	0		
8		DEMORA	D	0	0	0	0		
9		ALMACENAJE	▽	2	0	0	0		
10		DISTANCIA (METRO)							
11	No. de trabajadores: 14 trabajadores	TIEMPO (MINUTOS)			1.429	1.149	280		
12	Elaborado por: Tatiana Gutiérrez Quiñónez	EMPEZADO EN:							
13		TERMINADO EN:							
14	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	○	⇒	□	D	▽	Min.	Mts.	OBSERVACIONES
15	Revisión del mantenimiento del autotanque						15		
16	Orden de salida del autotanque según cronograma						3		
17	Transporte del autotanque desde la planta						60		
18	Llegada del autotanque hacia Petroamazonas Terminal GLP						1		
19	Recepción del autotanque						2		
20	Revisión del autotanque						5		
21	Preparación del autotanque						10		
22	Llenado del autotanque con GLP al granel						30		
23	Pesado másico del autotanque						2		
24	Facturación						4		
25	Revisión del autotanque						5		
26	Orden de salida del autotanque de Petroamazonas Terminal GLP						1		
27	Transporte del autotanque hacia la planta						60		
28	Conexión de puesta a tierra						1		
29	Conexión de mangueras para pasar el GLP desde autotanque a salchichas						3		
30	Paso de GLP de autotanque a salchicha almacenamiento						45		
31	Almacenamiento temporal de GLP						0		
32	Proceso de mantenimiento y/o reparación de cilindros						150		
33	Proceso de llenado de GLP a cilindros 15 Kg. y 45 Kg.						480		
34	Control de calidad de cilindros						45		
35	Transporte de cilindros llenados y revisados a área de almacenamiento mediante transportador telescópico automatizado						60		
36	Almacenamiento temporal de cilindros de GLP						0		
37	Revisión técnica del automotor						15		
38	Estibado hacia camiones para carga del vehículo mediante transportador telescópico automatizado						120		
39	Orden de salida de camión hacia distribuidoras						2		
40	Transporte de cilindros desde planta hacia distribuidor						120		
41	Descarga con rampa de cilindros de 15 Kg. y/o 45 Kg.						60		
42	Entrega de cilindros de GLP a distribuidor respectivo						0		
43	TOTALES	16	5	5	0	2	1.299	0	

Fuente: Propuesta de la autora.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Una vez que se ha esquematizado el proceso logístico actual y propuesto para la recepción, transporte, almacenamiento, carga, descarga y entrega de GLP en cilindros hacia los distribuidores, se procedió a

realizar el siguiente resumen donde se puede apreciar el aporte o la incidencia en el desempeño de esta actividad.

CUADRO No. 19
RESUMEN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN KINGAS.

RESUMEN			TIEMPO (MINUTOS)		
Actividad		Cantidad	Actual	Propuesto	Diferencia
Operación	○	16	1.049	869	180
Transporte	⇒	5	445	345	100
Inspección	□	5	85	85	0
Demora	D	0	0	0	0
Almacenaje	▽	2	0	0	0
Distancia (metro)					
Tiempo (minutos)			1.579	1.299	280

Fuente: Diagrama actual y propuesto de los procesos logísticos.
Elaboración: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Se observa una reducción del tiempo de 1.579 minutos a 1.299 minutos con la incorporación del transportador telescópico automatizado y la rampa de descarga, es decir, un 18% de ahorro del tiempo del proceso logístico, que constituye un aporte para la empresa, para los trabajadores y para los clientes.

4.2.3 Revisión técnica de autotanque y camiones repartidores

Los riesgos inmersos en las rutas por donde recorre el autotanque y los camiones repartidores, tales como estado de la carretera y limitada señalización, pueden ser contrarrestados manteniendo en buen estado el automotor, especialmente las llantas y a través de la capacitación en manejo defensivo, que será descrito más adelante. En el siguiente registro se detalla la alternativa para la revisión técnica de los automotores.

CUADRO NO. 20
REVISIÓN TÉCNICA DE AUTOTANQUE Y CAMIONES
REPARTIDORES

KINGAS S. A.	REVISIÓN TÉCNICA DE AUTOMOTORES				CODIGO: FOR-S&SO-02	
					VERSIÓN:1	
					FECHA: 20/7/2015	
PÁG: 1 DE 1						
Inspección realizada por:						
Vehículo: _____			Placa: _____			
Fecha: _____						
Marque con (X) en la columna SI o NO correspondiente al cumplimiento de cada ítem inspeccionado						
Información del Vehículo						
	Placa:		Placa:		Observaciones:	
Cumplimiento	Si	No	Si	No		
Sistema Eléctrico						
Luces delantera						
Direccional delantero						
Luces posteriores						
Direccional trasero						
Luces de freno						
Luces de Retroceso						
Alarma acústica de retroceso						
Luces de parqueo						
Bocina /Pito						
Cabina / carrocería						
Panel de instrumentos						
Puertas y asientos						
Alza vidrios						
Espejo Retrovisor						
Cinturones de seguridad						
Vidrio parabrisas						
Vidrio trasero						
Limpia parabrisas						
Apoyacabeza						
Neumáticos y Frenos						
Rueda de Repuesto						
Estado general ruedas						
Funcionamiento Frenos						
Freno de Mano						
Equipos auxiliares / Emergencia						
Gata / llave ruedas						
Caja de herramientas						
Triángulos						
Extintor						
Conos de Seguridad						
Botiquín primeros auxilios						

Fuente: Propia.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

4.2.4 Manejo defensivo

El propósito que persigue el manejo defensivo, es que mediante el seguimiento se puede comprobar el resultado de los entrenamientos que el conductor recibió en la empresa, para evitar accidentes a pesar de las acciones incorrectas de los demás y de las condiciones adversas.

Se destaca el enfoque positivo de la conducción del autotankero o vehículo que transporta el GLP, lo cual significa mantener el control de su seguridad en sus propias manos, teniendo en cuenta todos los posibles riesgos que se presentan al conducir y la forma de evitarlos; es plantear la seguridad como un valor fundamental.

Las recomendaciones esenciales para aplicar el manejo defensivo como estrategia durante el transporte de cilindros de gas hacia las distribuidoras respectivas y en el traslado del GLP al granel, son las siguientes:

- Coordine con el planificador de la ruta el móvil a seguir.
- No distraiga a su conductor (piloto), puede generar accidentes.
- Si pierde de vista su objetivo, no corra puede ser peligroso.
- Explíquelo a su conductor cual es el propósito del seguimiento, antes de salir a la ruta.
- Use en todo momento el cinturón de seguridad.
- Las maniobras, su conductor debe realizarlas a tiempo, no hay apuro.
- Si siente que fue identificado por el móvil a seguir, no intente evadirlo, interactúe con el conductor.
- No se distraiga con la radio.
- Respete las señales de tránsito.
- El uso del celular representa uno de los factores que ocasionan distracciones mientras maneja. No utilice celular mientras conduzca.

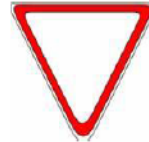
- Conozca y respete las señales de tránsito.

GRÁFICO No. 32 SEÑALES DE TRÁNSITO.

SEÑALES DE FORMA ESPECIAL



"PARE"



"CEDA EL PASO"

SEÑALES DE PROHIBICION RELATIVAS A LA CIRCULACIÓN



"PROHIBIDO SEGUIR ADELANTE" o "DIRECCION PROHIBIDA"



"PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA"



"PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA"



"PROHIBIDO GIRAR EN U"



"PROHIBIDO ESTACIONAR"



"ESTACIONAMIENTO REGLAMENTADO"



"PROHIBICION DE ESTACIONAMIENTO Y DETENCION"



"PROHIBIDO ADELANTAR"



"PROHIBIDO EL CAMBIO DE CANAL"

SEÑALES PARA NOTIFICAR PROHIBICION DE ENTRAR EN UNA CARRETERA, CAMINO O CALLE A CIERTAS CLASES DE VEHICULOS



"PROHIBIDO EL PASO DE VEHICULOS DE CARGA"



"PROHIBIDO EL PASO DE VEHICULOS AUTOMOTORES"



"PROHIBIDO EL PASO DE CARRETAS DE TRACCION A SANGRE", se refiere a la restricción de vehículos que usen como tracción animales

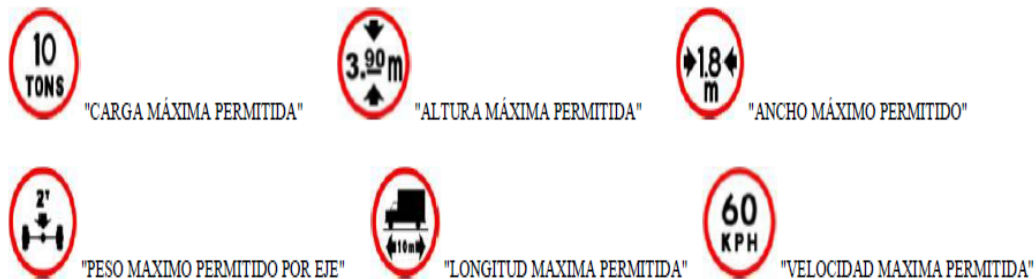


"PROHIBIDO EL PASO DE BICICLETAS"

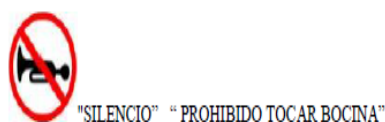


"PROHIBIDO EL PASO DE MAQUINARIA AGRICOLA"

SEÑALES PARA NOTIFICAR RESTRICCIONES EN LAS DIMENSIONES, PESO Y VELOCIDAD DE LOS VEHICULOS



SEÑALES QUE UTILIZAN EN DETERMINADOS LUGARES CUANDO, LAS AUTORIDADES COMPETENTES LA CONSIDEREN NECESARIAS



SEÑALES DE PREVENCIÓN

Las señales de prevención son aquellas que tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de un peligro y su naturaleza. Tienen forma romboidal, fondo amarillo, símbolo negro y marco negro.

SEÑALES INDICATIVAS DE CURVAS



SEÑALES INDICATIVAS DE INTERSECCIÓN



Fuente: Elaboración propia
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

4.2.5 Control del uso de EPP

De acuerdo a la normativa del artículo 11 del Decreto Ejecutivo 2393, el empleador está obligado a entregar el equipo de protección personal apropiado a los trabajadores en cada uno de los puestos de trabajo, además debe la alta dirección controlar que los empleados utilicen este tipo de dispositivos para garantizar su protección integral durante la actividad laboral.

Para cumplir con este objetivo parcial de la propuesta, se requiere que la empresa efectúe periódicamente las inspecciones planeadas en los puestos de trabajo donde se llevan a cabo los procesos logísticos correspondientes a la recepción, transporte y almacenamiento de los cilindros de GLP de 15 Kg.

CUADRO No. 21 CHECK LIST PARA INSPECCIONES PLANEADAS PARA CONTROL DE USO DE EPP.

