



RESUMEN.

Este mundo globalizado, genera el mejoramiento continuo de las estrategias, productividad y competitividad de las empresas. En la actualidad se busca el mejoramiento continuo a través de procesos, tecnologías, y mano de obra flexibles y capaces.

La Empresa de Economía Mixta Austrogas ofrece un producto de calidad a toda la región del austro y a la comunidad en general. Al ser el cilindro de GLP un producto de primera necesidad su consumo va en aumento, obligando al crecimiento de la productividad de esta empresa. Para lograrlo es necesario que sus directivos busquen cada día un mejoramiento en sus actividades y al mismo tiempo aseguren que sus trabajadores se desempeñen en ambientes seguros y confortables. El trabajo desarrollado en una empresa de esta naturaleza lleva consigo una serie de riesgos que deben ser gestionados de modo correcto para proteger la salud e integridad física de las personas que en ella laboran, motivo por el cual se ha visto la necesidad de analizar y estudiar las condiciones de trabajo a las que se enfrenta su personal durante cada jornada de labores.

Se debe tener presente que la Salud y Seguridad en el Trabajo no debe ser considerada como una inversión sin rédito económico, puesto que donde existe un alto riesgo y peligros serios, el costo de un programa de seguridad efectivo puede ser mucho menor que las consecuencias de los malos manejos de la seguridad.

El presente trabajo es un estudio referente a la Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa "CEM Austrogas", comenzando con una breve descripción de sus actividades diarias, los equipos y herramientas utilizados en el proceso productivo, seguido por la identificación, evaluación y valoración de los riesgos y factores de riesgos encontrados en cada puesto de trabajo, más adelante se describen las medidas de Prevención y Control para cada uno de los riesgos evaluados y finalmente se realiza la propuesta de implementación de un plan estratégico de uso de Equipo de Protección Personal, que ayudará a enfrentar los riesgos existentes.

El presente estudio tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de la empresa, por ende la seguridad del trabajador, previniendo los accidentes y el desencadenamiento de una enfermedad laboral, convirtiendo al ambiente de trabajo en un ambiente seguro y digno, con lo que se garantiza un mayor rendimiento en el trabajo.



ABSTRACT.

It is currently looking for continuous improvement of business to increase productivity and competitiveness through processes, technologies and flexible workforce capable.

The Mixed Company Austrogas offers a quality product to the entire Austro region and the community in general. When an LPG cylinder staple consumption is increasing, forcing the productivity growth of this company. To accomplish it is necessary that their managers seek an improvement in daily activities and at the same time ensure that its employees will play safe and comfortable environments.

The work developed in an undertaking of this nature carries with it a number of risks that must be managed correctly to protect the health and physical integrity of people working in it, reason has been the need to analyze and study working conditions faced by its staff during each day of work.

It should be noted that Health and Safety at Work should not be considered as an investment with no economic return, because where there is high risk and serious hazards, the cost of an effective safety program can be much less than the consequences of the mismanagement of security.

This work is a study concerning the Occupational Safety and Health in the company "CEM Austrogas" beginning with a brief description of their daily activities, equipment and tools used in the production process, followed by the identification, evaluation and assessment risks and risk factors found in each job, later describes the prevention and control measures for each of the assessed risks and finally made the proposal to implement a strategic plan for the use of Personal Protective Equipment, to help address the risks.

The present study aims to improve the quality of life of the company, thereby worker safety by preventing accidents and the onset of occupational disease, making the work environment in a safe and dignified environment, which ensures better performance at work.



PALABRAS CLAVE.

- Seguridad
- Gas licuado de Petróleo (GLP).
- Envasado.
- Mantenimiento
- Factores de Riesgos laborales.
- Identificación
- Mapa de Riesgos.
- Plan estratégico.



**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y FACTORES DE RIESGOS.
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO DE
USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ACCIONES
PREVENTIVAS PARA CEM AUSTROGAS**

CONTENIDO.

	PÁGINA.
Resumen.	1
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA.	
1.1. Descripción de la Empresa.	8
1.1.1. Introducción.	8
1.1.2. Antecedentes.	8
1.1.3. Descripción General.	9
1.1.4. Reseña Histórica.	10
1.1.5. Ubicación.	10
1.1.6. Misión.	11
1.1.7. Visión.	11
1.1.8. Políticas de Calidad.	11
1.1.9. Organigrama.	11
1.1.10. Distribución de Planta.	12
1.2. Descripción del proceso productivo.	
1.2.1. Diagrama del Proceso de Operación de envasado de GLP (DPO).	12
1.2.2. Descripción del Proceso de Operación en la Planta de Envasado de GLP.	13
1.2.3. Diagrama de Proceso de Operación del Taller de Mantenimiento de Cilindros. (DPO).	17
1.2.4. Descripción del Proceso de Operación en el Taller de Mantenimiento.	
1.3. Diagnóstico de la situación actual en seguridad de la empresa.	22
1.3.1. Análisis FODA de Seguridad y Salud en el trabajo.	22
1.4. Descripción de la Maquinaria, Equipos y Sistemas que forman parte de la Empresa.	24
 CAPÍTULO II.	
2. CONCEPTOS DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL.	
2.1. Importancia de la Seguridad e Higiene Laboral.	35
2.2. Conceptos Básicos	
2.2.1. Seguridad Industrial.	36
2.2.2. Higiene Industrial.	36



2.2.3. Condición Insegura.	37
2.2.4. Trabajo.	37
2.2.5. Trabajador.	37
2.2.6. Accidente de trabajo.	37
2.2.7. Incidente de trabajo.	38
2.2.8. Peligro.	38
2.2.9. Ambiente de Trabajo.	38
2.2.10. Efecto Tóxico.	38
2.3. Medidas Preventivas.	39
2.3.1. Seguridad en el Trabajo.	39
2.3.2. Mapa de Riesgos.	40
2.3.3. Señalización aplicada a la prevención.	
2.3.4. Ergonomía para la prevención de accidentes.	44
2.3.5. Medicina del trabajo.	44
2.4. Condiciones de trabajo.	45
2.4.1. Riesgo Laboral.	45
2.4.2. Factor de riesgo laboral.	46
2.4.3. Clasificación de los Factores de riesgo.	50
2.4.4. Identificación de Riesgos.	50
2.4.5. Desviación.	50
2.4.6. Forma de Contacto/ tipo de lesión.	51
2.4.7. Evaluación de riesgos.	51
2.4.8. Valoración de riesgos.	51
2.5. Daños derivados del trabajo.	53
2.5.1. Accidentes de trabajo.	55
2.5.2. Enfermedades laborales.	

CAPÍTULO III.

3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO LABORALES.

3.1 Introducción.	56
3.2 Metodología de gestión de riesgos laborales.	56
3.3 Identificación de Riesgos y factores de Riesgos.	57
3.4 Riesgos por cada puesto de trabajo.	71
3.4.1 Matriz de Riesgos por cada puesto de trabajo.	71
3.5 Descripción de los riesgos presentes en la empresa.	83
3.5.1 Riesgos Ergonómicos.	83
3.5.1.1 Riesgos Ergonómicos físicos.	83
3.5.2 Riesgos Higiénicos.	85
3.5.2.1 Riesgos Físicos.	85



3.5.2.1.1	Ruido.	85
3.5.2.1.1.1	Metodología de Medición.	86
3.5.2.1.1	Quemaduras	85
3.5.2.1.2	Vibraciones.	90
3.5.2.2	Riesgos Químicos.	91
3.5.2.2.1	Material Particulado.	93
3.5.2.2.1.1	Metodología de Medición.	94
3.5.2.2.2	Compuestos Orgánicos Volátiles(COVS)	
3.5.2.2.1.2	Metodología de Medición.	96
3.5.2.2.2	Gases y Vapores.	98
3.5.2.2.2.1	Gas Licuado de Petróleo (GLP).	98
3.5.2.2.2.2	Gases y Humos Metálicos	99
3.5.2.2.3	Disolventes.	100
3.5.3	Riesgos relacionados con la Seguridad.	101
3.5.3.1	Riesgos Locativos.	101
3.5.3.2	Riesgos Mecánicos.	102
3.5.3.3	Riesgos Eléctricos.	104
3.6	Evaluación de los Riesgos identificados.	105
3.6.1	Evaluación de los Riesgos en cada puesto de trabajo.	105
3.7	Auditorías de las principales zonas de la planta.	116
3.8	Elaboración de Mapas de Riesgos.	116

CAPÍTULO IV

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

4.1	Introducción.	117
4.2	Descripción de Medidas de Prevención y Control para los riesgos encontrados.	118
4.2.1	Medidas de Prevención y control de riesgos ergonómicos físicos.	
4.2.1.1	Manipulación Manual de Cargas.	119
4.2.1.1.1	Levantamiento de Pesos.	121
4.2.1.1.2	Trabajo de pie.	123
4.2.1.1.3	Manipulación de cilindros.	124
4.2.1.1.4	Levantamiento por encima de los hombros	124
4.2.1.1.5	Manipulación reiterada de cargas.	125
4.2.1.1.6	Mantenimiento de Posturas estáticas.	125
4.2.1.1.7	Mantenimiento de Posturas forzadas dinámicas.	125
4.2.1.1.8	Desplazamiento Manual de la Carga.	126
4.2.1.1.9	Trabajo sentado.	126
4.2.2	Medidas de Prevención y control de riesgos Higiénicos.	129
4.2.2.1	Riesgos Físicos.	129



4.2.2.1.1	Ruido.	129
4.2.2.1.2	Quemaduras.	134
4.2.2.1.3	Vibraciones	134
4.2.2.2	Riesgos Químicos.	134
4.2.3	Medidas de Prevención y Control para Riesgos Locativos.	
4.2.3.1	Prevención de Resbalones, Tropezones y caídas.	142
4.2.3.2	Prevención de Golpes con objetos.	143
4.2.3.3	Prevención de Aplastamientos.	143
4.2.4	Medidas de Prevención y Control de Riesgos Mecánicos.	
4.2.4.1	Uso de herramientas manuales.	144
4.2.4.1.1	Herramientas manuales simples.	145
4.2.4.1.2	Herramientas manuales eléctricas.	147
4.2.4.2	Maquinaria en movimiento no protegida.	148
4.2.5	Medidas de Prevención y Control de Riesgos Eléctricos.	149
4.2.5.1	Energía eléctrica.	149
4.2.5.2	Energía estática.	151
4.2.6	Medidas de Prevención de Riesgos Generales.	
4.2.6.1	Orden y Limpieza.	152
4.2.6.2	Higiene Personal.	154
4.2.6.3	Señalización aplicada a la prevención.	155
4.2.6.4	Vigilancia Médica.	156
4.2.6.5	Formación e Información.	156
4.2.6.6	Inspecciones Planeadas.	157
4.2.6.7	Control total de pérdidas.	158
4.2.6.8	Plan de prevención.	160

CAPÍTULO V.

5. ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO DE USO DE EPP.

5.1	Introducción	
5.2	Equipo de Protección personal y sus características.	162
5.3	Plan estratégico de Protección personal.	163
5.3.1	Evaluación del Peligro.	164
5.3.2	Estudio de las diferentes clases de EPP.	164
5.3.2.1	Protección de la Cabeza.	165
5.3.2.2	Protección de Ojos.	167
5.3.2.3	Protección de Ojos y Cara.	169
5.3.2.4	Protección de los Oídos.	171
5.3.2.5	Protección de las Vías respiratorias.	174
5.3.2.6	Protección de dedos, manos y brazos.	178
5.3.2.7	Protección de pies y piernas.	179



5.3.2.8	Ropa Protectora.	181
5.3.2.9	Fajas para la espalda.	184
5.3.2.10	Equipo especial contra incendios	185
5.3.3	Recomendaciones y Marcos Legales.	186
5.3.4	Selección.	186
5.3.5	Viabilidad Financiera.	195
5.3.6	Adquisición.	195
5.3.7	Ajuste.	196
5.3.8	Normalización Interna de Uso.	196
5.3.9	Distribución.	196
5.3.10	Supervisión e Implantación.	197
5.3.11	Formación y educación.	197
5.3.11.1	Recomendaciones de Uso de los diferentes EPP.	198
5.3.12	Mantenimiento y Reparación.	200
5.3.12.1	Mantenimiento de las distintas clases de EPP.	201
5.3.13	Estudio de los EPP usados actualmente en la empresa “CEM Austrogas”.	203
CAPITULO VI.		209
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		
ANEXOS.		
BIBLIOGRAFIA.		

UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

“Identificación de riesgos y factores de riesgos. Desarrollo e implementación de un plan estratégico de uso de equipo de protección personal y acciones preventivas para CEM Austrogas”

TESIS DE GRADO PREVIA A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA QUÍMICA.

AUTORA: XIMENA LITUMA MÉNDEZ

DIRECTOR: DR. EFRAÍN VIVAR.

CUENCA – ECUADOR

2011



AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar agradezco a todos los profesores de la universidad por haber compartido sus conocimientos y experiencias conmigo y con mis compañeros, a lo largo de toda mi carrera universitaria.

También un agradecimiento especial al Dr. Efraín Vivar por su ayuda, compromiso y guía durante el desarrollo de este trabajo de Tesis como director de la misma.

Por último agradezco a la Empresa "CEM AUSTROGAS" especialmente al Tec. Carlos Niveló y al Ing. José Bacuilima por el asesoramiento y la oportunidad brindada para poder realizar este trabajo, el cual espero sirva para mejoras y crecimiento de la empresa.



DEDICATORIA.

Quisiera dedicar este trabajo principalmente a Dios, pues él me ha guiado durante toda mi carrera universitaria, luego a mi familia especialmente a mis padres pues con su apoyo y sabiduría me impulsaron a lograr este objetivo y acompañándome en todo momento, sobre todo en los momentos difíciles.



CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA.

1.1. Descripción de la Empresa.

1.1.1. Introducción.

Durante millones de años los sedimentos orgánicos se transforman en hidrocarburos que son sustancias constituidas principalmente por carbono e hidrógeno en las cuales el hombre ha encontrado a través de décadas de explotación varias fuentes de energía no renovable que actualmente mueve la industria del mundo. El principal producto extraído de estos sedimentos es el petróleo, y asociado a este se encuentra el gas natural. De la refinación del petróleo se obtiene el Gas licuado de petróleo, que en adelante se lo referirá como GLP, y su importancia radica en la facilidad de su uso y la capacidad energética no contaminante que provee a bajo costo.

El GLP es aplicado en la mayoría de industrias como la alimenticia, agropecuaria, transporte, fabricación de vidrios y cerámicas, generación eléctrica, textil, refrigeración, soldadura, quemadores, iluminación, además de ser el número uno en aplicaciones domésticas.