Área	Encargado	EPP	Si	No	A medias
Logística interna y externa	Comité de Seguridad y Encargado	Mandil			
Logística interna y externa	Comité de Seguridad y Encargado	Casco o protección para la cabeza			
Logística interna y externa	Comité de Seguridad y Encargado	Respiradores			
Logística interna	Comité de Seguridad y Encargado	Lentes de seguridad para los ojos			
Logística interna y externa	Comité de Seguridad y Encargado	Guantes extralargos			
Logística interna y externa	Comité de Seguridad y Encargado	Zapatos antideslizantes y con punta de acero			
Logística interna	Comité de Seguridad y Encargado	Pantalón sin bolsillos y bastillas			
Logística interna y externa	Comité de Seguridad y Encargado	Fajas de seguridad (si el caso amerita)			

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14, 176.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

Es necesario que a través de la capacitación planificada en esta propuesta, que debe ser ejecutada a favor del talento humano, el personal pueda tomar conciencia de la importancia de utilizar el equipo de protección personal que le entrega la alta dirección, para que estos dispositivos puedan asegurar la protección de los empleados.

Se elaboró el diagrama de Gantt de la propuesta, donde se llevó a cabo el cronograma de implementación de las alternativas de solución planteadas en la presente investigación, con uso del programa Microsoft Project. (Ver **anexo No. 14**).

4.2.6 Plan de capacitación

La capacitación del personal en materia de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional (S&SO) tiene como objetivo principal, promover una cultura de seguridad y prevención de riesgos en los puestos de trabajo en el talento humano, en este caso de aquellos operadores que realizan los trabajos de recepción, almacenamiento y transporte de cilindros de Gas Licuado de Petróleo, tanto en el interior de la empresa como en el exterior.

Los beneficiarios de la capacitación son los colaboradores que realizan los procesos logísticos para la recepción, almacenamiento y transporte de cilindros de Gas Licuado de Petróleo de 15 Kilogramo., hacia y desde la empresa KIngas Sociedad Anónima, hasta los canales de distribución respectivos que lo expenderán al consumidor final.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle del plan de la capacitación del personal, donde se ponen énfasis en los riesgos ergonómicos, mecánicos, eléctricos, en el manejo defensivo en el tránsito de automotores, entre los de mayor importancia que se observan a continuación:

CUADRO No. 22
PROGRAMA DE CAPACITACION EN SEGURIDAD E HIGIENE DEL
TRABAJO.

Ord.	Nombre del curso	Horas	Enero 2016								
			18	19	20	21	22	23	24		
1	Introducción a la Seguridad, Higiene Ind.	2									
2	Normas Decreto 2393	2									
3	Inspección e investigación de accidentes laborales	2									
4	Uso de Equipos de Protección Personal	2									
5	Riesgos Físicos: Ruido y Temperatura	2									
6	Riesgos Ergonómicos	2									
7	Riesgos Mecánicos	2									
8	Prevención de incendios	2									
9 y 10	Sistemas de extinción y prevención (manejo de extintores y equipos contra incendio)	2									
10	Manejo defensivo	2									
	Total	20									

Fuente: Decreto 2393. Art. No. 153.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

El plan de capacitación contiene temas relacionados con los riesgos ergonómicos y el manejo defensivo para minimizar la probabilidad y exposición a los accidentes de tránsito, incluyendo el manejo de los sistemas y equipos contra incendio, los cuales están inmersos en las alternativas de solución planteadas en el estudio.

4.2.7 Alternativa contra los riesgos de incendios

KINGAS S. A. es una compañía dedicada principalmente a la producción y llenado de GLP que se encuentra ubicada en la provincia del

Guayas, cantón San Jacinto de Yaguachi, Km: 5 vía Durán – Yaguachi. Dadas las características propias del GLP, así como de los procesos específicos de llenado, transporte, almacenamiento y distribución del derivado de petróleo, hacen que en nuestra área de trabajo se mantengan latentes algunos riesgos que pueden originar situaciones de emergencia de consecuencias catastróficas como incendio o explosión de cilindros o escapes.

La estructuración y diseño de este Plan de Emergencia pretende constituirse en la mejor garantía de que las pérdidas humanas y materiales serán mantenidas dentro de un límite durante una emergencia e implica la información y estructuración de grupos de personas encargadas de realizar tareas de extinción de incendios, evacuación, prestación de primeros auxilios, etc.

Acerca del particular se ha realizado una matriz donde se presenta el detalle de los costos de las alternativas de solución planteadas para la minimización de los problemas inmersos en el ámbito de la Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo y cumplir con la legislación vigente que obliga al empleador a mantener condiciones laborales que protejan la salud integral de sus empleados.

CUADRO No. 20
EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL COMBATE CONTRA
INCENDIOS.

Detalle	Cantidad
Extintores 10 Kg. PQS	5 unidades
4 Mangueras	25 metros c/u
Hidrantes	2 unidades
Cisternas (20 m ³)	1 unidad
Alarmas contra incendios	5 unidades

Fuente: Propuesta de la autora.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana.

Los costos de los equipos y dispositivos para la lucha contra incendios, ascienden a la cantidad de \$18.965,39 entre los cuales se citan los extintores 10 Kg. PQS, mangueras, hidrantes, cisternas y alarmas contra incendios.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La problemática central del estudio se circunscribió en la empresa KINGAS, donde se realizan las actividades de manejo, transporte y almacenamiento de GLP, una sustancia peligrosa y altamente inflamable, sin que se haya observado que se encuentren ejecutando de manera óptima las disposiciones de la legislación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional que se encuentran establecidas en el Decreto Ejecutivo 2393 Arts. 135, 136, 139, 141, en la Ley Nacional de Hidrocarburos Art. 57 hasta el 67, ni tampoco en las demás leyes vigentes en el país, significando ello que hay limitaciones en el sistema de prevención de riesgos.

La matriz de riesgos evidenció que aquellos de naturaleza mecánica son los de mayor prioridad, además de los eléctricos, ergonómicos, químicos y físicos, que le siguen en orden de importancia, debido a que en los procesos de logístico existe gran riesgo de accidente de tránsito, de caídas por contacto con objetos contundentes, entre otros.

La inflamabilidad del GLP incrementa el riesgo de explosión en el lugar de almacenamiento de Kingas S. A., según numeral 3.4.3.3, cuadro No. 10, así como durante el transporte de este derivado de petróleo desde la Terminal de Petroamazonas hacia la planta y desde allí hacia el canal de distribución que lo expenderá al consumidor final.

Los tres principales accidentes laborales que ocurrieron en la empresa fueron por causa de los riesgos mecánicos, los cuales dieron lugar a

lesiones de consideración, entre los que se citan las fracturas, representando el 74,69% de los problemas considerados en las estadísticas de accidentabilidad, siendo las causas principales el estibado manual de los cilindros de 15 Kg., sin que se haya observado un registro de inspecciones planeadas ni la planificación de la capacitación del personal, más aun tratándose de un derivado de petróleo de alta inflamabilidad, incrementando el riesgo de explosión en el lugar de almacenamiento, en el transporte y distribución del producto.

La propuesta se fundamentó en la descripción del sistema automatizado de transportación de cilindros de GLP por medio de cadena telescópica, como se pudo apreciar en el numeral 4.2.1, así como de las rampas para distribución (4.2.2), lo que además de incrementar la eficiencia del proceso de carga y descarga durante la distribución y transporte de cilindros de GLP, garantiza la minimización del estibado manual. También se describió la elaboración del plan de emergencias con la conformación de las brigadas correspondientes, el plan de manejo defensivo que se debe aplicar especialmente durante el abastecimiento del GLP al granel en autotanques, para continuar con el plan de capacitación acerca del Sistema de Gestión de S&SO para promover una cultura de prevención de los riesgos laborales, además del control del uso de los equipos de protección personal.

5.2 Recomendaciones

Estructurar la organización del Sistema de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo, en la empresa Kingas S. A. de manera que cada uno de los colaboradores tenga las funciones definidas y sepa lo que tiene que hacer para mejorar permanentemente el Sistema de Gestión de S&SO en la compañía.

Se recomienda la capacitación continua del personal de la empresa, a través de simulacros, como se puede apreciar en el numeral 4.2.3, cuadro

No. 19, para que estén preparados para actuar ante las emergencias, más aún cuando se trata del GLP que tiene características de inflamabilidad y explosividad altas, según resultados de método de Gretener; sugiriendo el adiestramiento acorde a la metodología de Kaplan y Norton.

Se sugiere además la capacitación en manejo defensivo, como otra de las recomendaciones que se debe proporcionar no solo a los choferes sino también a los ayudantes, para fomentar el respeto a las leyes y señales de tránsito y prevenir accidentes de tránsito.

Mecanizar y automatizar los procesos de carga y descarga de cilindros de 15 Kg. es una de las estrategias que además de mejorar la eficiencia de las operaciones, puede fortalecer el Sistema de Gestión de S&SO, contribuyendo al buen vivir de los clientes, trabajadores y de la propia empresa.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Almacenamiento. – Hernández, R. (2011) acerca del almacenamiento refiere que “es una actividad de logística interna que tiene como propósito mantener materiales disponibles para la producción de bienes y productos para la distribución y entrega a los clientes”. (p. 266).

GLP. – López, J. (2010) agrega acerca del GLP que “es una mezcla de gases que han pasado por un proceso de licuefacción, los cuales se encuentran formando parte del gas derivado del petróleo”. (p. 222).

Gestión de Riesgos. – Uno de los expertos que se refiere a la Gestión de Riesgos es García (2011), quien la definió “como una disciplina que tienen un enfoque estructurado de estrategias para erradicar o minimizar la incertidumbre laboral que puede constituirse en una amenaza latente para el trabajador”. (p. 325).

Logística. – Cedillo (2011) define la logística “como un conjunto de acciones y metodologías que facilitan la disponibilidad de los recursos para las operaciones empresariales y para la entrega de un bien o servicio al cliente”. (p. 22).

Logística Interna. – Porter, M. (2010) describe la logística interna “como aquella actividad que agrupa los procesos y el flujo de suministros, materiales, insumos y productos, en el interior de la organización, con el fin de garantizar el mínimo costo posible del producto”. (p. 194).

Logística Externa. – Ballou, R. (2010) describe la logística externa “como aquella actividad que encierra aquellos procesos correspondientes

al flujo de materiales y productos, previo a su ingreso a la empresa o después que se ordena la distribución del mismo a las instalaciones del canal o del cliente”. (p. 380).

Riesgos. – Según Atehortúa, Bustamante & Valencia (2010) “los riesgos laborales son ciertos agentes que se encuentran en el entorno laboral y que pueden ocasionar daños en la salud de los trabajadores”. (p. 342).