En el Ecuador se comercializa este combustible en cilindros intercambiables con un precio subsidiado por el estado, por lo que es el más utilizado para aplicaciones domésticas e industriales, sin discriminar razón social, económica o geográfica. Vale la pena enfatizar que en la ciudad de Cuenca hay una creciente actividad turística e industrial, lo que significa más demanda de este producto y por tanto un mercado que explotar y contribuir al progreso del país.

De ahí la necesidad de contar con una planta envasadora de GLP que tenga un crecimiento potencial en el mercado nacional como regional. Para conseguirlo es necesario evitar pérdidas humanas, materiales y financieras, disminuir costos de producción, aprovechar eficientemente la materia prima, minimización de daños al medio ambiente entre los más importantes. Siendo todos estos objetivos perseguidos en el presente trabajo con el estudio de la Seguridad Industrial.

1.1.2. Antecedentes.

La producción nacional de GLP se realiza desde la Refinería Estatal de Esmeraldas y en el Complejo Industrial de Shushufindi, centros en los cuales se produce un promedio mensual de 215,000 BIs/mes¹. Mientras tanto que la

¹ 1 barril= 55 galones=208 litros.



demanda interna de este producto alcanza la cifra aproximada de 580,000 Bls/mes, déficit que es cubierto con producto importado que es comercializado a través del terminal gasero de El Salitral.

La comercialización del GLP en el país se realiza fundamentalmente en base de la producción interna e importación de este combustible, producción que es realizada por Petroecuador a través de ciertos complejos industriales, desde los cuales, a través de un poliducto y una flota de autotanques, respectivamente, se despacha a granel el GLP hacia las plantas de almacenamiento y envasado que se encuentran ubicadas en diferentes zonas del país.

Una de estas plantas de almacenamiento y envasado es la Compañía de Economía Mixta Austrogas que posee a su vez, Centros logísticos de Distribución a fin de atender a sus distribuidores y éstos a su vez directamente al público consumidor.

En nuestro país el gas licuado de petróleo es utilizado como combustible para generar calor en el proceso de cocción de alimentos en la mayoría de los hogares ecuatorianos, a los cuales llega en presentaciones de cilindros domésticos de 15 Kg, esta situación ha motivado que, hasta la actualidad siga siendo un producto estratégico y sensible a las variaciones de precios, pues los antecedentes nos indican que puede ser el generador de grandes conflictos sociales y políticos. Además, el GLP es utilizado como combustible en procesos industriales y comerciales en los cuales la demanda es por grandes cantidades, situación en la cual se requiere de equipos e instalaciones de mayor capacidad.

1.1.3. Descripción General.

La Compañía de Economía Mixta AUSTROGAS es una empresa comercializadora y envasadora de Gas licuado de petróleo (GLP), que atiende a los mercados doméstico, industrial y agroindustrial del Azuay, parte de Cañar, Morona Santiago, parte de la provincia de los Ríos y Galápagos, con la derivación de sus productos en categorías de consumo, a través de sus cilindros propios o sirviendo en el envasado de GLP para otros cilindros de otras comercializadoras que operan en el sector del Austro. Sin embargo, conforme la demanda de este combustible, se tienen actualmente pedidos para atender al sector industrial, y/o agroindustrial de la ciudad de Cuenca y su zona de influencia para lo cual, el Directorio de la empresa a tomado la decisión de ampliar sus actividades a este segmento del mercado de GLP. La Empresa también se dedica a la venta de gas a granel la cual se viene desarrollando desde el año 1998.



Es la única planta a nivel nacional que utiliza un proceso de envasado completamente tecnificado, envasando los siguientes tipos de cilindros de GLP.

- Cilindros de 15 kg, 10 kg, 5kg de uso domestico.
- Cilindros de 15 kg a 45 kg de uso industrializado.
- Cilindros de 15 kg Agroindustrial.
- Cilindros Montacargas.

“CEM AUSTROGAS” es una comercializadora, propietaria de una envasadora localizada en el Austro lo que logísticamente le significa menos costos de transporte, oportunidad en el abastecimiento y que emplea mano de obra de la región que constituye su mercado.

1.1.4. Reseña Histórica.

El 14 de Septiembre de 1979 se constituyó “La Compañía de Economía Mixta Austrogas”, domiciliada en la ciudad de Cuenca, en el Sector de Challuabamba, con CEPE como accionista mayoritario y socios privados con visión de servicio a la ciudadanía.

El 21 de Junio de 1984, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, concedió a Austrogas un préstamo para la instalación de su planta de almacenamiento y envasado, destinada a atender las necesidades de consumo de gas licuado de petróleo para uso doméstico de los habitantes de las cinco provincias del sur ecuatoriano.

Así, el 3 de Noviembre de 1985 se inauguró “La Compañía de Economía Mixta Austrogas”, que se ha destacado hasta la actualidad como una empresa que brinda un verdadero servicio a la comunidad.

El 28 de Octubre del año 2002, el Directorio de la empresa, aprueba el Proyecto de Modernización de la planta con la adquisición de un equipo moderno de envasado, con el afán de ofrecer un servicio de calidad.

1.1.5. Ubicación.

La planta de almacenamiento y envasado de GLP “CEM AUSTROGAS”, está construida en el terreno posterior del terminal de productos limpios de Challuabamba de Petrocomercial en el cantón Cuenca, Provincia del Azuay, en el sector Challuabamba, zona determinada para construcción de plantas de hidrocarburos y combustibles.

La instalación de esta planta cumple con los reglamentos técnicos y de seguridad estipulada por la legislación ecuatoriana y controlada por:



- Municipio de la localidad
- Cuerpo de bomberos
- Dirección Nacional de Hidrocarburos
- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN
- Dirección nacional de Protección Ambiental etc.

1.1.6. Misión.

CEM Austrogas maximizará la rentabilidad de sus accionistas, ofreciendo excelencia en el servicio, garantía de abastecimiento, calidad y seguridad de nuestro producto, un estricto y fiel cumplimiento de todos los requisitos y reglamentos con un crecimiento continuo y retribuido a sus empleados, distribuidores, transportistas y un compromiso permanente de contribución a la comunidad.

1.1.7. Visión.

CEM Austrogas busca ser una empresa que lidera el negocio de Gas Licuado de Petróleo en el mercado del Austro, con una importante presencia a nivel nacional, posicionados con estándares de calidad de servicio, de productividad y de rendimiento de capital, altamente eficientes.

1.1.8. Políticas de Calidad.

El compromiso de la CEM Austrogas con la comunidad es el abastecimiento permanente del producto mencionado, aplicando estrictamente las normas de seguridad industrial, cuidado del ambiente, excelente servicio y calidad.

La preferencia de nuestro producto y servicio en el mercado se debe a que somos una empresa comprometida con sus clientes y proveedores, por medio de un sistema de calidad, que asegura el peso justo, distribución y suministros oportunos, y el mantenimiento adecuado de cilindros, mediante la mejora continua en todos los procesos de la organización.

El profesionalismo y compromiso de nuestro personal garantizan la competitividad, el mejoramiento continuo de la organización así como el uso óptimo de los recursos.

1.1.9. Organigrama.

Actualmente la empresa cuenta con un total de 57 empleados distribuidos de la siguiente manera:

- 12 personas en la planta de envasado.
- 8 personas en el taller.
- 2 personas operadoras de sistema.



- 3 personas en la isla de descarga.
- 2 personas encargadas del mantenimiento de la planta.
- 30 personas en el área administrativa.

En el Anexo 1.1 se muestra la estructura orgánica de la Empresa de Economía Mixta Austrogas.

1.1.10 Distribución de Planta.

En el Anexo 1.2 de muestra la Distribución de Planta de la empresa “CEM Austrogas”.

1.2. Descripción del Proceso Productivo.

Se debe tener en cuenta que esta empresa tiene 2 secciones importantes. La Primera Constituye la planta de envasado de GLP, y la segunda el Taller de Mantenimiento de cilindros, recalando que estas dos zonas se encuentran íntimamente conectadas para conseguir un producto final (cilindros llenos de GLP) de excelente calidad, que cumpla con todos los requerimientos estipulados por la ley y por los consumidores.

1.2.1. Diagrama del Proceso de Operación en la Planta de Envasado de GLP (DPO).

En los Anexos de este capítulo se muestra el Diagrama del Proceso de Envasado de GLP en cilindros de 15 kg. (Anexo 1.3).

Planta de Envasado de GLP.



Figura 1.1 Planta de Envasado de GLP.



1.2.2. Descripción del Proceso de Operación en la Planta de Envasado de GLP.



Figura 1.2. Planta de Envasado vista frontal. **Figura 1.3.** Planta de envasado vista lateral.

La planta envasadora de GLP de esta empresa es autorizada por la DNH (Dirección Nacional de Hidrocarburos), cumple con los reglamentos vigentes y cuenta como mínimo de:

- Uno o varios tanques estacionarios para GLP.
- Una plataforma de llenado con sus respectivos equipos de medición para el envasado de cilindros.
- Bombas, compresores, sistema de tubería para el manejo de líquidos y retorno de vapores.
- Un sistema de drenaje y desgasificación de cilindros y disposición de los líquidos.
- Y los demás equipos necesarios para realizar, en forma técnica y segura, cada una de las operaciones propias de su naturaleza.

- **Transporte a Granel.**



El GLP como producto terminado se transporta desde la ciudad de Guayaquil “El Salitral” hasta nuestra ciudad, por medio de autotanques con una capacidad de 50 m³ (25000 kg) cada uno.

Figura 1.4. Autotanques de Transporte.

- **Descarga y Almacenamiento.**

Cuando el autotanque ha ingresado a la Planta envasadora, pasa a la isla de descarga.



La descarga del GLP se lleva a cabo con la ayuda de un compresor el cual permite la presurización del autotanque, enviando el producto a los tanques de almacenamiento con los que cuenta la planta.



Figura 1.5. Descarga de GLP.

Figura 1.6. Tanques de Almacenamiento de GLP.

Por otro lado los cilindros vacíos que ingresan a planta son descargados en la plataforma destinada para este fin ubicada en la isla de envasado, efectuando sobre ellos un primer control de calidad, que consiste en una inspección visual y manual determinando los cilindros que son aptos para el proceso de envasado. Las características más importantes que se controlan son las roturas, golpes, las condiciones de las azas y bases, el estado de la válvula del cilindro, entre otras.



Los cilindros que no cumplen con los requerimientos necesarios son evacuados del lugar, siendo llevados al Taller de Mantenimiento, los restantes son colocados en una cadena transportadora, la misma que los llevará a la siguiente fase del proceso.

Figura 1.7. Cilindros vacíos en la banda transportadora.

- **Envasado.**



Figura 1.8. Verificación de la Tara del cilindro. **Figura 1.9.** Envasado de GLP.

Los cilindros que llegan a través de la banda transportadora pasan a la verificación de la tara, la que viene especificada en la parte superior de cada uno de ellos. Al valor de la tara se suma el peso del GLP que se envasará en cada uno de los cilindros de acuerdo a su tamaño.

Posteriormente los cilindros siguen por la misma banda transportadora hasta la máquina de carrusel, a la cual ingresan por medio de un sistema de sensores.

El GLP que se encuentra en los tanques de almacenamiento llamados tanques estacionarios a través de un sistema de bombeo es inyectado a la envasadora, llegando a las máquinas de llenado del carrusel y estacionarias para su correspondiente envasado.

Envasado en las Máquinas de Llenado de Carrusel.

Estas máquinas, cuentan con una balanza, la cual pesa el cilindro y de acuerdo a este peso, automáticamente llena el volumen correspondiente de GLP en ese cilindro, luego de este llenado el cilindro es retirado y sigue por la cadena transportadora.



Figura 1.10. Máquinas de envasado de Carrusel.

Envasado en las Máquinas de Llenado Estacionario.

Para el caso de las máquinas de llenado estacionario, el envasado se realiza de forma semiautomática. Los cilindros que llegan para el envase son tratados de la misma forma que en el envase de la Máquina de Carrusel.



Figura 1.11. Máquinas de envasado estacionario.

Estas máquinas de envasado también cuentan con una balanza automática. Un trabajador coloca el cilindro sobre la balanza, seguidamente coloca el pistón de inyección de GLP en la válvula del cilindro, espera unos segundos y retira el cilindro con GLP.

- **Control del peso.**



Cuando el cilindro sale de la máquina de envasado de carrusel el peso es controlado de forma automática debiendo tener el peso establecido en la tara. Esta balanza trabaja con un algoritmo, en caso de que el cilindro cumpla con el peso requerido pasa a la siguiente fase, caso contrario el cilindro es rechazado y evacuado a través de sensores.

Figura 1.12. Control de Peso.

- **Hermetizado de los Cilindros.**



Los cilindros que cumplen con el peso establecido llegan a la cámara de hermetizado para controlar la calidad del producto que saldrá al mercado.

Figura 1.13. Cámara de Hermetizado de cilindros.

La hermetización se lleva a cabo de forma manual, con agua jabonosa. Luego se revisa minuciosamente cada uno de los cilindros, poniendo énfasis en: el estado de la válvula, la presencia de fugas o soldaduras rotas. En caso de que algún cilindro presente cualquier tipo de anomalía es separado por medio de sensores de los que se comercializarán, son agrupados y llevados hasta la Máquina Evacuadora que se encargará de vaciarlos, recuperando en lo posible el GLP.

- **Colocación del Sello de Seguridad.**



El sello de seguridad es colocado manualmente sobre la válvula del cilindro. Este capuchón evita cualquier tipo de fuga y percance durante su circulación para su comercialización. También sirve para identificar a la comercializadora responsable y garantizar al cliente final la calidad y cantidad del producto que recibe.

Figura 1.14. Colocación del Sello de Seguridad.

- Transporte de los Cilindros con GLP.



Finalmente se lleva cabo el transporte de los cilindros con GLP hasta los Centros de Distribución usando vehículos que cumplan los requisitos y disposiciones de los organismos competentes.

Figura 1.15. Camiones Transportadores de cilindros.

1.2.3. Diagrama de Proceso de Operación del Taller de Mantenimiento de Cilindros. (DPO).

En los Anexos de este capítulo se muestra el Diagrama del Proceso de Operación en el Taller de Mantenimiento de Cilindros para el envasado de GLP. (Anexos 1.4).

Taller de Mantenimiento de Cilindros.



Figura 1.16 Taller de Mantenimiento de cilindros.



1.2.4. Descripción del Proceso de Operación en el Taller de Mantenimiento.

El Taller de Mantenimiento de la empresa es el lugar donde se realizan las actividades de mantenimiento, reparación y reposición de cilindros, calificadas por el INEN y registradas en la DNH.



A esta zona llegan todos los cilindros de mala calidad que fueron rechazados evacuados en la isla de envasado. En el taller de mantenimiento se trabaja con procesos y lotes.

Figura 1.17. Lote de Cilindros por clasificar.

- **Descarga y Control de Calidad.**

En el momento en el que se descargan los cilindros se realiza un segundo control de calidad a cada uno de ellos comprobando el estado de la válvula, las bases, las asas, las roturas y los golpes. Si el cilindro presenta un golpe mayor a 2cm de profundidad es dado de baja y evacuado de la planta para someterlo al proceso de chatarización. Se debe reportar a la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) el número de cilindros que son dados de baja.

Por otro lado los cilindros que pueden recuperarse con un mantenimiento adecuado son ordenados por lotes y pasan al correspondiente proceso de reparación.

- **Pinchar la Válvula.**

Con la ayuda de un clavo se pincha la válvula del cilindro para evacuar todo el GLP que todavía permanece en su interior. Esta operación se efectúa unos minutos antes de que todos los empleados del taller abandonen sus puestos de trabajo, con el fin de protegerlos de posibles daños en su salud producidos por la emanación de GLP.

- **Sacar la válvula.**

Antes que el cilindro pase a las siguientes etapas del proceso se debe sacar la válvula que viene unida a él.

- **Probar la Válvula.**

Se coloca la válvula manualmente en la máquina probadora y se ajusta con el taladro neumático. Se verifica después que la rosca esté en buenas condiciones y



que el cilindro no presente fugas. Finalmente se coloca el teflón en la rosca de la válvula.

- **Inertizar.**



Se lava el cilindro internamente accionando la válvula de paso de agua y evacuando el agua para lo cual se acciona la válvula de paso de aire. Según estos resultados se determina si el cilindro es apto para el mantenimiento o si se lo destina para la destrucción.

Figura 1.18. Lote de cilindros para la destrucción.

- **Clasificar.**

De acuerdo al tipo de mantenimiento que necesite el cilindro se los clasifica en:

- Mantenimiento correctivo.- el cilindro es sometido a cambio de asa y/o base y reparación de cordón secundario.
- Mantenimiento preventivo.- cuando el asa y/o base se encuentran deformadas de tal forma que solo necesiten ser enderezadas.

Tomando en cuenta esta clasificación los cilindros pasan a las diferentes secciones del Taller de Mantenimiento:

-

Enderezar Asas y/o bases.



Se endereza la base y/o asa con la herramienta adecuada. Para la base se utiliza la enderezadora hidráulica y para el asa la enderezadora manual. Inspeccionar si existe desprendimiento de la soldadura en algún punto de los cordones secundarios y si es así enviar al proceso de soldadura.

Figura 1.19. Enderezado de asas y bases.

- **Sacar asas y bases.**

Se corta el asa y/o base con la cortadora de plasma. Inspeccionar que no exista desprendimiento del material del casquete (superior o inferior) de donde se ha cortado el elemento.



- **Sección de Lijado.**

Se lija la parte que fue cortada en la etapa anterior con el fin de eliminar cualquier rebaba o residuo. Inspeccionar que no exista un arranque excesivo del material en el cuerpo del cilindro.

- **Sección de Soldadura.**

Se colocan concéntricamente el eje longitudinal del cilindro en el asa y/o bases, ya sea en el casquete superior y/o inferior respectivamente. Soldar. Ésta operación se efectúa por arco eléctrico. Inspeccionar la altura de los cordones del asa y/o base.

- **Prueba Hidrostática.**

Colocar el cilindro en la máquina correspondiente a esta prueba, accionarla (se somete al cilindro a una presión de 3,5 MPA, durante 30 segundos). Inspeccionar que no existan fugas. Los cilindros que presenten fugas serán almacenados para el proceso de destrucción mientras que los restantes pasan a la siguiente etapa.

- **Sección de Granallado.**



Figuras 1.20 y 1.21. Sección de Granallado.

Se acciona la máquina granalladora. Se coloca el cilindro en esta máquina que tiene por objetivo limpiar al cilindro de cualquier sustancia que se encuentre en su exterior. Inspeccionar, que se obtenga un grado de limpieza de acuerdo a lo establecido, caso contrario se debe repetir el granallado.



Figura 1.22. Descarga de los cilindros de la Máquina Granalladora.

- **Marcar.**

Tarar el cilindro con válvula y marcar: la fecha de reparación, el número secuencial, identificación del taller y lo más importante registrar la nueva tara.



- **Sección de Pintura.**



Figuras 1.23 y 1.24. Sección de Pintura.

Ya sea de forma manual o automática; con esmalte líquido anticorrosivo o pintura en polvo; color blanco hueso. Se coloca un cilindro en cada gancho que tiene esta máquina, cada cilindro va pasando por el soplete de pintura, quedando automáticamente pintado. En caso de no existir la uniformidad requerida en el pintado del cilindro, es necesario terminar la operación de pintado aplicando pintura de forma manual con un soplete consiguiendo de ésta manera un pintado uniforme para todo el lote de cilindros, como se puede ver a continuación:



continuación:

Figura 1.25. Aplicación de pintura a través de un soplete.

- **Colocar la Válvula.**



Verificar que la rosca del porta-válvula esté en buenas condiciones. Colocar la válvula y ajustarla con el taladro neumático, (90 PSI).

Figura 1.26. Colocación de la válvula en el cilindro.

- **Pintar Logotipo.**

Se Verifica la viscosidad de la mezcla pintura – disolvente. Calibrar la pistola de aplicación y aplicar el logotipo.



Figura 1.27. Pintado de logotipo de la empresa en el cilindro.

- **Tarar.**



Colocar el cilindro en la balanza. Marcar el valor leído, el que se debe encontrar en el rango: 13,0 Kg y 18 Kg que es la calibración del carrusel de envasado, si está fuera de este rango almacenar para la destrucción.

Figura 1.28. Tarado de el cilindro.

- **Sección de Estanqueidad.**

Colocar el cilindro en la máquina correspondiente, accionarla y llenar de aire el cilindro y sumergirlo en agua, debiendo ser sometido el cilindro a 100 PSI durante 30 segundos. Por último inspeccionar que el cilindro no presente fugas, debiendo enviar al lote de destrucción los cilindros que presenten cualquier tipo de éstas fugas.

Todo el Proceso efectuado en el taller de mantenimiento da como resultado cilindros completamente reparados, de buena calidad y listos para ser usados en el envasado de GLP, siendo transportados hasta la zona de envasado para su uso.

1.3. Diagnóstico de la situación actual en seguridad de la empresa.

Antecedentes.

La Empresa CEM Austrogas, viene operando en la Ciudad de Cuenca desde hace aproximadamente 16 años. Durante toda su trayectoria ningún trabajador ha sufrido un accidente con lesión grave o mortal. Tampoco se ha suscitado ningún percance grave que pudiese dañar a las instalaciones de la empresa como grandes derrames de GLP, incendios, entre otros.



Lo sucesos que se encuentra archivados en el registro médico de la empresa hacen referencia a accidentes menores. Estos datos se indican a continuación:

- **3 accidentes con lesión leve.**

Dos por quemaduras leves de trabajadores de la planta. El primero una quemadura en el brazo y en el segundo una quemadura en la mano.

Los dos accidentes fueron producto de la fuga de GPL en la máquina de llenado tipo carrusel. El tercer accidente se produjo al levantar un cilindro lleno de GLP. La persona accidentada no era trabajador de la empresa.

- **Incidentes.**

En el archivo se encuentra muy pocos incidentes registrados, igualmente éstos hacen referencia a problemas en la máquina de envasado y también a posibles problemas asociados a riesgos ergonómicos físicos.

1.3.1. Análisis FODA de Seguridad y Salud en el trabajo.



Tabla 1.1. Análisis FODA de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ASPECTOS INTERNOS	ASPECTOS EXTERNOS.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • La Maquina de Envasado es de última tecnología. Automatizada. • La empresa cuenta con un plan de contingencia y evacuación. • Adecuada distribución de planta para identificar y evaluar riesgos. • Ubicación geográfica bien determinada. • Existencia de controles durante todo el proceso de operación de envasado. • La gerencia está comprometida en la mejora de seguridad. • Existencia de un comité de seguridad. • Realización de Simulacros cada 4 meses. • Sistema de extintores manuales de PQS colocados en puntos estratégicos de la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exigencia del cumplimiento de la ley ambiental por parte de la C.G.A. (Comisión de Gestión Ambiental). • Presencia del practicante para la identificación, valoración y recomendación de normas preventivas en la Empresa. • Auditorías realizadas por el INEN. • Estudios realizados con el objetivo de automatizar la planta por completo.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Pocas personas encargadas de los temas de seguridad en la empresa. • Falta de procedimientos seguros. • Falta de uso de EPP (Equipo de protección personal) por parte de los empleados. • Falta de colaboración de los empleados en la seguridad industrial. • Desconocimiento de los elementos de seguridad adecuados para los puestos de trabajo. • Falta de Orden y Limpieza. • Señales de seguridad no estandarizadas. • Poca atención en el mantenimiento de la Maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de proveedores calificados de seguridad.



1.4. Descripción de la, Maquinaria, Equipos y Sistemas que forman parte de la Empresa.

Planta de Envasado de GLP.

- Autotanques.

Para el funcionamiento normal diario de la planta en el que se envasan 11000 cilindros, se necesita el ingreso de 6 tanqueros de este tipo cargados con GLP, lo que se traduce a que la planta trabaja diariamente con 300 m³ de GLP.

- Tanques de Almacenamiento de GLP.



La Planta cuenta con 8 tanques de almacenamiento, cada uno con una capacidad de 480.000 Kg de GLP. El GLP ocupa el 80% de la capacidad de cada uno de ellos pudiendo llegar hasta el 85%, pero por ningún motivo se puede exceder este valor.

Figuras 1.29. Tanques de Almacenamiento.

En caso de accidente todos y cada uno de los tanques estacionarios cuentan con un **Pulsante General** que se encuentra en un lugar visible y de fácil acceso. Al pulsar este dispositivo automáticamente la descarga de GLP desde los Autotanques hasta los tanques de almacenamiento se detiene.

- Bombas y Compresores.



El compresor es una máquina de fluido que trabaja aumentando la presión y desplazando el GLP, desde los autotanques hasta los tanques de almacenamiento. Esta operación se puede realizar debido a que el GLP es un fluido compresible.

Figura 1.30. Bombas y Compresores.

- Válvulas Neumáticas.



Son consideradas elementos de mando, de hecho, necesitan o consumen poca energía y a cambio, son capaces de gobernar una energía muy superior. Por motivos de seguridad, a la salida de los tanques de almacenamiento se tiene la presencia de válvulas neumáticas que cierran o bloquean la salida del GLP desde estos tanques.

Figura 1.31. Válvulas Neumáticas.

Estas válvulas tienen un sistema de mando manual, colocado en una caja cercana a los autotanques.

- **Tanque Pulmón.**



La planta cuenta con algunos tanques de este tipo, uno en el Taller de Mantenimiento, otro en la zona de Envasado y otro que abastece a los tanques de almacenamiento o autotanques, por citar los más importantes. Estos tanques almacenan aire comprimido que sirve para efectuar los diferentes procesos.

Figura 1.32. Tanque Pulmón.

- **Electroválvula.**



Es una válvula electromecánica, diseñada para controlar el flujo de un fluido a través de un conducto. La válvula está controlada por una corriente eléctrica a través de una bobina selenoidal.

Figura 1.33. Electroválvula.

La electroválvula se encuentra localizada en el trayecto de recorrido del GLP desde los tanques estacionarios hasta la máquina envasadora, encargándose de controlar la Presión con la que el GLP debe llegar a la Máquina Envasadora de Carrusel (100 y 140 PSI). Si la presión es superior automáticamente la electroválvula lo detectará y dará una señal de alerta.

- **Manómetros.**



Los manómetros se encuentran dispuestos a lo largo de toda la tubería que transporta GLP. El manómetro es un instrumento utilizado para la medición de la presión en los fluidos, generalmente determinando la diferencia de la presión entre el fluido y la presión local.

Figura 1.34. Manómetro Burdon.

El manómetro tipo Burdon emplea como elemento sensible un tubo metálico curvado o torcido, de sección transversal aplanada. Pueden medir presiones manométricas que oscilan entre 0-1 Kg/cm² y también el vacío.

- **Válvulas de Seguridad Check.**



Muy próximas de los manómetros se encuentran válvulas de seguridad Check, utilizadas para no dejar regresar el GLP que circula a través de la tubería. Estas válvulas se encuentran ordenadamente dispuestas a lo largo de toda la tubería que transporta el GLP.

Figura 1.35. Válvulas de Seguridad Check.

- **Monitor de Agua.**



La planta cuenta con 7 monitores de agua tipo Oscilantes automáticos. Constituyen equipos muy importantes puesto que en caso de emergencia la acción de la bomba contra incendios y los rociadores pueden resultar insuficientes. Es un equipo de lucha contra incendios, se encuentra conectado a un hidrante (agua) y está destinado a suministrarlo en caso de incendio. Puede descargar un chorro de 800 gramos por minuto con un alcance del chorro entre los 60 y 70 metros.

Figura 1.36. Monitor de Agua.

Se encuentran dispuestos en su mayoría en la zona de almacenamiento de GLP, puesto que esta zona presenta un alto riesgo de derrame de este Gas



- **Piscina.**



La piscina tiene una capacidad de albergar 500 m^3 de agua. Tiene 2 compartimentos, cada uno para almacenar 250 m^3 . Se almacena agua potable. Para su mantenimiento se siguen procedimientos ya estipulados por la empresa.

Figura 1.37. Piscina.

- **Tubería de Agua.**



El agua potable es conducida a través de una tubería de un diámetro de 6 pulgadas. Su mantenimiento es complicado puesto que se encuentra bajo tierra.

Figura 1.38 Tubería de agua.

-

Bomba contra Incendios.



Dispositivo diseñado, fabricado, instalado y mantenido con el único y solo propósito de salvar vidas humanas. La bomba funciona con el agua almacenada en la piscina y se ubica muy próxima a ella. Trabaja con una fuente de energía a base de Diesel.

Esta bomba está incluida dentro del sistema de emergencia, el mismo que se verá más adelante.

Figura 1.39 Bomba contra Incendios.