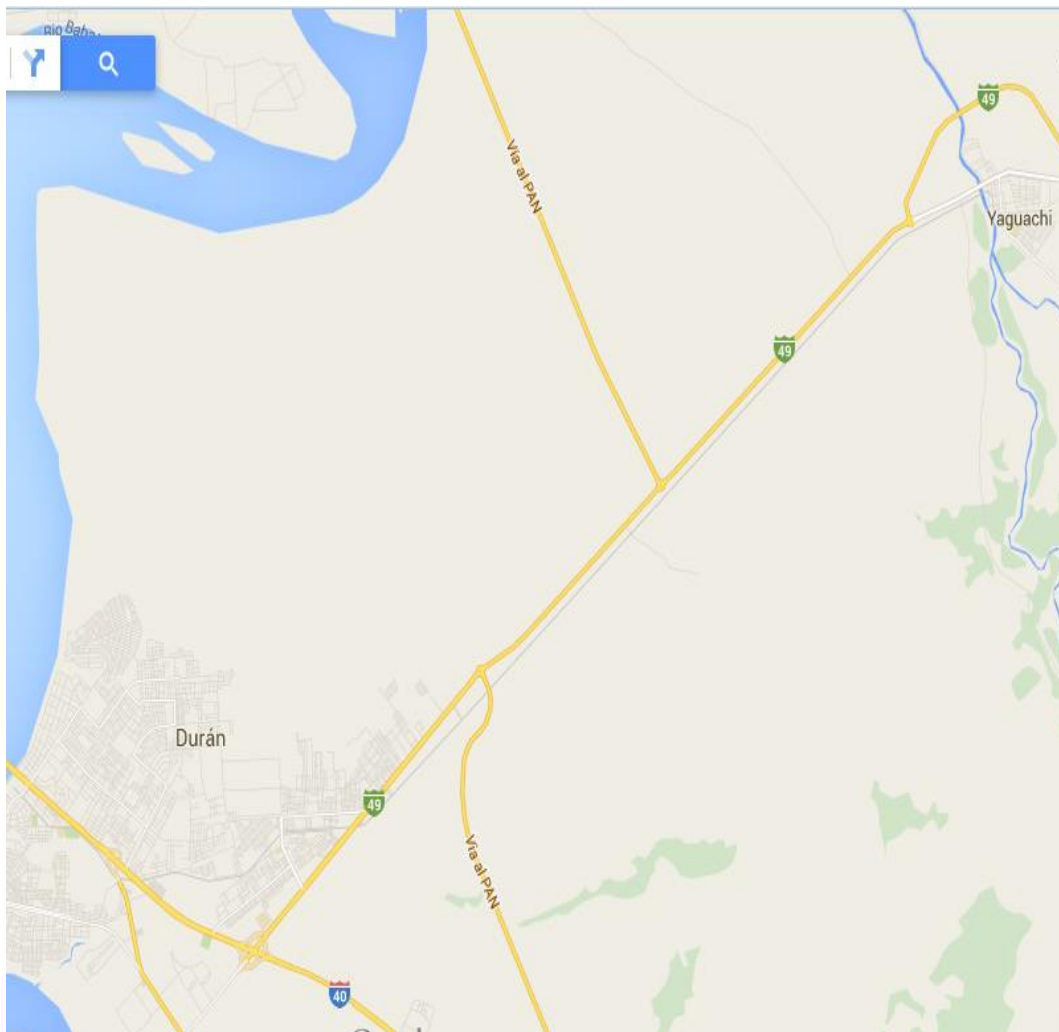
Seguridad. – Según Robbens (2011), la seguridad es un término que por sí solo denota confianza, sin embargo, también “se refiere a un estado de bienestar que puede percibir un individuo bajo una circunstancia cualquiera, el cual puede traer como consecuencia un disfrute o satisfacción de una necesidad”. (p. 108).

Seguridad y Salud Ocupacional. – Denton (2010) define a la disciplina de la Seguridad y Salud Ocupacional “como el conjunto de procedimientos técnicos aplicados a la prevención de los trabajadores frente al riesgo de accidentabilidad en los puestos de trabajo”. (p. 90). (p. 58).

Transporte. – Robusté, Francesc (2012) acerca del transporte asevera que “se trata de una actividad perteneciente a la logística externa que analiza el desplazamiento de materiales y productos desde un punto de origen a otro de destino”. (p. 405).

ANEXOS

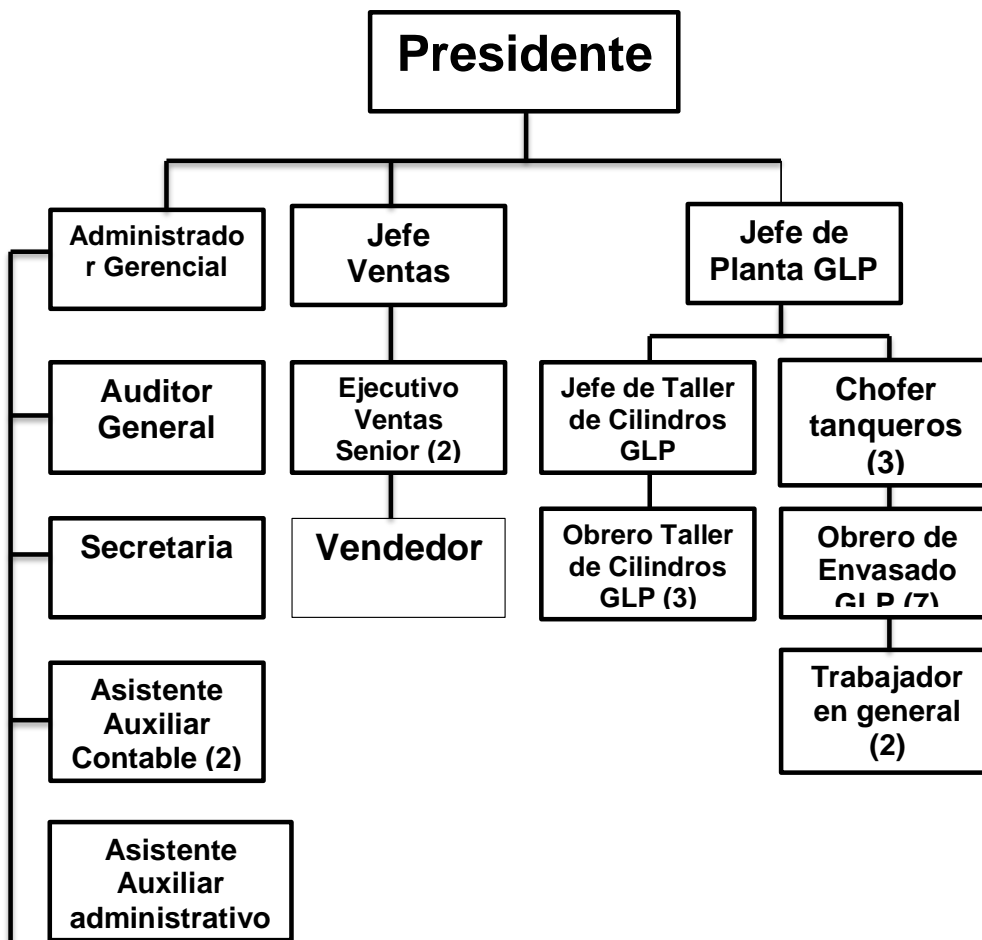
ANEXO No. 1
PLANO DE UBICACIÓN DE LA EMPRESA KINGAS.



Fuente: www.googlemap.com

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

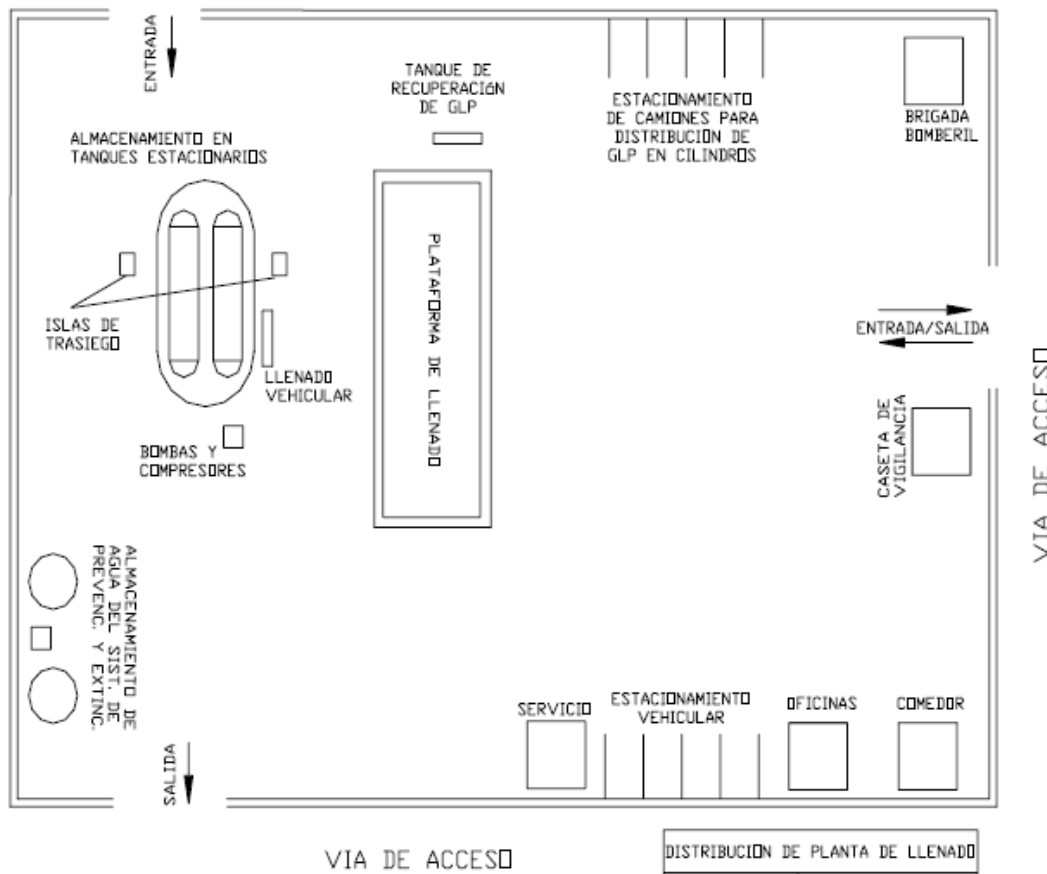
ANEXO No. 2
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA KINGAS S. A.



Fuente: Empresa KINGAS S. A.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 3 DIAGRAMA DE PLANTA

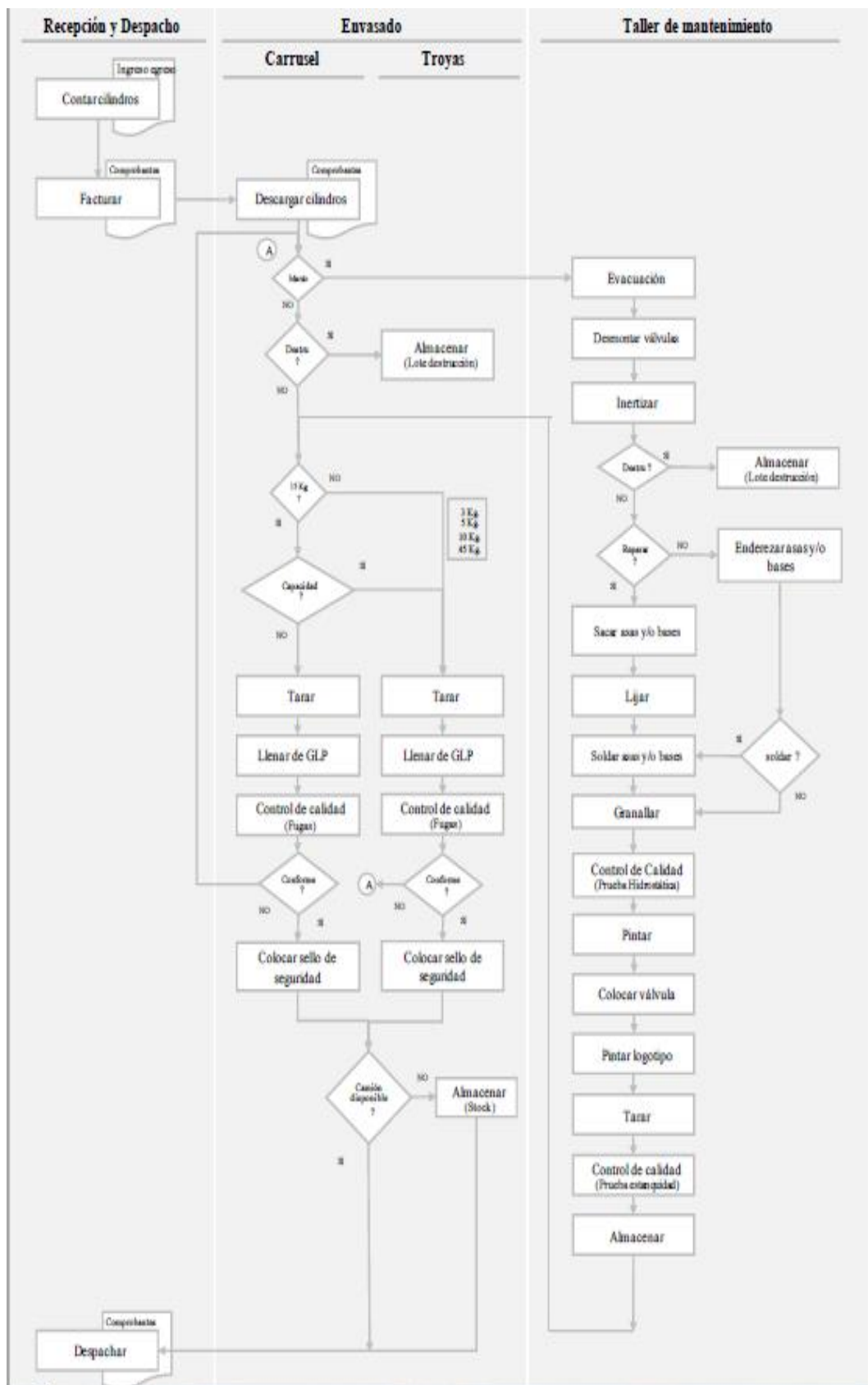
VIA DE ACCESO

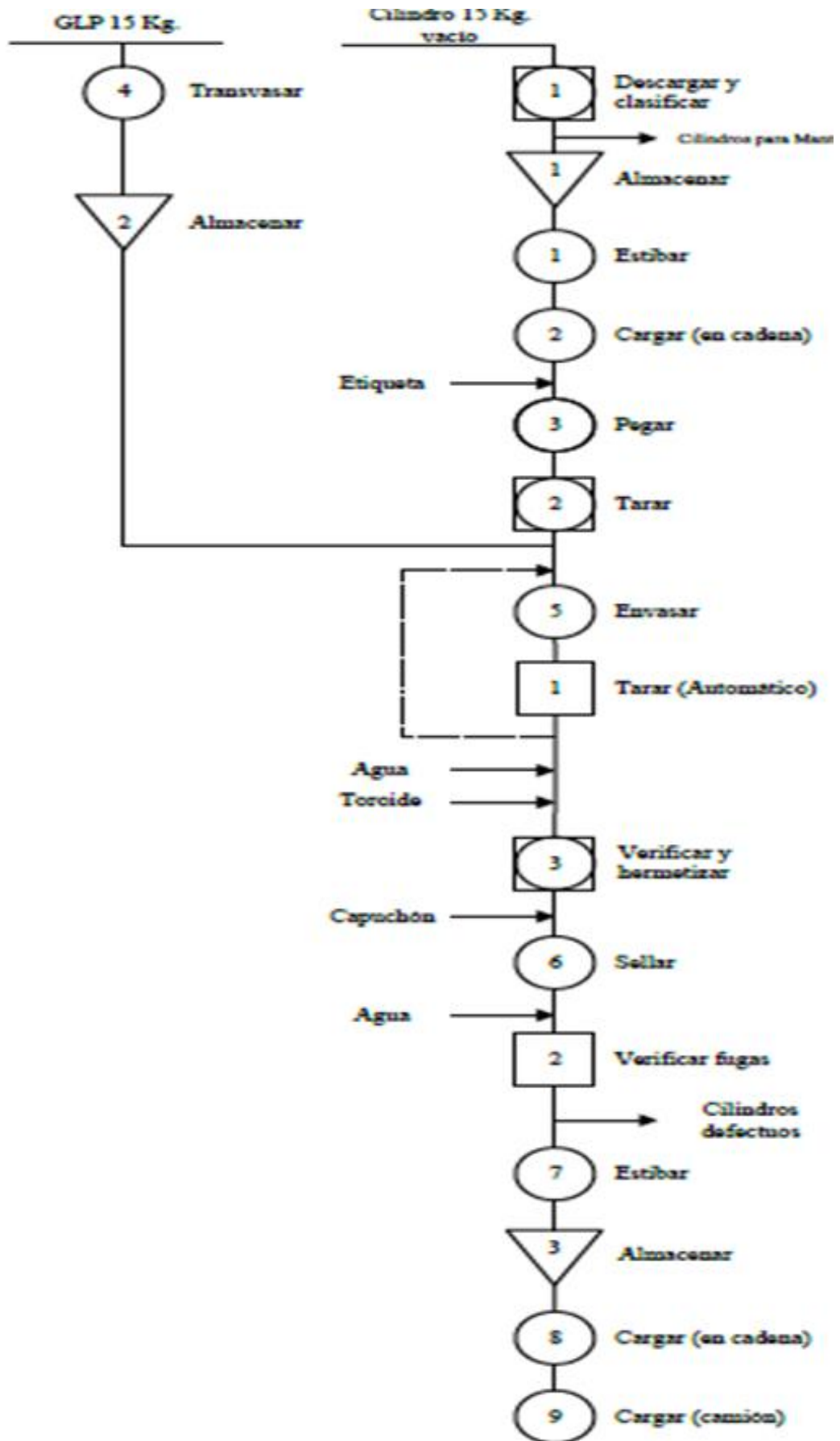


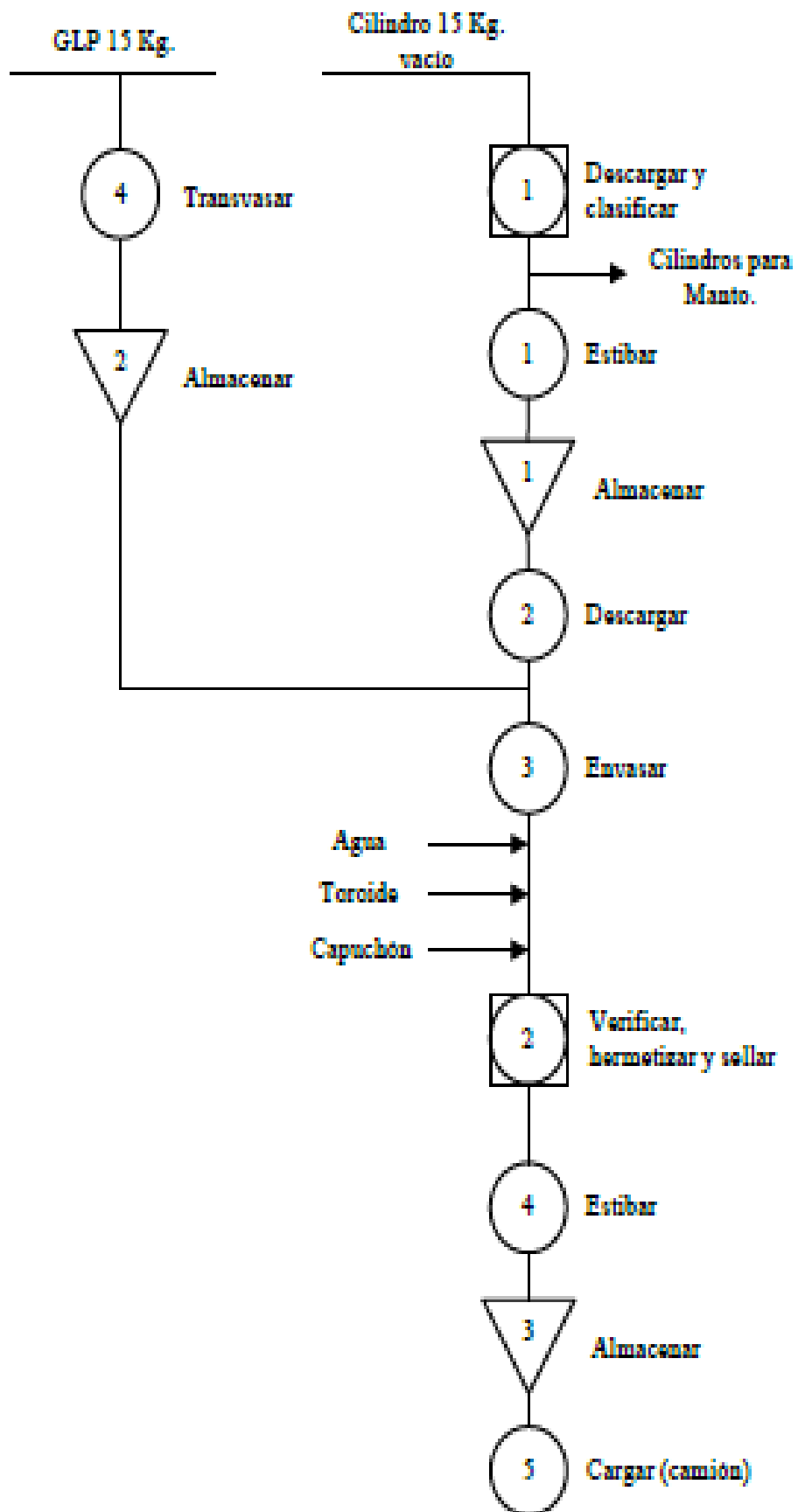
DISTRIBUCION DE PLANTA DE LLENADO	
ESCALA: S/E	ELABORADO POR:
TIPO ESQUEMA	ING. ARGENTIS REVETE
DISEÑO TIPO UTILIZADO PARA EL DIAGNOSTICO DE SEGURIDAD	

Fuente: Empresa KINGAS S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 4 DIAGRAMA DE PROCESOS







Fuente: Observación directa de la empresa KINGAS S. A.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 5
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE RUIDO.
CALIBRADOR ACÚSTICO