- **Máquina de Envasado Automática. Máquinas de Llenado de Carrusel.**

Es un carrusel con plataforma de 24 llenadoras. Utilizada para el llenado de los cilindros con GLP, cada llenadora posee una balanza automática, equipada con un dispositivo que cierra automáticamente el paso de GLP al llegar a un peso prefijado (establecido en la tara).



Se trata de una máquina muy sofisticada, completamente automatizada, posee una plataforma giratoria, lista para conexión con el transportador de cadenas y con sensores que colocan el cilindro que llega desde la banda transportadora, en la balanza y al mismo tiempo colocan los cilindros ya llenos con GLP en otra banda de transporte que lo conducirá a la siguiente fase del proceso.

Figura 1.40. Máquina de llenado de carrusel.

Incluye una columna central para suministro de GLP y aire, conexión giratoria para la transferencia de datos y suministro de electricidad a las máquinas de llenado, estación motriz para ajuste manual de la velocidad del carrusel, bomba hidráulica con motor eléctrico y placa de protección.

- **Evacuadora de GLP.**



Destinada a un proceso de trasiego de recuperación del GLP proveniente de cilindros con fallas de hermeticidad, falta de cumplimiento del peso especificado, entre otros. Trabaja con aire a presión para poder extraer el GLP de los cilindros.

Figura 1.41. Evacuadora de GLP.

- **Balanzas para la codificación y verificación de la Tara.**



Destinado a ingresar la tara (el peso total vacío del cilindro en Kg) por un operador antes del llenado y la entrada sobre el puesto del carrusel. Las informaciones son automáticamente transmitidas al carrusel.

Figura 1.42. Balanzas codificadoras de la Tara.

- **Balanza Controladora de Peso.**

Constituye una unidad independiente diseñada para instalación aguas abajo del carrusel, en línea con el transportador a cadena.



Sirve para verificar el correcto funcionamiento del sistema de llenado comprobando el peso total de los cilindros llenados expresado en Kg, rechazando aquellos que estén fuera del rango de tolerancia.

- **Lavadora de Cilindros.**



Su función es lavar con agua los cilindros que llegan a la planta para ser envasados. No es utilizada con frecuencia puesto que el agua daña la pintura del cilindro además de causar corrosión.

Figura 1.43. Lavadora de cilindros.

- **Transportadora de Rodillos y Transportadora de cadena.**

Formados de cadenas dobles lubricadas con agua jabonosa y cadenas de retorno. La estructura del transportador está hecha de acero galvanizado y tiene soportes ajustables de altura.

- **Cámara de Hermetizado.**



Esta cámara consta de un tanque de almacenamiento de agua jabonosa.

Esta agua jabonosa pasa a través de una tubería y cae en la parte superior de cada cilindro que va pasando en la cadena transportadora. Detecta las fugas presentes en los cilindros y por medio de sensores los evacua del proceso.

Figura 1.44. Cámara de Hermetizado.

- **Balanza electrónica estacionaria 15 kg y 45kg.**

Constituyen 20 Máquinas de llenado electrónica. Cada máquina consiste en controlador, plataforma de pesado de acero inoxidable, suspensión para cabezas de llenado, válvula de cierre de gas. Lista para comunicación con el sistema central de control. Básculas destinadas al llenado de los cilindros de GLP equipadas con una válvula POL para 15 y 45Kgs, así también para válvulas Fisher de 15Kgs.

- **Balanza de control de peso estacionaria.**



Una balanza de control electrónica automática tipo estática estacionaria. Consiste en báscula con celda de carga, plataforma para carga de cilindros y controlador. Báscula destinada al control de peso en máquinas estacionarias después del llenado.

- **Compresores.**



Equipos localizados al lado de la bomba contra incendios. Estos compresores al igual que los localizados en el cuarto de bombas y compresores sirven para generar aire a presión que se utiliza para transportar el GLP.

Figura 1.45 Compresores.

➤ **Taller de Mantenimiento de Cilindros.**

- **Probadora de Válvulas.**



Este equipo funciona a base de aire comprimido que llega hasta él por medio de tuberías de transporte. Según esta clasificación las válvulas se reutilizan o son desechadas.

Figura 1.46 Probadora de Válvulas.

- **Enderezadora Hidráulica y Manual.**

La enderezadora hidráulica es una máquina, en la cual se coloca el cilindro y al activarla dobla y corrige automáticamente las bases dañadas.

Mientras que la enderezadora manual es operada por un trabajador doblando y corrigiendo las asas en mala posición.

- **Cortadora de Asas y Bases.**

De de alta tecnología, consiste de un soporte donde se coloca el cilindro, se acerca el instrumento cortante a las asas y/o bases que se quieran cortar siendo cortadas de manera automática e inmediata.

Figura 1.47. Cortadora de Asas y Bases.





- **Lijadora.**



La lijadora de banda es una máquina que se usa para un rápido lijado de la rebaba que quedó como resultado del corte de las asas y/o bases en la etapa anterior. Consiste en un motor eléctrico que gira un par de tambores sobre los cuales se monta una pieza de papel de lija continua.

Figura 1.48. Lijadora.

- **Soldadora con arco eléctrico.**



Este equipo cuenta con un soporte donde se coloca el cilindro. Sirve para soldar partes del cilindro que estén desajustadas y que necesiten recibir este tratamiento.

Figura 1.49. Soldadora con arco eléctrico.

- **Máquina de Pintado Automático.**



Máquina que funciona con un sistema de sensores, pintando de manera automática los cilindros que llegan al soplete de ésta. La pintura que se utiliza es pulverizada por medio de aire a presión, por lo que esta máquina tiene un tanque pulmón de almacenamiento de aire comprimido.

Figura 1.50. Máquina de pintado automática.

- **Máquina de Granallado.**



Está máquina cuenta con un espacio de recepción de los cilindros, pasan al tratamiento, salen y esperan ser retirados. Cuenta con ejes rotatorios, en los cuales se coloca el cilindro, entonces cae la granalla que golpea contra éste limpiándolo por completo.

Figura 1.51. Máquina Granalladora.



- **Taladro Neumático.**



Es una herramienta que funciona a presión de aire generado por un compresor y penetra materiales delgados tales como láminas, madera, material que no sea tan denso ni difícil de penetrar como la platina. Se utiliza para ajustar las válvulas en el cilindro, luego de haber sido colocadas.

Figura 1.52 Taladro Neumático.

- **Pistola de Aplicación de Logotipo.**



Consiste en una moderna pistola que ha sido diseñada para ser extra ligera sin sacrificar nada a la robustez; reducen el cansancio y por lo tanto será muy apreciada por el operario, porque facilita su trabajo. Cuenta con un sistema de pulverización moderno donde se usa más volumen de aire y menos presión para atomizar el material.

Figura 1.53 Pistola de aplicación de logotipo de la empresa.

- **Máquina de Prueba Hidrostática.**



Esta máquina sirve para realizar dicha prueba en los cilindros, presurizándolos para hallar la existencia de fugas debidas a fisuras, grietas, porosidades, malas soldaduras, deformaciones u otras.

Se realiza un llenado a presión el elemento a prueba (cilindro) con un líquido inerte. Tiene una capacidad de 3 cilindros por prueba.

Figura 1.54 Máquina de prueba hidrostática.

- **Máquina de Prueba de Estanqueidad.**

Utilizada para realizar el proceso por el cual se verifica la hermeticidad del cuerpo y válvula del cilindro mediante la inmersión del mismo lleno de aire o GLP en un recipiente con agua.



Esta máquina al igual que la máquina de prueba hidrostática también funciona con aire comprimido que se encuentra almacenado y llega a la máquina a través de tuberías de transporte.

Figura 1.55 Máquina de Prueba Hidrostática.

➤ **Sistemas.**

- **Sistema Eléctrico.**

Todo el sistema eléctrico con el que cuenta la planta es anti explosión. Por cuestiones de seguridad en una planta de este tipo, donde se trabaja con un gas altamente inflamable y peligroso como lo es el GLP, el número de conexiones eléctricas existentes debe ser el menor posible.

- **Sistema de Agua.**

Todas las líneas que transportan agua para el sistema de emergencia y otros fines tienen una disposición subterránea.

- **Sistema de Tuberías.**

En cuanto a los colores de las distintas tuberías o líneas que existen en la planta, como las que llevan aire, agua y GLP respectivamente se han tomado los colores de seguridad adoptados internacionalmente:

- Rojo. Sistema Contra Incendios.
- Amarillo. Vapor.
- Azul. Aire.
- GLP. Blanco.



Figura 1.56 Tuberías de la Planta.

- **Sistema de Emergencia.**

La planta cuenta con un sistema de emergencia en caso de que los tanques estacionarios sobrepasen la capacidad de llenado de GLP. Si esto sucediere primero se activaría una señal de alarma.

El sistema se pone en funcionamiento abriendo 3 **válvulas tipo compuerta**, las que activan la **bomba contra incendios**, que lleva agua presurizada por medio de tubería hasta los **rociadores** dispuestos de forma muy ordenada en la parte



superior de cada uno de los tanques de almacenamiento. El agua presurizada se mezcla con el GLP líquido presente en estos tanques.



Figura 1.57 Válvula Tipo compuerta. **Figura 1.58** Rociadores.

Todas las instalaciones y conexiones constituyen un sistema interconectado y previamente dispuesto para evitar las posibles bajas de presión que pudieren presentarse las cuales serían causantes de accidentes y daños graves en las instalaciones de la Empresa.

- **Sistema de Extintores.**



Se cuenta con un sistema de 1000 lb de P.Q.S. (Polvo químico Seco) que serviría para sofocar un posible incendio en la zona de envasado.

Los extintores de polvo seco normal se han ensayado en laboratorios de ensayos de equipos de incendio en estas circunstancias y han demostrado que son aptos para su empleo contra incendios de líquidos inflamables y fuegos eléctricos (Fuegos de Clase B y C), por lo que es usado como agente extintor en una planta de la naturaleza como ésta.

Figura 1.59 Extintores de P.Q.S.

A más de estos extintores, la planta cuenta con extintores de tipo manual, que son aquellos que tienen un peso de 25 Kg, situados en el área de envasado y en el Taller.



CONCEPTOS DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL.

2.1. Importancia de la Seguridad e Higiene Laboral.

“Mejorar las condiciones de vida, la salud y la seguridad en el trabajo y el bienestar de la población trabajadora, para avanzar hacia un desarrollo humano sostenible, con equidad y justicia social”.

Las industrias que desean mantenerse en el amplio mundo de la competitividad deben acogerse a las medidas y reglas adoptadas con la finalidad de prevenir accidentes y minimizar los riesgos, para el establecimiento de condiciones seguras en el ambiente de trabajo.

En la actualidad se espera que las organizaciones ofrezcan condiciones de trabajo que no dañen la salud de sus trabajadores. Por tanto, deben ofrecer un ambiente de trabajo que resguarde al personal de accidentes, enfermedades producidas por contaminación, alto nivel de ruido, falta de mantenimiento a la maquinaria, productos químicos dañinos, radiación, etc.

Los programas de seguridad e higiene constituyen actividades importantes para el mantenimiento de las condiciones físicas y psicológicas del personal. La salud constituye un derecho de toda persona.

En las organizaciones es importante la salud integral de sus miembros, protección de su estado físico, mental para lograr una mayor productividad y rendimiento en el desarrollo integral tanto del individuo como de la organización, por lo que para una mayor efectividad, el objetivo de los esfuerzos hacia la seguridad debería centrarse en el control de los riesgos más bien que en los “accidentes”.

En el Ecuador se promulgó la normativa internacional referida a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, que a pesar de ello no se la aplicaba, pero en estos últimos tiempos las empresas están implementando la seguridad industrial y laboral. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Trabajo están ejerciendo el control del cumplimiento de las normas y reglamentos. Además, de conformidad con el artículo 441 del Código de Trabajo "En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años".

Por lo tanto a pesar de que en el Ecuador, las empresas no tienen los sistemas bien delimitados, porque hay un solo ente que maneja los tres componentes, las



diferentes empresas están dando cumplimiento a las normas y reglamentos de seguridad industrial y salud.

2.2. Conceptos Básicos.

2.2.1. Seguridad y Salud Ocupacional.

“Disciplina que determina las normas y técnicas para prevención de riesgos laborales que afecten al bienestar de los empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otro tipo de persona en el centro de trabajo”

“Un conjunto de actividades relacionadas con la continuidad de la producción y moral de los trabajadores, es decir es el conjunto de medidas técnicas educacionales medicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, eliminar condiciones inseguras de ambiente, implantar medidas preventivas”.

Los objetivos de la seguridad son: la identificación de los riesgos, la, determinación de su significado, la evaluación de las medidas correctivas disponibles, y la selección de los remedios óptimos. En este caso, los “accidentes” no son la meta que se persigue; por el contrario, lo que se elimina es el riesgo que da origen al hecho dañino perjudicial. Esta es la preocupación central de la gerencia de seguridad.

Las ventajas de la seguridad industrial y prevención de riesgos, son: control de lesiones y enfermedades profesionales en los trabajadores, control de daños a los bienes de la empresa (instalaciones y materiales), menores costos de seguros e indemnizaciones, evitar las pérdidas de tiempo, menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas y continuidad del proceso normal de producción.

2.2.2. Higiene Industrial.

“Aquella ciencia y arte dedicados a la anticipación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente (que surgen en el lugar de trabajo), los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de la salud y el

bienestar, o incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores o entre ciudadanos de la comunidad”.

KOLLURO, Rao. “Manual de Evaluación y Administración de Riesgos”. 2ª.ed. México DF: ed. MC-HILL, 2003.

G. FISHBEI. “Occupational Health and Safety Letter”. Washington D.C. : ed. Environews, 1982.



“La higiene industrial es la especialidad profesional ocupada en preservar la salud de los trabajadores en su tarea. Su importancia es grande, porque muchos procesos y operaciones industriales o bien producen o utilizan compuestos que puedan ser perjudiciales para los trabajadores” (3)

El plan de higiene del trabajo consiste en:

- 1-Plan organizado (servicio médico parcial o integral).
- 2-Servicios médicos adecuados, botiquín, primeros auxilios.
- 3-Servicios adicionales (como parte de la política sanitaria de la organización para con el empleado y la comunidad).

2.2.3. Condiciones Inseguras.

“Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan”. (4)

2.2.4. Trabajo.

“Es la medida del esfuerzo hecho por seres humanos para recibir un salario”. (5)

2.2.5. Trabajador.

“Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas.” (6)

2.2.6. Accidente de trabajo.

“Todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena”. (7)

(3) GRIMALDI - SIMONDS. “La Seguridad industrial su administración”. 2ª. ed. en español. México DF: ed. Alfaomega, 2007.

(4) <http://seguridadhigiene.wordpress.com/2008/03/26/condiciones-inseguras/>

(5) [http://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_\(econom%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_(econom%C3%ADa))

(6) Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”. Decisión 584. Art. 1

(7) “Código de Trabajo República del Ecuador”. Título IV de los riesgos del trabajo. Capítulo I Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador.



Según el Código de trabajo del Ecuador, se considera accidente de Trabajo como:

“Todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena”. ⁽⁷⁾

2.2.7. Incidente de trabajo.

“Cualquier evento no programado que tenga o pudiese tener resultados no deseados, y que por lo general no involucra una pérdida de bienes o lesiones personales, del cual resultan usualmente demoras en las operaciones regulares y gastos de recursos para investigar la causa y recomendar medidas preventivas futuras”. ⁽⁸⁾

2.2.8. Peligro.

“Es una fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos”. ⁽⁹⁾

2.2.9. Ambiente de Trabajo.

“Ambiente es un término con origen en latín *ambiens*, que significa “que rodea”. Esta noción hace referencia al entorno que rodea a los seres vivos, condicionando sus circunstancias vitales. El ambiente, por lo tanto, está formado por diversas condiciones, tanto físicas como sociales, culturales y económicas”. ⁽¹⁰⁾

El ambiente de trabajo influye tanto en la cantidad como la calidad de trabajo que una persona pueda realizar en su centro laboral de ahí la importancia que se le debe dar a mejorar y convertir el ambiente de trabajo en un lugar cómodo y agradable.

2.2.10. Efecto Tóxico.

⁽⁷⁾ “Código de Trabajo República del Ecuador”. Título IV de los riesgos del trabajo. Capítulo I Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador.

⁽⁸⁾ ANDRADE BURGOS, Esther. “Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y otros documentos complementarios”. ed. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2003

⁽⁹⁾ <http://definicion.de/ambiente-de-trabajo/>



“Un efecto tóxico puede definirse como cualquier efecto nocivo, en el organismo, sea reversible o irreversible; cualquier tumor químicamente inducido, sea benigno o maligno; cualquier efecto mutagénico o teratogénico, o bien, la muerte como resultado del contacto con una sustancia a través del tracto respiratorio, la piel, los ojos, la boca o cualquier otra vía de acceso”. (3)

2.3. Medidas Preventivas.

2.3.1. Seguridad en el Trabajo.

El trabajo desempeña una función esencial en las vidas de las personas, pues la mayoría de los trabajadores pasan por lo menos ocho horas al día en el lugar de trabajo. Así pues, los entornos laborales deben ser seguros y sanos, cosa que no sucede en el caso de muchos trabajadores. Todos los días del año hay trabajadores en todo el mundo sometidos a una multitud de riesgos para la salud, como: polvos, gases, ruidos, vibraciones, temperaturas extremadas, etc.

Cada patrono de acuerdo con la ley, tiene un deber general que consistente en facilitar “a cada uno de sus empleados un trabajo y un lugar de trabajo que estén libres de riesgos reconocidos o con la posibilidad que produzcan, la muerte o daño físico grave a sus empleados” (3) Se exige también que el patrono, como deber

específico cumpla con las normas relativas a la seguridad y la salud ocupacionales promulgadas por la ley (3)

El mero cumplimiento de lo que determinan las normas de seguridad y salud no es suficiente. La ley reconoce que no siempre existen normas precisas que cubran cada situación concebible. Por tal motivo, la cláusula relativa al deber general exige una situación de alerta constante en busca de riesgos graves, que, en ausencia de una norma, el patrono, como persona razonablemente prudente, está en la obligación de corregir.

Cada trabajador tiene el deber de “acatar las normas de seguridad y salud ocupacionales, así como todas las reglas, reglamentos, y órdenes publicadas en

(3) GRIMALDI - SIMONDS. “La Seguridad industrial su administración”. 2ª. ed. en español. México DF: ed. Alfaomega, 2007.

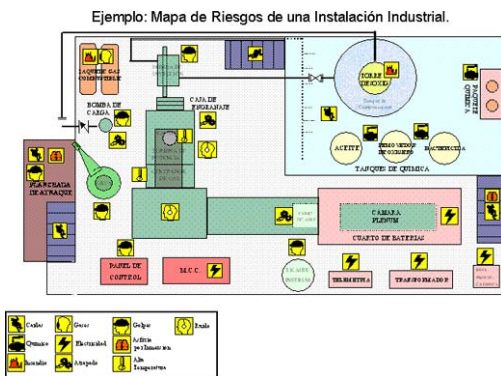


relación con este ley y que sean aplicables a sus propias acciones y conducta” (9)

“Los gerentes de las diferentes empresas son los encargados de promover y dar seguimiento a los programas de seguridad establecidos, esto no significa que la seguridad sea cuestión de la gerente o del encargado del departamento de seguridad e higiene, la seguridad debe ser un esfuerzo de todos” (10)

2.3.2. Mapa de Riesgos.

Definición.



“El concepto de mapa de riesgos engloba cualquier instrumento informativo que, mediante informaciones descriptivas e indicadores adecuados, permita el análisis periódico de los riesgos de origen laboral de una determinada zona. La lectura crítica de las informaciones sintéticas que se originan, debe permitir la programación de planes de intervención preventiva y la verificación de

su eficacia, una vez realizados”. (11)

“Para elaborar un mapa de riesgos es necesario conocer los riesgos y los daños probables o comprobados de un ámbito determinado”. (12)

Importancia de un Mapa de Riesgos.

La identificación y valoración de los riesgos y de la patología que de ellos se deriva, es necesaria para poder dirigir prioritariamente hacia las situaciones de mayor riesgo las iniciativas legislativas, la búsqueda de soluciones de mejora

(9) GRIMALDI - SIMONDS. “La Seguridad industrial su administración”. 2ª. ed. en español. México DF: ed. Alfaomega, 2007.

(10) BRITO, Carlos. “Texto de Seguridad e Higiene Industrial”. Artículo en PDF.

(11) OCCHIPINTI, Grieco A, TONELLI E.. Ambiente di Lavoro e Ritòrma Sanitaria: Il Sistema Informativo. Milano: ed. Franco Angeli, 1983.

(12) GARCÍA GÓMEZ, M.^a Monserrat. “Los Mapas de Riesgos, Concepto y Metodología para su Elaboración”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Torrelaguna. MADRID.



higiénicas y de seguridad, y la vigilancia de la salud de los expuestos. El carácter dinámico es necesario para seguir la evolución del riesgo con el cambiar de las tecnologías.

Figura 2.1 Mapa de Riesgos.

Un elemento esencial que diferencia esta metodología de otros sistemas de información dinámicos es la participación de los trabajadores, indispensable para una aproximación global a la salud laboral. Ciertamente, el mapa de riesgos no es solamente un instrumento de intervención técnica, sino un instrumento de gestión y participación en la gestión.

2.3.3. Señalización aplicada a la prevención.

Definición.

“Se entiende por señalización la indicación mediante un conjunto de estímulos que condicionan la actuación de la persona que los recibe frente a unas circunstancias o situaciones que se pretende realizar. El fin de la señalización de seguridad es llamar la atención de forma rápida e inteligente sobre objetos, sustancias y situaciones de riesgo”. ⁽¹³⁾

Principios de la Señalización.

Los principios de la Señalización son: atraer la atención del receptor, informar con atención, ser clara y de interpretación única y debe existir la posibilidad real de cumplir con lo indicado.

Utilización.

Se debe señalar cuando:

- a). No sea posible la utilización de resguardos y dispositivos de seguridad.
- b). Como complemento a las protecciones personales y a los equipos de seguridad.

Composición de las Señales.

- **Colores de Seguridad.-** Es un color con una significación determinada en seguridad.
- **Color de contraste.-** Es el que combina con el de seguridad con la finalidad de resaltar el contenido y mejorar las condiciones de visibilidad.
- **Símbolo.-** Es la imagen que representa una situación determinada.

⁽¹³⁾ VIVAR, Efraín. “Apuntes de Seguridad, Salud e Higiene Industrial”. 2009



Colores de las Señales de Seguridad.

Los colores de las señales de seguridad están normalizados. Fundamentalmente deben llamar la atención para poderlos identificar inmediatamente con su significado correspondiente.

Por lo general los colores de las señales de seguridad son: Rojo, amarillo verde y azul y se los utiliza de acuerdo al tipo de señal como se verá a continuación.

Tipos de Señales de Seguridad.

a). De Prohibición.- Prohíben las acciones susceptibles de incurrir o provocar un peligro. Como su palabra lo dice indican Prohibición y parada. Son de color rojo.

b). De advertencia.- Avisan sobre un peligro. Indican Precaución, Zona de Peligro. Por lo general son señales de umbrales y de pasillos de poca altura. Generalmente este tipo de señales son de color amarillo.

c). De obligación.- Obligan a un comportamiento determinado. Por lo general indican uso obligado de protección. Son de color azul.

d). De salvamento.- Indican el desplazamiento y/o camino seguro en caso de materializarse un riesgo. Indican Precaución, Zona de Peligro, Situación de Seguridad y Primeros Auxilios. Se utilizan en la señalización de pasillo y salidas de socorro. Son de color verde.

e). Indicativa.- Proporciona una información que complementa a las anteriores.

f). Auxiliar o Adicional.- Contienen exclusivamente un texto y se emplea conjuntamente con otro tipo de señales.

Tabla 2.1. Tipos de Señales de Seguridad.

TIPOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD.	
Señales de Prevención	Señales de Advertencia
<p>divieto di accesso</p> <p>divieto di transito</p> <p>vietato fumare</p> <p>vietato utilizzare fiamme libere</p> <p>vietato usare estintori</p> <p>non spegnere con acqua</p>	<p>PELIGRO ALTA TENSION</p> <p>PELIGRO DE EXPLC</p> <p>PELIGRO DE INCENDIO</p> <p>PELIGRO RADIA</p> <p>PELIGRO PASO DE CARRETILLAS</p>



Señales de Obligación	Señales de Salvamento
	<p>Vía/salida de socorro</p> <p>Teléfono de salvamento</p>
Señales Indicativas	Señales Auxiliares o Adicionales
<p>Manguera para incendios</p> <p>Escalera de mano</p> <p>Extintor</p> <p>Teléfono para la lucha contra incendios</p> <p>Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)</p>	<p>DUCHA DE EMERGENCIA SE16</p> <p>EMERGENCIA ESTACION DE PRIMEROS AUXILIOS SE17</p> <p>CAMILLA DE EMERGENCIA SE18</p> <p>SALIDA DE EMERGENCIA SE21</p> <p>SALIDA SE22</p> <p>PUNTO DE REUNION EN EMERGENCIAS SE23</p> <p>1. MANTENGA LA CALMA. 2. SIGA LAS INSTRUCCIONES DEL COORDINADOR. 3. NO REGRESE POR NINGUN MOTIVO.</p>

2.3.4. Ergonomía para la prevención de accidentes.

“Ergonomía significa literalmente el estudio o la medida del trabajo. En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito; va más allá del concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico, al incluir todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo”. (14)

Función de la Ergonomía en la prevención de Accidentes.

El ser humano es sumamente adaptable, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad. Una de las labores de la ergonomía consiste en definir cuáles son estos intervalos y explorar los efectos no deseados que se producirán en caso de superar los límites.

(14) SINGLETON, William T. “NATURALEZA Y OBJETIVOS DE LA ERGONOMIA”. 1^a.ed. Enciclopedia OIT.



El objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás. No es eficaz desperdiciar energía o tiempo debido a un mal diseño del trabajo, del espacio de trabajo, del ambiente o de las condiciones de trabajo. Tampoco lo es obtener los resultados deseados a pesar del mal diseño del puesto, en lugar de obtenerlos con el apoyo de un buen diseño.

2.3.5. Medicina del trabajo.

La Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente es una de las disciplinas más importantes de la Salud Ocupacional, la definición del Colegio Americano de Medicina Ocupacional y Ambiental, nos dice lo siguiente: “Es la especialidad médica dedicada a la prevención y manejo de las lesiones, enfermedades e incapacidades ocupacionales y ambientales, de la promoción de la salud y de la productividad de los trabajadores, sus familias y comunidades”

La Salud Ocupacional, es el resultado de un trabajo multidisciplinario donde intervienen profesionales en medicina ocupacional, enfermería ocupacional, higiene industrial, seguridad, ergonomía, psicología organizacional, epidemiología, toxicología, microbiología, estadística, legislación laboral, terapia ocupacional, organización laboral, nutrición y recientemente, promoción de la salud.

Su campo de acción es en el interior de la empresa, aplicado a todos los trabajadores por medio de ejercicios ocupacionales, exámenes de ingreso, exámenes de control.

La Medicina en el Trabajo según la organización Mundial de la Salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define:

- Salud Ocupacional como “El estado de bienestar físico, mental y social”.
- Medicina del Trabajo como “La especialidad médica que, actuando aislada o comunitariamente, estudia los medios preventivos para conseguir el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores, en relación con la capacidad de éstos, con las características y riesgos de su trabajo, el ambiente laboral y la influencia de éste en su entorno, así como promueve los medios para el diagnóstico, tratamiento, adaptación, rehabilitación y calificación de la patología producida o condicionada por el trabajo”.

2.4. Condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo son todos los elementos a los que se encuentra expuesto el trabajador en el lugar de trabajo en el que se desenvuelve, estas



condiciones varían de una empresa a otra ya que las condiciones son diferentes en cada tipo de trabajo.

2.4.1. Riesgo Laboral.

“Es la probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona, como también en los materiales y equipos”. (15)

Según el Código de Trabajo Ecuatoriano en el Título IV de los Riesgos de trabajo considera: “ART. 323. Riesgos del trabajo son eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad patronal se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes”.

El “riesgo” puede ser causado o no, directo o indirecto de una acción, sea este efecto de una imprudencia, impericia o negligencia de quien la realiza.

2.4.2. Factor de riesgo laboral.

“Es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo”. (16)

Podría decirse que todo factor de riesgo denota la ausencia de una medida de control apropiada. Vistos desde la perspectiva del daño ya producido, los factores de riesgo aparecen como causas en la investigación del caso.

2.4.3. Clasificación de los Factores de riesgo.

- **Factores de Riesgos Físicos.-** Su origen está en los distintos elementos del entorno, es decir hace alusión a los factores ambientales de naturaleza física, presentes en los lugares de trabajo que pueden producir daños a la salud de los trabajadores, según sea, la intensidad, exposición y concentración de los mismos.