 <p>3M Occupational Health and Environmental Safety Division</p>	<p>Quest Technologies 1060 Corporate Center Drive Oconomowoc, WI 53096-4828 www.questtechnologies.com 262.967.9157 800.245.0779 262.967.6148 Fax</p>	 <p>Page 1 of 2</p>												
<p>Certificate of Calibration</p> <p style="font-size: small;">Certificate No: 1092293 QIP020133</p>														
Submitted By:	ENVIRONMENTAL PROD AND SERV 51 W MAIN STR STE 3A ROCKAWAY, NJ 07866													
Serial Number:	QIP020133	Date Received: 10/27/2011												
Customer ID:		Date Issued: 10/31/2011												
Model:	QC-10 CALIBRATOR	Valid Until: 10/31/2012												
Test Conditions:		Model Conditions:												
Temperature:	18°C to 29°C	As Found: IN TOLERANCE												
Humidity:	30% to 80%	As Left: IN TOLERANCE												
Barometric Pressure:	896 mbar to 1056 mbar													
Subassemblies:														
Description:		Serial Number:												
<p>Calibration Procedure: 56V981</p>														
<p>Reference Standard(s):</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">I.D. Number</th> <th style="text-align: left;">Device</th> <th style="text-align: left;">Last Calibration Date</th> <th style="text-align: left;">Calibration Due</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>870800556</td> <td>RLX ENSEMBLE</td> <td>12/7/2010</td> <td>12/7/2011</td> </tr> <tr> <td>T00230</td> <td>FLUXE 45 MULTIMETER</td> <td>2/3/2010</td> <td>2/3/2012</td> </tr> </tbody> </table>			I.D. Number	Device	Last Calibration Date	Calibration Due	870800556	RLX ENSEMBLE	12/7/2010	12/7/2011	T00230	FLUXE 45 MULTIMETER	2/3/2010	2/3/2012
I.D. Number	Device	Last Calibration Date	Calibration Due											
870800556	RLX ENSEMBLE	12/7/2010	12/7/2011											
T00230	FLUXE 45 MULTIMETER	2/3/2010	2/3/2012											
<p>Measurement Uncertainty:</p> <p style="font-size: x-small;">±1.1% ACOUSTIC (0.100) ±1.1% VMC ±1.0% M2 Estimated at 95% Confidence Level (k=2)</p>														
Calibrated By:	 JAMES CULLINANE Service Technician	10/31/2011												
Reviewed/Approved By:	 Technical Manager/Deputy	10/31/2011												
<p>This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.</p>														

Fuente: Empresa Kingas S. A.
 Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 6

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INSTRUMENTO DE ILUMINACIÓN.

MEDIDOR DE ILUMINACION (LUXOMETRO)



CERTIFICATE OF CALIBRATION



NVLAP LAB CODE
200902-0

<p>Customer: ENVIRONMENT PRODUCT SERVICES 51 WEST MAINE STREET 2ND FLOOR UNIT 3A ROCKAWAY, NJ 07866</p> <p>Customer Nbr: 1-594054-000 PO Nbr: EPS1053012-AMB Date Received: June 12, 2012</p> <p>Card ID Nbr: 6-BV6BR-32-1 Manufacturer: Testo Model Nbr: 545</p> <p>Date Completed: June 19, 2012 Due Date: June 19, 2013</p> <p>Description: Light Meter Serial Nbr: 02195690 ID Nbr: NONE Unit Number: 90150077388</p> <p>Calibrated To: Manufacturer Specification Calibration Proc: 1-AC27054-0 Item Received: In Tolerance Item Returned: In Tolerance</p>	<p>Customer Nbr: 1-594054-000 PO Nbr: EPS1053012-AMB Date Received: June 12, 2012</p> <p>Date Completed: June 19, 2012 Due Date: June 19, 2013</p> <p>Calibrated To: Manufacturer Specification Calibration Proc: 1-AC27054-0 Item Received: In Tolerance Item Returned: In Tolerance</p>
---	--

Transcat Calibration Laboratories have been audited and found in compliance with ISO/IEC 17025:2005. Accredited calibration performed within the limits of accreditation are indicated by the presence of the Accrediting Body's Logo and Certificate Number on this Certificate of Calibration. Any measurements on an accredited calibration not covered by the Logo Range are listed in the notes section of this certificate. This report shall not be used for state product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

Transcat calibrations, as applicable, are performed in compliance with the requirements of ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ANSI/NCSL Z540-3:2004, and ISO 10012:2003. When specified, additionally, the requirements of MIL-PRQ-13000, MIL-PRQ-13001, and MIL-STD-1316 are also covered.

Traceability includes, but is not limited to, an unbroken chain of comparison, realization of SI units, measurement uncertainty, documentation, competence, periodic recalibration, and environmental assurance. Transcat documents the traceability of measurements to the SI units through the National Institute of Standards and Technology (NIST) or the National Research Council of Canada (NRC), or other recognized national measurement institute (NMI) at international accepted levels, or to recognized conditions (CEN) in our laboratories, or accepted international and/or national physical constants, when type of calibration, or by comparison to common standards. The specific path of traceability for the reported measurement results is maintained at the Transcat facility and is available upon request.

Complete records of work performed are maintained by Transcat and are available for inspection. Laboratory records used in the performance of this calibration are shown on the Supplemental Report.

The results in this report relate only to the item calibrated at stated, and the measurement of it or any of its parts in specific conditions as referenced above based on the information shown on the supplemental report. These calibrations are done to original equipment manufacturer's (OEM) or customer specifications or the client's requested specifications.

The applied uncertainty in the uncertainty of the calibration process. The Total Uncertainty Ratio (TUR) is calculated as per NCSL International MP-4, section 4.2. All calibrations have been performed using processes having a TUR of 4:1 or better, unless otherwise noted on the Supplemental Report. Uncertainties have been estimated as a 95 percent confidence level (2-sigma). Calibration at a 4:1 TUR (or greater) provides reasonable confidence that the uncertainty is within the stated tolerance. For measuring instruments, in order to consider the contribution to the uncertainty from repeatability of the user under test (AUT), and 2/3 of the AUT's best significant digit to the reported uncertainty. For mass calibrations, corrections were referenced to 4.0 g/cm³.

Any number of factors can cause a shift in drift rate of tolerance or any time following its calibration. Laboratories on the web of the instrument are limited to the OEM's operating instructions.

Notes:

<p>Collected At: 2091 Springdale Road Cherry Hill, NJ 08003 By: Paul Maswack call Digitally Signed On June 19, 2012</p>	<p>Sally Rosenthal 2091 Springdale Road Cherry Hill, NJ 08003 856-489-0453</p>	<p>Digitally Signed By Joe Martin for Date: June 20, 2012 Joe Marbada Lab Manager</p>
--	---	---

Fuente: Empresa Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 7

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA.

 <p>3M Occupational Health and Environmental Safety Division</p>	<p>Quest Technologies 1060 Corporate Center Drive Oconomowoc, WI 53066-4828 www.questtechnologies.com 262.567.9157 · 800.245.0779 262.567.6149 Fax</p>	 <p style="font-size: small;">A-100001 Representative</p>	
Page 1 of 1			
<p>Certificate of Calibration</p> <p>Certificate No: 108953478P110073</p>			
Submitted By:	ENVIRONMENTAL PROCD AND RESV 91 W MAIN STR STE 3A ROCKAWAY, NJ 07066		
Serial Number:	TEP110073	Date Received: 3/4/2011	
Customer ID:		Date Issued: 3/9/2011	
Model:	QUESTEMP 34 HS MONITOR	Valid Until: 3/9/2012	
Test Conditions:		Model Conditions:	
Temperature:	16°C to 29°C	As Found:	IN TOLERANCE
Humidity:	10% to 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	850 mbar to 1050 mbar		
SubAssemblies:			
Description:	SENSOR BAR ASSEMBLY W/HUM	Serial Number:	N/A
Calibrated per Procedure:	56Y792		
Reference Standard(s):			
I.D. Number	Device	Last Calibration Date	Calibration Due
ETC000468	THERMOMETER	11/9/2009	11/9/2011
Measurement Uncertainty:	± 0.067 °C Estimated at 95% Confidence Level (k=2)		
Calibrated By:	 ROBERT WORKENTINE Service Technician	3/9/2011	
This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.			

Fuente: Empresa Kingas S. A.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 8
CHECK LIST. RIESGOS MECÁNICOS.

Descripción	Si	No	Algunas veces
27. Control de caída de objeto contundente			
28. Control de caída por piso resbaloso			
29. Control de contacto con cilindros			
30. Control de accidente de tránsito			
31. Control de caída por acto inseguro			
32. Sujeción de cilindros en vehículo			
33. Plan de capacitación ejecutado			

Fuente: Art. 99, Art. 119 del Decreto Ejecutivo 2393.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 9
CHECK LIST. RIESGOS ELÉCTRICOS.

Descripción	Si	No	Algunas veces
34. Vehículo con arresta llamas			
35. Faros neblineros			
36. Puesta a tierra del vehículo			
37. Breaker de protección			
38. Extintores suficientes			
39. Alarmas contra incendios			
40. Señalización			
41. Plan de emergencia			
42. Plan de capacitación ejecutado			

Fuente: Art. 29, 33, 34 del Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 10

HOJA DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (MSDS) DEL GLP.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO			
Empresa: REFINERÍA LA FAMPILLA S.A. Dirección: Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla Lima-I	Nombre comercial: GAS LICUADO DE PETRÓLEO Nombre químico: Mezcla de propanos y butanos.		
	Sinónimos: GLP (Gas Licuado de Petróleo)		
Tel# (51-1) 517-2021 (51-1) 517-2022 Fax# (51-1) 517-2026	Fórmula: Hidrocarburos, ricos en C ₃ - C ₄	N° CAS: 6812-91-4	
	N° CE (EINECS):	N° Anexo I (Dir. 67/548/CEE):	
2. COMPOSICIÓN			
Composición general: Combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C ₃ a C ₅ , en su mayor parte de C ₃ a C ₄ .			
Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación	
		R	S
Hidrocarburos, ricos en C ₃₋₄ , destilado del petróleo; Gases de petróleo. (1,3-butadieno < 0.1%).	> 99	F+, R12	S (2)-9-16-33
3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS			
FÍSICOQUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)		
Líquido extremadamente inflamable y combustible.	Inhalación: A altas concentraciones en el aire, posee propiedades narcóticas y asfixiantes debido a la disminución del oxígeno disponible para la respiración. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central. Los efectos pueden incluir excitación, dolor de cabeza y mareos. Concentraciones superiores al 10% pueden causar irregularidades cardíacas.		
Los vapores forman mezclas explosivas con el aire.	Ingestión/Aspiración: NP		
Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hasta fuentes alejadas de ignición.	Contacto piel/ojos: El líquido o el vapor frío pueden producir quemaduras por congelación.		
Los vapores desplazan el aire de zonas bajas y áreas deprimidas creando riesgos de insuficiencias respiratorias o asfixia.	Efectos tóxicos generales: El producto es un gas asfixiante simple, debido al desplazamiento de oxígeno del aire. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central.		

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/Aspiración: NP

Contacto piel/ojos: Las quemaduras por congelación tienen el mismo tratamiento que las quemaduras de origen térmico. Lavar inmediata, abundante y cuidadosamente con agua. No frotar las partes afectadas. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Agua pulverizada, polvo químico, CO₂.

NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta)

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. No apagar la llama de un escape de gas. Aislar la fuga si es posible y, en caso contrario, dejar quemar controladamente. Dispersar los vapores con agua pulverizada. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

Peligros especiales: Producto extremadamente inflamable por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor, más pesado que el aire, puede desplazarse hasta fuentes de ignición alejadas. Los recipientes sin válvulas de seguridad pueden explosionar tras exposición a elevadas temperaturas. Los recipientes casi vacíos o vacíos, presentan los mismos riesgos que los llenos. Peligro de explosión de vapores en espacios cerrados, exteriores o en conductos. Son especialmente peligrosos los vertidos al alcantarillado. El líquido flota en el agua y puede existir reignición en la superficie de la misma.