Los Factores de Riesgos Físicos pueden proceder de diferentes energías como:

(15) <http://www.monografias.com/trabajos16/glosario-salud-ocupacional/glosario-salud-ocupacional.shtml>



1. Energía mecánica.

a). Ruido.

Definición.

“En términos generales podemos definir al ruido como un sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y dependerá de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible”. (3)

Figura 2.2 Ruido.

Fuentes Generadoras. Las principales fuentes son: plantas eléctricas, pulidoras, esmeriles, plantas generadoras, cizallas, prensas mecánicas, plantas generadoras, engranajes, etc.

b). Iluminación.

Una iluminación inadecuada en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. El grado de seguridad con el que se ejecuta el trabajo depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo deberán tener iluminación natural, que deberá complementarse con iluminación artificial cuando la natural por sí sola no sea suficiente.



La iluminación de los lugares de trabajo debe tener una distribución y características acordes a la tarea que se está ejecutando, a saber:

- Distribución uniforme.
- Contrastes adecuados.
- Evitar deslumbramientos.

c). Vibraciones.

“La vibración es la transmisión de energía al cuerpo humano, a través del contacto con una superficie o sistema que se encuentra en movimiento oscilatorio”. (3)

(3) GRIMALDI - SIMONDS. “La Seguridad industrial su administración”. 2ª. ed. en español. México DF: ed. Alfaomega, 2007.



Fuentes Generadoras. Las principales fuentes generadoras son: prensas, martillos neumáticos, fallas en la maquinaria, alternadores, mal anclaje, etc.

2. Energía Térmica.

a). Calor.

Fuentes Generadoras. Chimeneas, calderas, hornos, el ambiente como tal.

b). Frío.

Fuentes Generadoras. Congeladores, refrigeradores, al ambiente como tal.

3. Energía Electromagnética.

a). Radiaciones Ionizantes.

Fuentes Generadoras. Rayos x, rayos gama, rayos beta, rayos alfa y neutrones.

b). Radiaciones No Ionizantes.

- **Radiaciones Visibles.**

Fuentes Generadoras. Lámparas incandescentes, tubos de neón, etc.

- **Radiaciones Infrarrojas.**

Fuentes Generadoras. Llamas, superficies muy calientes.

- **Radiaciones Ultravioletas.** El sol, lámparas incandescentes, tubos de neón.

- **Factores de Riesgos Químicos.-** Se originan por el manejo o exposición de elementos químicos y sus compuestos venenosos, irritantes o corrosivos, los cuales atacan directamente el organismo.

De acuerdo a la forma como se presenta la sustancia, los riesgos químicos pueden ser:

- Aerosoles: Partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire.
- Humos: Partículas sólidas (Combustión)
- Neblinas: Partículas líquidas (Pintura)
- Polvos: Partículas por manipulación de un sólido
- Líquidos: Tienen dos riesgos: el posible contacto y el vapor, ya que donde hay líquidos hay vapor.
- Gaseosos: Gases y vapores. Tienen gran capacidad de dispersión.

De acuerdo al efecto que producen las sustancias en el organismo los riesgos químicos pueden ser:



- Irritantes: Causan irritación al tracto respiratorio, ojos y piel. Avisan al riesgo.
- Asfixiantes: Pueden producir: efectos sobre el ambiente (N, H) o efectos sobre la persona (CO, HCN)
- Anestésicos y Narcóticos: Actúan sobre el sistema nervioso: Hidrocarburos.
- Productores de efectos sistémicos: Afectan cualquier sistema del organismo. Alcoholes y plaguicidas afectan el sistema nervioso. Fósforo blanco.
- Productores de cáncer: Cloruro de Vinilo (PVC), anilina, caucho, asbesto.
- Productores de Neumoconiosis: Sílice, asbesto, algodón, talco.

- **Factores de Riesgo Ergonómicos.-** Esta clase de riesgos se encuentra relacionada con la adaptación del trabajo al hombre y el Ambiente Organizacional del lugar de trabajo. Pueden ser:



Por sobrecarga física

Desde la perspectiva del tipo de carga física que comportan, pueden distinguirse tres clases de tareas:

1. Tareas de manipulación manual de cargas
2. Tareas repetitivas del miembro superior
3. Tareas en posturas forzadas.

Figura 2.3 Sobrecarga física.

- **Factores de riesgo Mecánico.-** Son los que se producen por el uso de máquinas o herramientas, produciendo cortes, quemaduras, golpes, etc. Son responsables de una gran cantidad de accidentes.



Figura 2.4. Manipulación de herramientas manuales.

- **Factores de Riesgo eléctricos.-** Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, los equipos, que al entrar en contacto con las personas o las instalaciones y materiales pueden provocar lesiones a las personas y daños a la propiedad.



Figura 2.5. Riesgo eléctrico.



- **Factores de Riesgo locativos.-** Condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa.



Figura 2.6. Riesgo Locativo.

- **Factores de Riesgo Biológico.-** Ocasionados por virus, hongos, bacterias y parásitos. Este tipo de riesgo se puede dar cuando se trabaja en lugares infecciosos como laboratorios, hospitales, etc.



Figura 2.7. Riesgo Biológico.

- Factores de Riesgo Ambientales.-** Son aquellos factores de riesgo relacionados con el medio ambiente, entre estos están por ejemplo: exceso de lluvia, condiciones climáticas adversas, etc.



Figura 2.8. Riesgo Ambiental.

- **Factores de Riesgo Psicosociales.** - Es todo aquel que se produce por exceso de trabajo, un clima social negativo, etc. Afectan al bienestar o la salud (física, psíquica y social) del trabajador en el desarrollo del trabajo, pudiendo provocar en éste depresión, fatiga profesional, etc.



Figura 2.9. Riesgo Psicosocial.

2.4.4. Identificación de Riesgos.

Es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.



Consiste en el análisis de las actividades cotidianas de los trabajadores, mediante el cual se identifica y se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

2.4.5. Desviación.

La clasificación de la desviación describe el hecho anormal que altera el desarrollo normal y la continuidad del trabajo: por ejemplo, la pérdida de control total o parcial de una máquina o una caída sobre alguna cosa o desde alguna cosa.

2.4.6. Forma de Contacto/Tipo de Lesión.

La clasificación de la forma de contacto / tipo de lesión (o acción que provoca la lesión) describe el modo en que la víctima ha resultado lesionada y cómo ha entrado en contacto con el objeto (agente material) que ha originado la lesión.

Ejemplo: aplastamiento contra el suelo o contacto con un objeto cortante.

2.4.7. Evaluación de riesgos.

Proceso con el cual, se obtiene información necesaria, para determinar o valorar posteriormente la gravedad y la probabilidad de que se presenten pérdidas como consecuencia de los riesgos identificados.

Es una de las actividades preventivas que legalmente deben llevar a cabo todo y cada una de las empresas, independientemente de su actividad productiva o su tamaño, forma parte del ciclo de mejora continua que cualquier empresa tiene que aplicar en su gestión. Su objetivo es disponer de un diagnóstico de la prevención de los riesgos laborales en una empresa determinada para que los responsables de esta empresa puedan adoptar las medidas de prevención necesarias.

En la práctica, el concepto evaluación de riesgos incluye fases diferenciadas y consecutivas: la identificación de los factores de riesgo y las deficiencias originadas por las condiciones de trabajo, la eliminación de los que sean evitables, la valoración de los no evitables y, finalmente, la propuesta de medidas para controlar, reducir y eliminar, siempre que sea posible, tanto los factores de riesgo como los riesgos asociados.

2.4.8. Valoración de riesgos.

En esta etapa se estimará el daño que producirán los factores de riesgo considerados en un cierto periodo. Procediendo de esta forma, será posible jerarquizar los riesgos y adoptar una política racional de actuación frente a ellos.



Realizando una valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido: se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Existen varios métodos para la valoración de riesgos. En nuestro caso se estudio se utilizarán los siguientes métodos de acuerdo a la clase de riesgo que se va a evaluar:

➤ **Riesgos Físicos, Químicos, Locativos, Mecánicos y eléctricos: Método de William T. Fine.**

Procedimiento previsto para el control de los riesgos. Se considera que puede tener utilidad en la valoración y jerarquización de los riesgos, ordenándolos por su importancia, para lo cual se calcula el grado de peligrosidad de los riesgos considerando tres variables: Consecuencias, Exposición y Probabilidad de los riesgos encontrados. Los valores numéricos que se asignan a cada factor se encuentran en tablas. El grado de peligrosidad se calcula basándose en la siguiente fórmula:

$$\text{Grado de Peligrosidad} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

Los conceptos empleados son los siguientes:

Consecuencias: Se definen como el daño, debido al riesgo que se considera, más grave razonablemente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Exposición: Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo. Siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuencia del accidente. Se valora desde “continuamente” con 10 puntos hasta “remotamente” con 0,5 puntos.

Probabilidad: La posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente.

La valoración se realiza de acuerdo a tablas, las cuales serán indicadas en el capítulo correspondiente a la valoración. Según la puntuación obtenida en cada una de las variables anteriores se obtendrá el Grado de Peligrosidad de un Riesgo.

➤ **Riesgos Ergonómicos Físicos: Método REBA.**

Puesto que a simple vista se pudo determinar que el motor de la empresa es la fuerza física del trabajador, siendo por lo tanto los riesgos ergonómicos físicos los principales causantes de daños a la salud de los trabajadores, presentes en todos



los puestos de trabajo, se vio la necesidad de aplicar para su evaluación un método exacto y particular que entregue resultados claros y precisos acerca de este riesgo.

REBA: (Rapid Entire Body Assessment: Evaluación rápida de cuerpo entero).

El método REBA permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones principalmente de tipo músculo-esqueléticas asociadas a los esfuerzos físicos y postura, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Sirve para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas. Para su aplicación este método necesita de tablas y gráficos, los mismos que serán mostrados en el capítulo correspondiente a la evaluación de estos riesgos.

2.5. Daños derivados del trabajo.

2.5.1. Accidentes de trabajo.

Elementos.

Generalmente uno de los principales daños derivados de las actividades diarias en el lugar de trabajo son indiscutiblemente los accidentes de trabajo.

A fin de entender mejor la ocurrencia de éstos, se citarán los cuatro elementos principales involucrados en la operación total de la empresa.

- **El Hombre.** Comprende tanto al personal como a la administración. Si bien el trabajador es generalmente el elemento humano involucrado directamente en la mayoría de accidentes, la educación y capacitación que recibe dentro de la empresa juega un papel fundamental en la ocurrencia de accidentes.
- **Los Equipos.** Son las herramientas y maquinarias con las que trabaja el operario. Se debe tener en cuenta que el poner énfasis en los equipos mecánicos no significa quitarle importancia a las causas de accidentes derivadas de herramientas tan simples como llaves, martillos, playos,



cinceles, etc, puesto que tanto la maquinaria como las herramientas son una de las fuentes principales de accidentes.

- **Los Materiales.** Los materiales con los que la gente trabaja, usa, o fabrica es otra de las fuentes principales de accidentes, ya que estos pueden ser filosos, pesados, tóxicos, pueden estar calientes, etc.
- **Ambiente.** Este elemento está formado por todo lo material o físico que rodea a la gente y que incluye el aire que respira y los edificios que albergan, está relacionado con la iluminación, las condiciones de ruido y las condiciones atmosféricas. Representa la fuente de las causas en un número en aumento de condiciones relacionadas con las enfermedades y la salud.

Clasificación.

Según el Código de trabajo ecuatoriano en el Capítulo II del Título IV referente a los accidentes, se da la siguiente clasificación de de los accidentes de trabajo:

“ART.335. Para efectos del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo:

- 1ª. Muerte.
- 2ª. Incapacidad permanente y absoluta para todo tipo de trabajo;
- 3ª. Disminución permanente de la capacidad de trabajo; y,
- 4ª. Incapacidad Temporal”.

Tipos.


El tipo de accidente se define como “el contacto más o menos violento entre el individuo y la parte material” ⁽¹³⁾

La incidencia y tipo de accidente varía con la ocupación, teniendo así los siguientes tipos de accidentes:

Accidentes de manipulación. La elevación manual y el traslado de artículos dan origen a más accidentes que cualquier otra actividad. La mayoría de estos accidentes pueden estar relacionados con:

1. Técnicas defectuosas de elevación de cargas.
2. Cargas demasiado pesadas o incómodas.
3. No llevar la protección o seguridad personal, especialmente en manos y pies.

Caída de Personas. Figuran las caídas debido a suelos mal conservados, desiguales o escurridizos, a calzado inadecuado, escaleras de manos defectuosas

 VIVAR, Efraín. “Apuntes de Seguridad, Salud e Higiene Industrial”. 2009



o inseguras, escaleras deterioradas, aberturas en los suelos sin protección, los tejados, la insuficiente iluminación, entre otras.

Maquinaria en Movimiento. Figuran riesgos como:

- 1.- Que se enganchen las ropas, el cabello, joyas en ejes de transmisión o en los salientes de dichos ejes.
- 2.- Que se quede atrapada alguna parte del cuerpo entre los casquillos de los rodillos, entre correas y poleas, engranajes, cilindros, etc.
- 3.- Aplastamiento, de la mano o el brazo.

Choques contra objetos. Los accidentes por impacto o colisión tienen a menudo por causa el agolpamiento en los recintos de fábrica y talleres, la obstrucción de las entradas, falta de iluminación, falta de orden, etc.

Accidentes de Transporte. Son aquellos que se originan en el transporte interior de la fábrica, como carretillas de mano y mecánicas sobrecargadas o en mal estado, conducidas por trabajadores inexpertos y por la obstrucción de los huecos o entradas.

Caída de Objetos. Pueden caer objetos pesados desde lugares de trabajo inadecuadamente protegidos y los materiales o mercaderías mal apiladas pueden derrumbarse.

Herramientas Manuales. Las herramientas defectuosas, inadecuadas o mal utilizadas, son causa frecuente de accidentes.

Accidentes eléctricos. Causados por no mantener una eficiente toma a tierra en los aparatos estables o portátiles, también los defectos en los motores eléctricos, etc.

Accidentes por Quemadura o explosión. Son causados por incidentes menores, tales como la ignición de un líquido inflamable derramado, desechos o ropas impregnados por una colilla o a veces una chispa.

Fallos de planta y Maquinaria. El fallo de ascensores grúas y maquinaria elevadora, estallido de ruedas abrasivas, volantes y centrífugas, puede causar grave daño material, pero la importancia de la lesión humana es a veces fortuita, aunque no por ello debe dárseles menor atención.