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos, utilizar aparato de respiración autónoma.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: El producto se evapora totalmente, por lo que no supone riesgo de contaminación acuática ni terrestre. Evitar que las fugas alcancen desagües y alcantarillas.

Precauciones personales: Aislar el área. Evitar la entrada innecesaria de personas dentro de la zona afectada. No fumar. Evitar cualquier tipo de fuente de ignición (llama abierta, chispa). Evitar cargas electrostáticas.

Detoxificación y limpieza: Derrames pequeños: Dejar evaporar.
Derrames grandes: Diluir los vapores con agua pulverizada y proceder como en el caso de fugas pequeñas.

Protección personal: Equipos de respiración autónoma en presencia de elevadas concentraciones de producto. Guantes de PVC. Protección ocular cerrada. Calzado de seguridad antiestático.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: Evitar el contacto con piel, ojos y ropa. No respirar los vapores. Emplear sistemas antideflagrantes para la ventilación de locales cerrados donde se manipule o almacene el producto. Mantener alejado de posibles fuentes de ignición (llamas, chispas). No fumar en las áreas de manipulación del producto. Evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra.

Condiciones específicas: En operaciones de llenado y manejo de botellas de gas licuado, se deben emplear guantes, traje y calzado antiestático; es aconsejable, en estas operaciones el empleo de gafas o mascarillas protectoras, para evitar posibles proyecciones. Equipos de trabajo y herramientas antichispas. La limpieza y mantenimiento de los recipientes debe ser realizado por personal cualificado bajo las normas de seguridad existentes (asegurarse de que los contenedores están vacíos y exentos de vapores antes de realizar cualquier inspección, la cual será efectuada por personal especializado). No soldar o cortar cerca de los contenedores.

Uso:

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: NP

Reacciones peligrosas: Producto extremadamente inflamable y combustible. El líquido tiene una marcada tendencia a almacenar electricidad estática cuando se transporta por tubería. Conexión a tierra de las líneas y contenedores en operaciones de carga y descarga.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener los recipientes alejados de oxidantes fuertes. Es recomendable el uso de detectores de gas.

Materiales incompatibles: Agentes oxidantes.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección ocular: Gafas de seguridad cerradas. Lavavojos.

Protección respiratoria: Mascaras de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección cutánea: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático resistente a productos químicos.

Otras protecciones: Duchas en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto con el producto licuado y la inhalación del gas. Las ropas contaminadas de gas licuado deben ser mojadas rápidamente para evitar las irritaciones y el riesgo de inflamación, y ser retiradas si no están adheridas a la piel.

Prácticas higiénicas en el trabajo: No fumar, comer ni beber en zonas donde se manipule o almacene gas licuado. Seguir las medidas de cuidado de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición: Son poco detectables por el olor en el aire, cuando no están odorizados.

Butano:

TLV/TWA (ACGIH): 1000 ppm

REL/TWA (NIOSH): 800 ppm

MAK: 1000 ppm

Propano:

TLV/TWA (ACGIH): 1000 ppm

REL/TWA (NIOSH): 1000 ppm

PEL/TWA (OSHA): 1000 ppm

MAK: 1000 ppm

IDLH (Nivel inmediatamente peligroso para la salud y la vida): 2100 ppm

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Aspecto: Gas licuado	pH: NP
Color: Incoloro	Olor: Característico, reforzado por derivados sulfurados.
Punto de ebullición: (-42.1 °C) - (-3.7 °C)	Punto de fusión/congelación: NP
Punto de inflamación/Inflamabilidad: (-107.5 °C) - (-101.6 °C)	Autoinflamabilidad: >400 °C
Propiedades explosivas: Lim. inferior explosivo: 1.87 - 2.02% Lim. superior explosivo: 9.38 - 10.05%	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor: 10 - 14 Kg/cm ² a 37.8 °C	Densidad: 0.535 g/cm ³ mín. a 15 °C (ASTM D1657)
Tensión superficial: 16 dinas/cm a -47 °C	Viscosidad:
Densidad de vapor: 1.5 (aire: 1) a 0 °C	Cof. reparto (n-octanol/agua): log Kow: 2.36
Hidrosolubilidad: 0.0047% vol/vol	Solubilidad: (a 100°C) 10,5 - 11,5 cSt (ASTM D-445)
Otros datos: Azufre total: 150 ppm máx. Poder calorífico Neto: -10830 Kcal/Kg Olefinas totales: 58% (ASTM D2163) Residuo volátil (Tª evaporación 95% vol.): 2.2 °C máx.	
10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad: Estable en condiciones normales. Extremadamente inflamable y combustible.	Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas, calor y electricidad estática. Exposición al aire.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.	
Productos de combustión/descomposición peligrosos: CO ₂ , H ₂ O, CO (en caso de combustión incompleta)	
Riesgo de polimerización: En presencia de productos olefinicos y acetilénicos (etil y vinil acetileno)	Condiciones a evitar: Elevadas temperaturas.
11. TOXICOLOGÍA	
Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. También por contacto con la piel y ojos del gas licuado.	
Efectos agudos y crónicos: El producto es un gas asfixiante simple, debido al desplazamiento de oxígeno del aire. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central. CL ₅₀ (butano): 658 g/m ³ /4h (inhalación-rata) - 27.7% vol. en aire.	
Carcinogenicidad: No presenta.	
Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.	
Condiciones médicas agravadas por la exposición: No suministrar epinefrina u otras aminas simpaticomiméticas.	
AS LICUADO DE PETRÓLEO	

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: El producto se encuentra en fase gaseosa en el aire a temperatura ambiente. No es de esperar que la fotólisis, hidrólisis o bioconcentración del producto constituyan un importante destino medioambiental. La biodegradación del producto puede ocurrir en suelos y agua, no obstante, la volatilización es el proceso más importante. La vida media de evaporación del compuesto en aguas continentales se ha estimado en 2.2 hr (ríos) y 2.6 días (lagos). La reacción con radicales hidroxilo (vida media 6 días) y las reacciones químicas nocturnas con especies radicalicas y óxidos de nitrógeno, pueden contribuir a la transformación atmosférica del producto.

Movilidad/Bioacumulación: El producto presenta una movilidad en suelo media. El factor de bioconcentración (log FBC) para el producto ha sido estimado en el rango de 1.78 a 1.97 lo que indica que la bioconcentración en organismos acuáticos no es importante.

Efecto sobre el medio ambiente: No se dispone de datos ecotoxicológicos. Las propiedades físicas indican que el producto se volatiliza rápidamente en ambientes acuáticos. La combustión de la gasolina es el mayor mecanismo de liberación del producto a la atmósfera.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Dada la naturaleza altamente volátil del producto y los usos a los que normalmente se destina, no suelen existir excedentes de GLP.

Residuos:

Eliminación: NP

Manipulación: NP

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberían cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D.S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D.S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Etiquetado como gas inflamable. Prohibido el transporte en aviones de pasajeros y limitado en barcos de pasajeros.

Información complementaria:

Número ONU: 1075

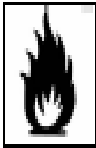
Número de identificación del peligro: 23

Nombre de expedición: GAS DE PETROLEO LICUADO

ADR/RID:

IATA-DGR Clase 2.1

IMDG: Clase 2.1.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
CLASIFICACIÓN	<p>ETIQUETADO</p> <p>Símbolos: F+</p> <p>Frases R R12: Extremadamente inflamable.</p> <p>Frases S S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S9: Conserve el recipiente en lugar bien ventilado. S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. S33: Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.</p>
F+; R12	
Otras regulaciones:	
16. OTRAS INFORMACIONES	
Bases de datos consultadas	Frases R incluidas en el documento:
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances. TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency HSDB: US National Library of Medicine. RTECS: US Dept. of Health & Human Services	
Normativa consultada	
Ley N° 27314: Ley general de residuos sólidos. D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos. D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos. D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos. D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos. D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos. Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR). Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID). Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG). Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.	
Glosario	
CAS: Servicio de Resúmenes Químicos IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists. TLV: Valor Límite Umbral TWA: Media Ponderada en el tiempo STEL: Límite de Exposición de Corta Duración REL: Límite de Exposición Recomendada PEL: Límite de Exposición Permitido INSHT: Instituto Nal. De Seguridad e Higiene en el Trabajo	VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta DL50: Dosis Letal Media CL50: Concentración Letal Media CE50: Concentración Efectiva Media CI50: Concentración Inhibitoria Media BOD: Demanda Biológica de Oxígeno. NP: No Pertinente : Cambios respecto a la revisión anterior
<p>La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.</p>	

Fuente: REPSOL (2014).

Elaboración: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 11
CHECK LIST DE RIESGOS ERGONÓMICOS.

Análisis Ergonómico del Trabajo.	Fecha:	No.
Puesto de trabajo:	Empresa:	
Máquinas, equipos:		
Descripción de la tarea:		

	Siempre	Con frecuencia	A veces	Rara vez	Nunca
8. Postura y movimiento					
9. Sobreesfuerzo físico					
10. Trabajo de pie					
11. Contenido de trabajo					
12. Descansos en la jornada de trabajo					
13. Repetitividad del trabajo					

Fuente: Art. 128 del Decreto Ejecutivo 2393.

Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 12
TABLA CALÓRICA DE ELEMENTOS QUÍMICOS.

PROPIEDADES TÉRMICAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y AISLANTES				
Material	Densidad (kg/m ³)	Calor específico (J/(kg·K))	Conductividad térmica (W/(m·K))	Difusividad térmica (m ² /s) (×10 ⁻⁶)
Acero	7850	460	47-58	13,01-16,06
Agua	1000	4186	0,58	0,139
Aire	1,2	1000	0,026	21,67
Alpaca	8,72	398	29,1	8384,8
Aluminio	2700	909	209-232	85,16-94,53
Amianto	383-400	816	0,078-0,113	0,250-0,346
Arcilla refractaria	2000	879	0,46	0,261
Arena húmeda	1640	-	1,13	-
Arena seca	1400	795	0,33-0,58	0,296-0,521
Asfalto	2120	1700	0,74-0,76	0,205-0,211
Baldosas cerámicas	1750	-	0,81	-
Baquelita	1270	900	0,233	0,201
Bitumen asfáltico	1000	-	0,198	-
Bloques cerámicos	730	-	0,37	-
Bronce	8000	360	116-186	40,28-64,58
Carbón (antracita)	1370	1260	0,238	0,139
Cartón	-	-	0,14-0,35	-
Cemento (duro)	-	-	1,047	-
Cinc	7140	389	106-140	38,16-50,41
Cobre	8900	389	372-385	107,45-111,20
Corcho (expandido)	120	-	0,036	-
Corcho (tableros)	120	1880	0,042	0,186
Espuma de poliuretano	40	1674	0,029	0,433
Espuma de vidrio	100	-	0,047	-
Estaño	7400	251	64	34,46
Fibra de vidrio	220	795	0,035	0,200
Fundición	7500	-	55,8	-
Glicerina	1270	2430	0,29	0,094
Goma dura	1150	2009	0,163	0,070
Goma esponjosa	224	-	0,055	-
Granito	2750	837	3	1,303
Hierro	7870	473	72	19,34
Hormigón	2200	837	1,4	0,761
Hormigón de cascote	1600-1800	-	0,75-0,93	-
Láminas de fibra de madera	200	-	0,047	-
Ladrillo al cromo	3000	840	2,32	0,921
Ladrillo común	1800	840	0,8	0,529
Ladrillo de circonio	3600	-	2,44	-
Ladrillo de magnesita	2000	1130	2,68	1,186
Ladrillo de mampostería	1700	837	0,658	0,462
Ladrillo de sílice	1900	-	1,070	-