2.5.2. Enfermedades laborales.

“Se conoce a las enfermedades profesionales como las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad”⁽¹⁷⁾

Peligros o agentes que dan origen a una enfermedad de trabajo:

- a) Agentes físicos.
- b) Agentes químicos.
- c) Agentes biológicos.
- d) Agentes psicológicos.

Cabe recalcar que la adquisición de una enfermedad profesional depende de la sustancia o material al que el trabajador esté expuesto, su concentración, el tiempo de exposición entre otros.

⁽¹⁷⁾ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Quito, 2007. Pag.13.



CAPÍTULO III.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO LABORALES.

3.1. Introducción.

La identificación de los riesgos que pueden provocar un accidente laboral es el paso previo a su eliminación. Una vez identificados es preciso evaluarlos y valorarlos para determinar las medidas preventivas que nos permitirán reducir su gravedad y la probabilidad de que se materialicen.

Tradicionalmente, el primer contacto de las empresas con el mundo de la seguridad y la salud laboral se ha debido a problemas (deficiencias y factores de riesgo) relacionados con la seguridad. Por este motivo, los riesgos de seguridad son a menudo los más conocidos, no sólo por los profesionales competentes sino también por las empresas. Sin embargo, el cambio continuo que se produce en las condiciones de trabajo a raíz de la utilización de nuevos productos, equipos y tecnologías, junto con la actualización de la normativa vigente, hace que los riesgos clásicos de seguridad también vayan cambiando y se vayan modificando y, por lo tanto, es necesario disponer de elementos de referencia que ayuden en esta tarea de identificación y evaluación.

Dichos elementos de referencia hacen alusión a la relación que existe entre posibles deficiencias y factores de riesgo. Por tal motivo para identificar los riesgos presentes en la empresa es necesario tomar en cuenta estas deficiencias que pueden estar presentes en el lugar de trabajo, en los equipos de trabajo, en las diversas instalaciones, en las sustancias que se manejan, etc.

Al mismo tiempo también pueden presentarse riesgos de tipo físico, químico, biológico y ergonómico, los cuales también deben ser tomados en cuenta a la hora de la identificación.

3.2. Metodología de Gestión de Riesgos Laborales.

Todas las organizaciones deben tener una creciente preocupación en fomentar la gestión de riesgos laborales como muestra de su compromiso de mejorar las condiciones de trabajo y el control de todos los riesgos, constituyéndose así en una inversión y no un costo que facilita la gestión hacia la prevención de riesgos asociados con la empresa.

Esto incluye la definición de responsabilidades y estructura de la organización, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos y



recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política de prevención de riesgos laborales de la organización, mejorando de esta manera las condiciones y el ambiente de trabajo.

3.3. Identificación de Riesgos y factores de Riesgos.

Con el objetivo de identificar los riesgos y factores de riesgos presentes en la empresa “CEM Austrogas” se analizarán todos y cada uno de los procesos y operaciones que se realizan tanto en la planta de Envasado como en el taller de mantenimiento de cilindros de la fábrica, siguiendo la descripción de procesos realizada en el capítulo número uno de este documento. Para esto se hará un recorrido por la planta utilizando la técnica de observación directa y tomando notas y fotografías que ilustren los distintos factores de riesgo encontrados y ayuden en su posterior descripción.

Factores de Riesgo presentes en la Planta de Envasado de GLP



Figuras 3.1 y 3.2. Cuarto de bombas y compresores.

En el cuarto de bombas y compresores contiguos a la isla de envasado, existen cables eléctricos sueltos los mismos que pueden ocasionar accidentes al tener contacto con un trabajador que pase por allí.



Figuras 3.3, 3.4 y 3.5. Riesgo Eléctrico.

Detrás de la máquina de llenado de carrusel existen cables eléctricos sin protección como indica las distintas figuras. En la Figura 3.3 se puede observar



también que el tubo en cuyo interior se encuentran las diferentes ramas de las instalaciones eléctricas que llegan a la isla de envasado se encuentra torcido y golpeado producto del aplastamiento de algunos cilindros que van por la cadena transportadora. Se recomienda poner una protección y así evitar este tipo de percance.

En las figuras 3.4 y 3.5 se pueden ver alambres eléctricos sin protección, oxidados, remendados y descubiertos lo que se transforma en un factor de riesgo muy peligroso en este lugar.



Figuras 3.6 y 3.7. Piso de la isla de envasado.

El piso de la isla de envasado se encuentra en completo mal estado. El agua producto de la hermetización de los cilindros cae sobre éste de manera continua. Esta agua junto con el polvo y la tierra existentes, ha dado lugar a la formación de lodo. En el piso se encuentran también una gran cantidad de sellos de seguridad de los distintos cilindros. Estas condiciones pueden ocasionar resbalones y caídas a los trabajadores que transitan por estas áreas.



Figuras 3.8 y 3.9. Suelo de la plataforma de carga y descarga.

Como se muestra en estas figuras el suelo de la plataforma de carga y descarga de cilindros tiene muchos huecos y desniveles. También se debe tener en cuenta que esta plataforma está construida solamente a base de pilares, quedando una distancia hueca entre ella y el suelo de aproximadamente un metro. Por la acción del peso ejercido sobre ella en cualquier momento este mal estado puede ocasionar a más de una caída al mismo nivel, que la madera se rompa por



completo con lo que el trabajador iría a parar al suelo de la isla de envasado, causándose múltiples lesiones.



En esta imagen se puede observar un claro riesgo de tipo mecánico, debido a la existencia de engranajes de una máquina en movimiento completamente desprotegidos pudiendo ocasionar accidentes debido al enganchamiento de ropa o partes del cuerpo en las cadenas y engranajes que posee dicha maquinaria.

Figura 3.10. Maquinaria en movimiento.



Figura 3.11. Carga de **Figura 3.12.** Transporte de cilindros
Figura 3.13. Descarga de cilindros con GLP

Dentro de la isla de envasado existe un factor de riesgo ergonómico potencial y latente debido a que el trabajador de forma constante y repetitiva se encuentra levantando, transportando, empujando, tirando y halando cilindros ya sean vacíos o llenos de GLP, lo que lo compromete a mantener posturas forzadas por largo tiempo, realizar movimientos bruscos y repetitivos con el tronco inclinado como lo muestra la figura 3.11 y también a manejar pesos de manera constante.



Otro aspecto que puede ocasionar accidentes laborales constituye la forma de apilamiento de los cilindros. En la isla de envasado se encuentran apilados una gran cantidad de cilindros ya sean vacíos o llenos de GLP.

Figura 3.14. Apilamiento de Cilindros.

Se determina a esta forma de apilamiento de cilindros como un factor de riesgo puesto que al acercarnos y tocar uno de ellos, todo el grupo comenzó a tambalear



con la intención de desmoronarse y caer al piso lo que puede ocasionar un aplastamiento de uno o varios de los trabajadores presentes, pudiendo afectar a todo el cuerpo o parte de él.



El piso por el cual transita y sobre el cual permanece el trabajador encargado de colocar los sellos de seguridad a los cilindros ya llenos con GLP, la mayoría del tiempo se encuentra mojado a causa del agua del hermetizado que salpica constantemente sobre él. Esto puede ocasionar resbalones y posibles caídas al trabajador.

caídas al trabajador.

Figura 3.15. Piso del área de colocación de cilindros.



Se puede ver claramente un riesgo de tipo mecánico generado por el uso de herramientas manuales como el combo usado para el ajuste de los sellos de seguridad a las válvulas de los cilindros. En esta operación el trabajador se encuentra expuesto a golpes en las manos y/o en los dedos originados principalmente por la monotonía del trabajo.

Figura 3.16. Colocación de sellos de seguridad.



Los espacios de libre circulación se encuentran sucios lo cual impide su visibilidad, al mismo tiempo que se encuentran obstaculizados con baldes y cilindros y mojados con agua de jabón, pudiendo suscitarse graves caídas.

Figura 3.17. Tramos de libre circulación.



La máquina de envasado de carrusel presenta partes en movimiento (cadenas, engranajes) sin protección, que pueden tener contacto con los trabajadores próximos a ella, constituyéndose un riesgo mecánico similar al citado en la máquina de movimiento de cadenas.

Figura 3. 18. Engranajes del Carrusel de Envasado



Figuras 3.19. Basureros.

Como se puede apreciar el basurero de la Figura 3.19 se encuentra al lado del carrusel de envasado, sitio por donde un trabajador se desplaza continuamente para corregir la posición de los cilindros al momento de su entrada al carrusel de llenado y evitar fugas de GLP. Esto puede ocasionar que el trabajador tropiece. También las figuras indican que los basureros son de tamaño limitado, son pocos y además se encuentran al límite de su capacidad de llenado, lo que ocasiona desorden y falta de limpieza, el cual es un mal del que padece toda la zona de envasado.



Figuras 3.20 y 3.21 Señalización.

Las Señales existentes en la isla de envasado se encuentran en mal estado de mantenimiento, puesto que están sucias, algunas de ellas caídas como lo muestra la figura 3.21 y además se encuentran des estandarizadas, convirtiéndose en un factor de riesgo importante.



La fuga de GLP durante el envasado en la máquina de llenado de carrusel, constituye después del ergonómico el principal factor de riesgo causante de accidentes de trabajo, debido a su continua repetitividad.

Figura 3.22. Fuga de GLP durante el envasado.



En el momento en el cual el cilindro entra a la máquina de llenado del carrusel, el pistón de inyección de GLP inmediatamente se pone en contacto con la a válvula del cilindro para proceder a llenarlo. Muchas veces el pistón no encaja bien en la válvula debido a muchos factores entre los cuales el más importante es el estado de las bases de los cilindros que llegan al envasado.



Otro factor de riesgo identificado en la isla de envasado es el ruido generado por el choque de cilindros durante la carga y descarga de los mismos de o hacia los diferentes camiones que los llevarán hasta los centros de distribución.

Figura 3.23. Carga y descarga de cilindros.



Figura 3.24. Operación de Tarado. **Figura 3.25.** Trabajadores de la isla de envasado.

El trabajador que realiza la labor de tara de los cilindros(figura 3.24), operación que se encuentra muy cercana a la máquina de llenado de carrusel donde se presentan las fugas de GLP ya descritas anteriormente, como equipo de protección personal tan solo se encuentra usando un casco y una faja de seguridad.

Así como este trabajador, la mayoría de personas que trabajan en la isla de envasado solo utilizan estos equipos de protección personal, olvidando las mascarillas y gafas que son vitales en este sitio de trabajo las primeras para evitar posibles inhalaciones de GLP y las segundas para prevenir quemaduras.



Los tanques de almacenamiento de jabón que en solución con agua es usado para lubricar constantemente la cadena transportadora de cilindros, se encuentran en la parte delantera de los baños del



personal obstaculizando el paso y mojando el suelo pudiendo ser fuente de resbalones o caídas.

Figura 3.26. Tanques de almacenamiento de jabón.



Figuras 3.27, 3.28 y 3.29. Baños del personal.

Como lo muestran las tres últimas figuras los servicios higiénicos destinados al uso del personal de esta zona carecen de iluminación artificial, además existen cables eléctricos sin protección al aire libre y también desorden y falta de mantenimiento y limpieza, lo que puede dar lugar a la presencia de factores de riesgo biológicos.

Factores de Riesgo presentes en el Taller de Mantenimiento de Cilindros.



Los cables eléctricos indicados en la figura 3.30 pertenecen al taladro manual neumático. Estos cables se encuentran en el piso obstruyendo el paso de los trabajadores, que ya de por sí es reducido como se puede ver en la figura pudiendo ocasionar un tropezón y una caída.

Figura 3.30. Cables del Taladro Neumático.



Como se puede ver en la figura 3.31 existe una falta de mantenimiento de la Maquinaria y sus conexiones, estando llenas de polvo, material que constituye uno de los principales factores de riesgo químico para los trabajadores encontrándose expuestos a su inhalación.

Figura 3.31. Conexiones de Máquinas.



Los cables eléctricos de la máquina de prueba hidrostática se encuentran acumulados en desorden detrás de ella, lo que representa un factor de riesgo eléctrico constante puesto que estos cables pudiesen tener contacto con el agua que se usa para esta prueba, lo que causaría graves accidentes.

Figura 3.32. Maquina de Prueba Hidrostática.



En el taller de mantenimiento se realiza el apilamiento de cilindros por lotes según la reparación que éstos necesiten.

Figura 3.33. Apilamiento de cilindros en lotes.

Como se puede ver en la figura 3.33 este apilamiento es muy inseguro, puesto que unos cilindros están a un paso de caerse, mientras que otros se encuentran mal colocados. Esto constituye un grave factor de riesgo que puede causar choques, golpes, aplastamientos, etc.



Al igual que la planta de envasado el taller de mantenimiento también tiene una gran falencia en lo que respecta a la señalización debido a la falta de estandarización, necesitando también un mantenimiento más seguido.

Figura 3.34. Señalización.



Antes de llevar a cabo cualquier procedimiento con los cilindros es necesario evacuar el remanente de GLP contenido en cada uno de ellos, para lo cual se pincha con un clavo cada cilindro, así estos residuos son liberados al ambiente quedando los trabajadores expuestos al riesgo de inhalación de este gas.

Figura 3.35. Evacuación del GLP.



Figura 3.36. Uso del Soplete de pintura. **Figura 3.37.** Pistola.logotipo

Tanto el uso del soplete de pintura, como el uso de la pistola de aplicación del logotipo de la empresa, aplicados en los cilindros representan un grave riesgo ergonómico (posiciones forzadas y repetitivas), químico (inhalación de partículas dispersas en el aire), y mecánico (uso de herramientas manuales).



Figuras 3.38 y 3.39. Operación de Soldadura.

En esta operación el trabajador a más de encontrarse expuesto al riesgo ergonómico debido al mantenimiento de su posición (agachado por largo tiempo) y movimientos repetitivos, está sometido también a un riesgo mecánico debido al uso de herramientas manuales, ya que, antes de soldar endereza las partes del cilindro que serán sometidas a esta operación con la ayuda de un combo.

También existe un riesgo eléctrico y locativo. El primero debido los cables eléctricos en el suelo y el segundo debido a que estos cables están enrollados en el suelo pudiendo ser los causantes de un tropezón y una posterior caída del trabajador.



Un problema significativo asociado con la salud de los trabajadores es la excesiva cantidad de polvo que se encuentra disperso en el ambiente, convirtiéndose en un factor de riesgo químico por inhalación al que se encuentran expuestos los trabajadores de la zona.