Lana de vidrio	100-200	670	0,036-0,040	0,537-0,299
Latón	8550	394	81-116	24,04-34,43
Linóleo	535	-	0,081	-
Litio	530	360	301,2	1578,61
Madera	840	1381	0,13	0,112
Madera de abedul	650	1884	0,142	0,116
Madera de alerce	650	1298	0,116	0,137
Madera de arce	750	1591	0,349	0,292
Madera de chopo	650	1340	0,152	0,175
Madera de fresno	750	1591	0,349	0,292
Madera de haya	800	1340	0,143	0,133
Madera de haya blanca	700	1340	0,143	0,152
Madera de pino	650	1298	0,163	0,193
Madera de pino blanco	550	1465	0,116	0,144
Madera de roble	850	2386	0,209	0,103
Mármol	2400	879	2,09	0,991
Mica	2900	-	0,523	-
Mortero de cal y cemento	1900	-	0,7	-
Mortero de cemento	2100	-	1,4	-
Mortero de vermiculita	300-650	-	0,14-0,26	-
Mortero de yeso	1000	-	0,76	-
Mortero para revoques	1800-2000	-	1,16	-
Níquel	8800	460	52,3	12,92
Oro	19330	130	308,2	122,65
Pizarra	2650	758	0,42	0,209
Placas de yeso	600-1200	-	0,29-0,58	-
Plata	10500	234	418	170,13
Plexiglás	1180	-	0,195	-
Plomo	11340	130	35	23,74
Poliestireno	1050	1200	0,157	0,125
Porcelana	2350	921	0,81	0,374
Serrín	215	-	0,071	-
Tierra de diatomeas	466	879	0,126	0,308
Tejas cerámicas	1650	-	0,76	-
Vermiculita expandida	100	837	0,07	0,836
Vermiculita suelta	150	837	0,08	0,637
Vidrio	2700	833	0,81	0,360
Yeso	1800	837	0,81	0,538

Fuente: Elaboración propia
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

ANEXO No. 13

CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA

El problema que se identificó en los procesos logísticos de la empresa Kingas, relacionado con la limitada prevención de los riesgos laborales en las actividades de almacenamiento y transporte del GLP al granel y en cilindros, se pudo cuantificar a través del costo de la hora hombre perdida y de la sanción que imponen los organismos controladores y reguladores de la S&SO en el país, por causa del incumplimiento de la ley.

Para el efecto se ha calculado en primer lugar el costo por hora a partir del sueldo que ganan los trabajadores, recurriendo para ello al rol de pago.

$$\text{Costo por hora – hombre} = \frac{\text{Sueldo mensual}}{8 \text{ horas} \times 30 \text{ días mensuales}}$$

$$\text{Costo por hora – hombre} = \frac{\$360,00 \text{ mensuales}}{240 \text{ horas mensuales}}$$

$$\text{Costo por hora – hombre} = \$1,50$$

El costo de la hora hombre es igual a \$1,50 mientras que el costo de la hora máquina está dada por el vehículo, cuya depreciación por hora se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Depreciación / hora vehículo} = \frac{\text{Monto de vehículos}}{\text{Vida útil en horas}}$$

$$\text{Depreciación/hora vehículo} = \frac{\$48.000,00}{5 \text{ años} \times 260 \text{ días anuales} \times 8 \text{ horas diarias}}$$

$$\text{Depreciación/hora vehículo} = \frac{\$48.000,00}{10.400 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciación / hora vehículo} = \text{Hora máquina} = \$4,62$$

Significando ello el siguiente monto de la pérdida por concepto de los accidentes de trabajo ocurridos en la planta de Kingas.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

CUADRO No. 14
CUANTIFICACIÓN DE HORAS HOMBRES PERDIDAS.

Accidente de trabajo	Días perdidos	Horas perdidas	Costo hora hombre y hora máquina	Total
Ausentismo por lesión en extremidad inferior por caída de objeto contundente en estibado de tanques al camión	7	56	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 342,46
Ausentismo por lesión en una mano al descargar cilindros del vehículo a la distribuidora	5	40	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 244,62
Ausentismo por visita al IESS por dolor en zona lumbar	2	16	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 97,85
Ausentismo por fractura por caída al colocar plataformas en el vehículo	40	320	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 1.956,92
Ausentismo por resbalón y dislocación de la mano derecha en el sitio de almacenamiento temporal de cilindros de 15 Kg.	25	200	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 1.223,08
Ausentismo por visita al IESS por dolor en zona dorsal	2	16	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 97,85
Caída del vehículo y fractura del pie derecho	50	400	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 2.446,15
Caída del vehículo y fractura del brazo izquierdo	31	248	\$1,50 + \$4,62 = \$6,12	\$ 1.516,62
	162 días	Total		\$ 7.925,54

Con este análisis se pudo calcular el monto de la pérdida anual por horas hombres y horas máquinas perdidas, igual a \$7.925,54 en el periodo anual, a lo que se deben añadir los costos de una potencial sanción por incumplimiento, que según la normativa del Art. 431 y 605 del Código del Trabajo y de la Ley del Seguro Social Obligatorio, es del 1,5% de la nómina global de la empresa, es decir, la siguiente:

Cargo	Sueldo	Anual
Secretaria / Oficinista	\$361,40	\$4.336,80
Vendedor / A	\$363,27	\$4.359,24
Obrero De Envasado De GLP	\$360,00	\$4.320,00
Jefe De Taller De Cilindros De GLP	\$372,27	\$4.467,24
Obrero De Envasado De GLP	\$400,00	\$4.800,00
Obrero De Taller De Cilindros De GLP	\$500,00	\$6.000,00
Jefe De Planta De GLP	\$377,15	\$4.525,80
Obrero De Taller De Cilindros De GLP	\$354,00	\$4.248,00
Obrero De Envasado De GLP	\$360,00	\$4.320,00
Jefe De Ventas/Postventa	\$600,00	\$7.200,00
Asistente / Ayudante / Auxiliar De Servicios En General	\$354,00	\$4.248,00
Asistente / Ayudante / Auxiliar Administrativo	\$361,40	\$4.336,80
Obrero De Taller De Cilindros De GLP	\$354,00	\$4.248,00
Vendedor Senior / Ejecutivo De Ventas Senior Al Por Mayor Y Meno	\$365,51	\$4.386,12
Trabajador En General	\$354,00	\$4.248,00
Administrador Gerencial	\$1.000,00	\$12.000,00
Auditor General	\$600,00	\$7.200,00
Chofer: Tanqueros.	\$575,00	\$6.900,00
Asistente / Ayudante / Auxiliar De Contabilidad	\$361,40	\$4.336,80
Obrero De Envasado De GLP	\$360,00	\$4.320,00
Administrador Gerencial	\$1.000,00	\$12.000,00
Obrero De Envasado De GLP	\$360,00	\$4.320,00
Trabajador En General	\$360,00	\$4.320,00
Asistente / Ayudante / Auxiliar De Contabilidad	\$361,40	\$4.336,80
Vendedor Senior / Ejecutivo De Ventas Senior Al	\$580,00	\$6.960,00

Por Mayor y Menor		
Chofer: Tanqueros.	\$550,00	\$6.600,00
Obrero De Envasado De GLP	\$354,00	\$4.248,00
Obrero De Envasado De GLP	\$354,00	\$4.248,00
Chofer: Tanqueros.	\$550,00	\$6.600,00
	Total	\$158.433,60
Sanción potencial		1,50%
Costo de la pérdida potencial		\$2.376,50

La problemática fue cuantificada en **\$2.376,50** mientras que las pérdidas por horas hombres no trabajadas fue igual a **\$7.925,54** esto significa que la pérdida anual global fue igual a:

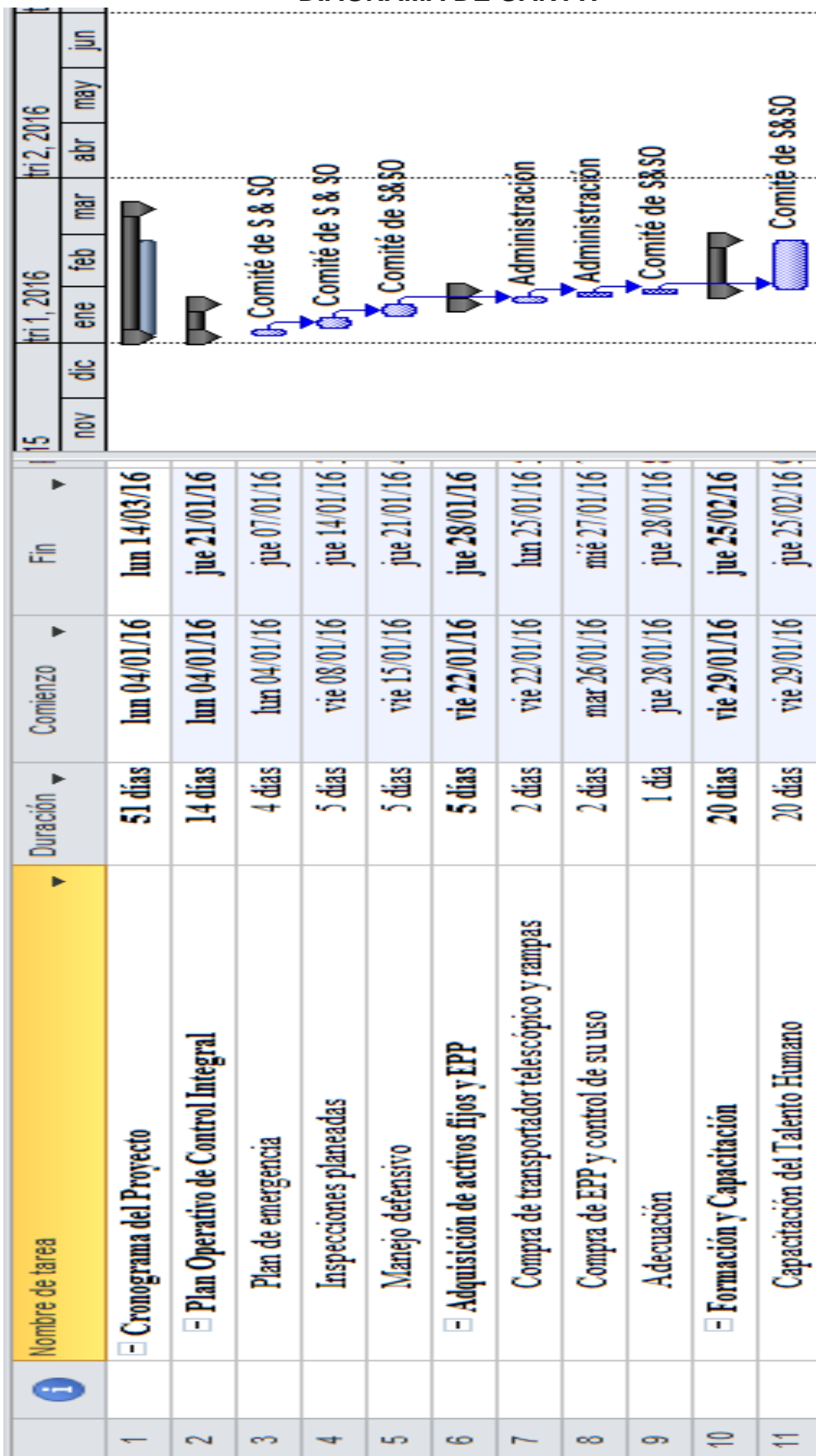
- Pérdida anual = Pérdida por costo de horas hombres y horas máquinas + pérdida por sanción potencial por incumplimiento
- Pérdida anual = \$7.925,54 + \$2.376,50
- **Pérdida anual = \$10.302,04**

Se pudo calcular una pérdida económica anual en la empresa igual a \$10.302,04, la cual deberá ser considerada en la evaluación de la propuesta a plantear.

Fuente: Kingas S. A.

Elaboración: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

**ANEXO No. 15
DIAGRAMA DE GANTT.**



Fuente: Elaboración propia.
Elaborado por: Ing. Ind. Gutiérrez Quiñónez Tatiana Verónica.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi, Ecuador: Editorial Jurídica Ecuatoriana.

Atehortúa, Federico; Bustamante, Ramón & Valencia, Jorge (2010).

Sistema de Gestión Integral. Antioquía, Colombia: Editorial Gestión y Conocimiento. Universidad de Antioquia. Décima Edición.

[https://books.google.com.ec/books?id=15nVyh1Fn6MC&pg=PA30&lpq=PA30&dq=libros+de+seguridad+y+salud+ocupacional&source=bl&ots=ysDaRnyy5z&sig=H4FNfzt6SHnhv7fkjLGj-](https://books.google.com.ec/books?id=15nVyh1Fn6MC&pg=PA30&lpq=PA30&dq=libros+de+seguridad+y+salud+ocupacional&source=bl&ots=ysDaRnyy5z&sig=H4FNfzt6SHnhv7fkjLGj-26Um8c&hl=es&sa=X&ved=0CFMQ6AEwCTgKahUKEwiq05PRkZzHAhXFHh4KHR5wDz8#v=onepage&q=libros%20de%20seguridad%20y%20salud%20ocupacional&f=false)

[26Um8c&hl=es&sa=X&ved=0CFMQ6AEwCTgKahUKEwiq05PRkZzHAhXFHh4KHR5wDz8#v=onepage&q=libros%20de%20seguridad%20y%20salud%20ocupacional&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=15nVyh1Fn6MC&pg=PA30&lpq=PA30&dq=libros+de+seguridad+y+salud+ocupacional&source=bl&ots=ysDaRnyy5z&sig=H4FNfzt6SHnhv7fkjLGj-26Um8c&hl=es&sa=X&ved=0CFMQ6AEwCTgKahUKEwiq05PRkZzHAhXFHh4KHR5wDz8#v=onepage&q=libros%20de%20seguridad%20y%20salud%20ocupacional&f=false)

Ballou, Ronald H. (2010). Logística: Administración de la Cadena de Suministro. Naucalpan de Juárez, México: Editorial Pearson Educación. Quinta edición.

Cáceres, A. (2010). El petróleo, derivados y riesgos. Buenos Aires: Editorial Alfaomega.

Cedillo, Miguel (2011). Tratado de la Logística. México: COMINSA.

<http://www.gastoncedillo.com.mx/curriculum.pdf>

Congreso Nacional (2010). Código del Trabajo. Ecuador: Editorial Jurídica del Ecuador. Primera edición. Pág. 84.

Congreso Nacional (1996). Decreto Ejecutivo N° 3989, que aprueba el Reglamento para la Comercialización del Gas Licuado de Petróleo.

Quito, Ecuador: R.O./ SUP 1002.
<http://www.miliarium.com/Paginas/Leyes/Internacional/Ecuador/Energia/decreto3989-96.asp>

Congreso Nacional (1998). Reglamento Técnico de Comercialización de Gas Licuado. Acuerdo Ministerial No. 116. Quito, Ecuador: Registro Oficial No. 313. <file:///C:/Users/Downloads/ac-116-reglamento-tecnico-comercializacion-glp.pdf>

Cortez Díaz, José María (2010). Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España: Editorial Tébar. Novena Edición.
https://books.google.com.ec/books?id=pjoYI7cYVVUC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Denton, D. Keith (2010). Seguridad Industrial: Administración y Métodos. México: Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición.
<http://www.worldcat.org/title/seguridad-industrial-administracion-y-metodos-dk-denton-tr-por-jorge-restrejo-trujillo/oclc/644652130>

Di Pelino, Andrés; Viano, Graciela; Iglesias, Fernando; Katz, Pablo & Daniele, Marcelo (2011). Informe sobre la situación actual del gas licuado de petróleo. Buenos Aires. Instituto Argentino de la Energía “Gral. Mosconi”.
http://www.iae.org.ar/seminarios/semiglp_informelAE.pdf

Dirección Nacional de Asesoría Jurídica de la PGE (2013). Decreto Supremo 2967. Ley de Hidrocarburos. Quito, Ecuador: R. O. 711.
<file:///C:/Users/VIVIANITA/Downloads/LEY%20DE%20HIDROCARBUROS.pdf>

Frankel, E. (2014). Dirección de la Logística. Barcelona, España: Editorial Harcourt.

García, M. (2011). Seguridad Industrial y Métodos. Bogotá, Colombia: Editorial ABC.

García, E. (2011). Riesgos laborales. Madrid, España: Editorial Berekintza. Segunda edición
<http://www.ombuds.es/documentos/201111-Manual-Basico-PRL.pdf>

González, F. (2012). Concepto de riesgos laborales. Granada, España: Editorial Masson. Tercera edición.
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/LeyPrevencion/PDFs/leydeprevencionderiesgoslaborales.pdf>

Grimaldi, Simmonds (2011). Seguridad Industrial. Buenos Aires: Editorial Alfaomega. <https://exekyho.files.wordpress.com/2015/07/seguridad-industrial-grimaldi-simonds-pdf.pdf>

Handfield & Straube (2013). Estrategias de Suministro de la Cadena de Suministro. México: Editorial Mc Graw Hill.

Hernández, R. (2011). Libro de logística de almacenes. La Habana, Cuba: cubaeduca. <http://educaciones.cubaeduca.cu/medias/pdf/2189.pdf>

Hoyos Dávila, Carlos A. (2010). Sistema de almacenamiento y distribución de GLP en una planta de gas Duragas S. A. Montecristi – Manabí: Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Escuela de Tecnología de Petróleos.
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/6110/1/28189_1.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización (2010). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 266:2010. Primera revisión. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos.

Quito – Ecuador: Editado por INEN. Primera Edición.
<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2266.2010.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Seguro General de Riesgos del Trabajo (2006). Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Quito, Ecuador: IESS.
<http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>

Jiménez, Francisco (2011). Seguridad en la manipulación y distribución de GLP. España: REPSOL YPF.
http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap15.pdf

Kraus, Richard (2010) Seguridad y Salud en la industria petrolera y de sus derivados. México: Editorial Mc Graw Hill. Cuarta Edición.

Kunt, Thomas (2012). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de la Cultura Económica.

LaMont, Byrd (2011). Seguridad en la Industria del Transporte y Almacenamiento. México: Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición.

López, J. (2010). Manual de Instalaciones de GLP. Madrid, España: CEPSA.
<http://www.blancogas.com/estilo/normas/bg/09-glp-cepsa.pdf>

López, O. (2011). Seguridad y Salud del Trabajo. México: Editorial Panamericana.

Ministerio de Energía y Minas (1999). Reglamento de Seguridad para Transporte de Combustibles. Acuerdo Ministerial 184. Quito, Ecuador: Registro Oficial 135. <file:///C:/Users/Downloads/a.m.-184-reglamento-seguridad-transporte-combustible.pdf>

Mora, L. (2010). Gestión Logística Integral. México: Editorial ECOE.
http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf

Organización Internacional de la Estandarización (2008). Normas ISO 18001: Normas OHSAS. Suiza, Ginebra: ISO.
<http://www.slideshare.net/Gasss/normas-ohsas-180012007spanish1>

Porter, Michael (2010). Estrategias Competitivas. México: Editorial Prentice Hall. Tercera Edición.

Ramos y Rodríguez (2011). Manual Básico en Salud, Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República Uruguay. Comisión Permanente de Procesos y Condiciones de Estudio. Trabajo y Medio Ambiente Laboral. Primera Edición.
<http://www.iibce.edu.uy/DOC/DOCUMENTOS/Manual%20basico%20en%20salud,%20seguridad%20y%20medio%20ambiente%20de%20trabajo.pdf>

Ramsey & Jackson (2010). Enciclopedia del Management, Tomo III. México: Ediciones Centrum Técnicas y Científicas.
<http://www.steamdo.com/Introduccion%20de%20logistica1.pdf>

REPSOL (2014). Hoja de Seguridad de Materiales del GLP. Quito, Ecuador:
http://www.repsol.com/imagenes/pe_es/glp_168181_tcm18-208366.pdf

Reveté, Argenis (2013). Diagnóstico de Seguridad en Plantas de Llenado de Cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
[http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/547/1/TESIS%20DE%](http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/547/1/TESIS%20DE%20)

20GRADO.pdf

Robbens, Stephen (2011). Comportamiento Organizacional. México: Editorial Prentice Hall. Sexta Edición.

Robusté, Francesc (2012). La Logística del Transporte y los Centros Integrados de Mercancías. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña, ABERTIS, CENIT.
<file:///C:/Users/VIVIANITA/Downloads/la-logistica-del-transporte-y-los-centros-integrados-de-mercancias.pdf>

Schiafino (2015). Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. Quito, Ecuador:
www.buenvivir.gob.ec

Smith, J. (2011). El petróleo y sus derivados. México: Editorial Mc Graw Hill.

Tomasina, Fernando & Stolovas, Nurit (2011). Manual Básico en Salud, Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República Uruguay. Comisión Permanente de Procesos y Condiciones de Estudio. Trabajo y Medio Ambiente Laboral. Primera Edición.
<http://www.iibce.edu.uy/DOC/DOCUMENTOS/Manual%20basico%20en%20salud,%20seguridad%20y%20medio%20ambiente%20de%20trabajo.pdf>

USAID (2011). Manual de Logística. Guía Práctica para gerencia de cadenas de suministros de productos de salud. Estados Unidos: USAID.
http://deliver.jsi.com/dlvr_content/resources/allpubs/guidelines/LogiH_and_ES.pdf

Wieland, Christoph (2012). Logística y Aprovisionamiento. Barcelona, España: Editorial Buscalibre. <http://www.buscalibre.cl/libro-logistica-y-aprovisionamiento/2529403/p/2529403?>