Figura 3.40. Acumulación de polvo.



El desorden y falta de limpieza en algunas zonas del Taller también se hacen presentes como un factor de riesgo importante. Como se puede observar en la figura 3.41 cerca de la soldadora se encuentran acumulados cilindros y tanques de almacenamiento de diferentes productos, obstaculizando el libre transitar.

Figura 3.41. Zonas del Taller de Mantenimiento.



Figuras 3.42. Soldadora. **Figura 3.43.** Cajetines eléctricos. **Figura 3.44.** Cables eléctricos.

Como las conexiones eléctricas en mal estado que se pueden apreciar en estas figuras, existen muchas dentro del taller de mantenimiento. Existen cables eléctricos pertenecientes a diferentes maquinarias remendados, desprotegidos, al aire libre, como muestra la figura 3.42.

La figura 3.43 muestra cables de los cajetines eléctricos desprotegidos mientras que la figura 3.44 muestra varios cables colgando al aire libre. Estos cables de corriente eléctrica, al permanecer desprotegidos y al alcance de los trabajadores pueden tener contacto con ellos produciéndoles múltiples lesiones.



Figuras 3.45. y 3.46. Máquina de enderezado de asas y bases.



El trabajo de cortado de asas y bases de los cilindros realizada por un trabajador le representa a éste riesgos de tipo ergonómico debido a posturas repetitivas y a la labor realizada de pie, pudiendo ocasionar dolor y traumatismos en el cuello, en la columna y espalda. También el trabajador está sometido a riesgos ergonómicos en el momento en el que transporta el cilindro hasta esta máquina y lo coloca en la misma.



Figura 3.47 y 3.48 y 3.49. Labores en la Máquina Granalladora.

Como se puede observar en las figura la labor en esta máquina requiere de la fuerza física de los trabajadores para transportar el cilindro desde el sitio de apilamiento hasta ésta maquina, luego para levantar el cilindro y colocarlo en la granalladora, y por último para retirarlo de la misma y llevarlo hasta la siguiente operación del proceso. Estas actividades exponen al trabajador a riesgos de tipo ergonómico que pueden ocasionar severos traumatismos corporales, sobre todo cuando el trabajador levanta el cilindro a una altura superior a la de sus hombros, acción que se debe realizar con técnica y con recomendaciones para evitar graves traumatismos.



Figuras 3.50. Caída de la Granalla. **Figura 3.51.** Granalla en el piso.

La granalla luego de cumplir con su función cae por medio de una pequeña banda transportadora como indica la figura 3.50. Al tener un diámetro muy fino, la granalla se dispersa durante su caída, cayendo parte en el recipiente destinado para éste fin, parte en el suelo, y otra parte se dispersa en el ambiente. El suelo al



contaminarse con este producto fino y resbaloso representa un factor de riesgo de resbalones y caídas de los trabajadores que operan esta maquinaria y transitan por el lugar.



Figura 3.52. Suelo a desnivel.



Figura 3.53. Fisuras y huecos en el suelo.

En la figura 3.52 se indica que el suelo a más de poseer granalla dispersa, también posee grandes huecos, al igual que lo muestra la figura 3.53. En general el suelo correspondiente al Taller de Mantenimiento se encuentra en malas condiciones, presentando en su estructura muchas fisuras y huecos, lo que representa un factor de riesgo locativo que puede causar la caída brusca de algún trabajador.



Durante el funcionamiento de la Máquina Granalladora es necesario colocar continuamente la granalla. El trabajador debe hacer un esfuerzo al estirarse, y apoyarse con las puntas de sus pies, debido a que el lugar donde la máquina recepta la granalla se encuentra un tanto por encima de su altura.

Figura 3.54. Colocación de la Granalla.



En el enderezado de asas y bases de los cilindros el trabajador se encuentra expuesto al riesgo por la manipulación de herramientas manuales, puesto que puede lesionarse los dedos, la mano o cualquier parte de ella. Por otro lado este trabajador también se encuentra expuesto al factor de riesgo ergonómico debido a su postura como lo indica la

figura 3.55.

Figura 3.55. Enderezado de asas y bases



Figura 3.56. Colocación de cilindros



Figura 3.57. Sacado de cilindros.

En las dos operaciones mostradas en las figuras 3.56 y 3.57 se puede observar que las labores en la máquina de pintado representan serios riesgos ergonómicos para los trabajadores. Tanto al colocar como al sacar los cilindros, el trabajador se esfuerza de sobremanera exponiéndose a daños y traumatismos corporales.

Al término de sus labores los trabajadores de este puesto de trabajo lavan sus manos con disolvente, siendo éste un factor de riesgo químico debido a que el disolvente es una sustancia tóxica en contacto con la piel, pudiéndole ocasionar irritación y enrojecimiento.



Una vez colocados los cilindros en la carretilla que los transportará hasta el sitio de secado, ésta es halada por un trabajador el mismo que al igual que los anteriores también se encuentra expuesto a riesgos ergonómicos como lo indica la figura 3.58.

Figura 3.58. Transporte de los cilindros pintados.



Tanto a la hora de cargar en los camiones los cilindros ya reparados y listos para su uso en el envasado de GLP, como en el momento en el que llegan para recibir el mantenimiento correspondiente, son halados, levantados y transportados por los trabajadores, siendo éste un riesgo ergonómico.

Figura 3.59. Carga y descarga de cilindros.



Figuras 3.60 y 3.61. Ropa de los trabajadores.

Los trabajadores del taller de mantenimiento no disponen de casilleros donde puedan colocar su propia vestimenta así como la ropa y utensilios de trabajo, colocándolos sobre cilindros y maquinaria localizada cerca de los servicios higiénicos, como lo indican las figuras 3.60 y 3.61. Este lugar no es adecuado para dicha actividad, debido a que la ropa del trabajador está expuesta a posibles contaminaciones.



Las válvulas son colocadas en los cilindros de forma manual, usando para ajustarlas un taladro manual neumático. Este taladro produce vibraciones al chocar contra las válvulas las cuales se transmiten a través de la mano-brazo provocando un factor de riesgo ergonómico, físico y por manejo de herramientas manuales.

Figura 3.62. Ajuste de las válvulas con el taladro neumático.



Como se puede apreciar en la figura 3.63 el Tarado de los cilindros representa un riesgo ergonómico muy grave, debido a la postura forzada que mantiene el trabajador por un largo tiempo.

Figura 3.63. Tara de los cilindros

Los residuos de pintura y de granalla son recolectados en canecas, ordenados, apilados y guardados en la entrada del Taller de Mantenimiento, constituyendo un factor de riesgo químico puesto que la pintura tiene en su composición agentes tóxicos que al entrar en contacto con el ambiente y mantenerse expuesta a los rayos solares, puede causar emanaciones de dichas sustancias.



Figura 3.64. Canecas con residuos de pintura y granalla.

Como se puede observar en la figura 3.65 la salida de emergencia perteneciente al Taller de Mantenimiento se encuentra obstaculizada por un gran grupo de cilindros apilados y por varios artefactos inservibles. Representa un riesgo locativo.



Figura 3.65. Salida de Emergencia.



La oficina administrativa del taller es un sitio con muchas falencias, presentando grandes riesgos. A demás de ser un lugar de espacio muy reducido, no posee ventilación alguna ya que a pesar de que cuenta con una ventana, ésta no se puede abrir. Esta oficina por estar colocada muy cerca de la planta de operaciones se encuentra sometida a ruido constante

y a emanaciones de partículas de pintura y polvo.

Figura 3.66. Oficina administrativa.

Otro factor de riesgo importante observado durante el recorrido hecho por esta zona es el ruido producido por la máquina de pintado automática, por la granalladora y también debido al taladro neumático y la pistola de aplicación de logotipo. Sin dejar de lado el riesgo químico presente por la absorción de polvos, de las partículas de pintura y residuos de GLP que abundan en el ambiente.

3.4. Riesgos por cada puesto de trabajo.

Una vez que ya fueron descritos los riesgos existentes en la empresa “CEM Austrogas” a continuación se hará una matriz para identificar los riesgos en cada puesto de trabajo, identificando así los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de acuerdo a la actividad que realicen pudiendo así controlarlos, evitarlos y eliminarlos.

3.4.1 Matriz de Riesgos por cada puesto de trabajo.



Tabla 3.1. Riesgos en el Envasado de Cilindros con GLP en la Máquina de llenado de Carrusel.

Envasado de Cilindros con GLP en la Máquina de llenado de Carrusel.			
Carga y descarga de cilindro.	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Fugas de GLP	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de COVS
	Ergonómico	Posturas forzadas, levantamiento y manejo de cilindros, desplazamiento con cilindros Aplicación de fuerza física excesiva	Lumbalgias Alteraciones Músculo – Esqueléticas
	Locativo	Estado del piso y obstrucción de caminos de circulación Cilindros apilados Realización de la actividad	Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Atrapamientos (dedos y manos) Aplastamientos Choque contra objetos Golpes con objetos
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga Profesional
Verificación de la Tara del cilindro y envasado de GLP en la Máquina de llenado de Carrusel	Físico	Ruido Fugas de GLP en la envasadora de carrusel	Exposición al ruido Quemaduras
	Químico	Fugas de GLP	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de COVS
	Ergonómico	Posición de pie mantenida largo tiempo, movimientos repetitivos	Lumbalgias
	Locativos	Piso en malas condiciones	Caídas y resbalones al mismo nivel
	Psicosociales	Monotonía	Fatiga profesional
Colocación de Capuchón	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Fugas de GLP	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de COVS
	Ergonómicos	Postura de pie mantenida largo tiempo, posturas forzadas de espalda y cuello, movimientos repetitivos.	Lumbalgias Alteraciones Músculo-Esqueléticas(dolor de cuello)
	Mecánicos	Uso de herramienta manual(combo)	Golpes de dedos y mano



	Locativos	Tránsito obstaculizado con varios objetos	Caídas al mismo y a diferente nivel Choque con objetos
--	-----------	---	---

Tabla 3.2. Riesgos en el envasado de cilindros con GLP en la Máquina de llenado estacionaria.

Envasado de Cilindros con GLP en la Máquina de llenado Estacionaria.			
Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo.
Evacuación del GLP contenido en los cilindros	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de GLP	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento y manejo de cilindros, desplazamiento con cilindros Aplicación de excesiva fuerza física	Lumbalgias Alteraciones Músculo-esqueléticas(dolor de cuello y hombros)
	Locativos	Mal estado del camino que conduce a este lugar Espacio reducido del puesto de trabajo Cilindros apilados Colocación d cilindros en MQ Evac.	Caídas a diferente nivel Aplastamiento Atrapamiento(dedos)
Envasado manual de cilindros	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Fugas de GLP	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de COVS
	Ergonómico	Tirar de cargas manualmente, movimientos repetitivos	Lumbalgias
	Locativos	Piso en malas condiciones Cilindros apilados Realización de la actividad	Caídas al mismo nivel Choque contra objetos Aplastamiento Golpes con objetos

Nota: Tanto en la Isla de Envasado de GLP, como en el Taller de Mantenimiento la operación de carga y descarga de cilindros es la misma, razón por la cual se citará en una sola matriz.



Tabla 3.3. Riesgos en el Mantenimiento de Cilindros.

Mantenimiento de Cilindros			
Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo.
Carga y Descarga de cilindros	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento y manejo de pesos, desplazamiento con cilindros Aplicación de fuerza física en exceso y Posturas forzadas	Lumbalgias Alteraciones Músculo-Esqueléticas (dolor de cuello y hombros)
	Locativo	Plataforma del carro alta Realización de la actividad Cilindros apilados en el camión	Caídas a diferente nivel Golpes con objetos Aplastamiento
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga Laboral
Apilamiento de cilindros	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento de cilindros desplazamiento con cilindros	Lumbalgias
	Locativo	Cilindros apilados Realización de la actividad Transporte de cilindros	Aplastamiento Atrapamiento (dedos) Golpes con objetos
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga Profesional
Pinchar las válvulas	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Postura incorrecta por largo tiempo	Lumbalgias
	Mecánico	Uso de herramienta manual (clavo)	Pinchazos en los dedos



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Probar las válvulas	Físico	Ruido Vibraciones(uso del taladro neumático)	Exposición al ruido Exposición a vibraciones
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Movimientos repetitivos, posturas indebidas, soporte del peso del taladro neumático: 17 kg	Lumbalgias
	Mecánico	Uso de herramienta manual neumática (taladro neumático)	Golpes en los dedos y las manos
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga profesional
Sacar las válvulas	Físico	Ruido Vibraciones	Exposición al ruido Exposición a vibraciones
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Desplazamiento con carga, posturas forzadas	Lumbalgias
	Mecánico	Uso de herramienta manual mecánica(talador neumático)	Golpes en los dedos y manos
	Sicolaboral	Monotonía Laboral	Fatiga profesional
Inertización	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Desplazamiento con cilindros y levantamiento manual de cilindros	Lumbalgias
	Mecánico	Colocación de los cilindros en MQ de Inertización	Atrapamiento (dedos y manos)



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Enderezado de Asas y Bases	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Desplazamiento con carga, movimientos forzados con el tronco inclinado, posturas forzadas	Lumbalgias Alteraciones Musculo-esqueléticas (dolor de cuello, hombros)
	Mecánico	Uso de herramientas manuales (combo y gancho) Cilindros apilados en varia filas	Cortes de los dedos Golpes de los dedos Aplastamiento
	Locativo	Transporte y realización del propio trabajo Piso en mal estado	Golpes con objetos Caídas al mismo nivel
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga y estrés profesional
Cortado de asas y bases	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Desplazamiento con cilindros, posturas forzadas, levantamiento de cilindros	Lumbalgias Alteraciones musculo-esqueléticas(dolor de cuello)
	Eléctrico	Cables eléctricos remendados, desprotegidos y al aire libre	Electrización Electrocución
	Locativos	Cilindros apilados Espacio para caminar muy reducido	Choque contra objetos
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga profesional



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Lijar	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	desplazamiento con cilindros, levantamiento de cilindros	Lumbalgias
Soldar	Físico	Ruido Proyección de partículas incandescentes, piezas calientes	Exposición del ruido Quemaduras
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Desplazamiento con cilindros, levantamiento de cilindros, trabajo realizado de pie en mala posición y agachado	Lumbalgias Alteraciones Músculo-Esqueléticas(dolor de cuello)
	Mecánico	Uso de herramienta manual (combo)	Golpes en las manos y dedos
	Eléctrico	Cables eléctricos en contacto con el cuerpo del trabajador	Electrización Electrocución
	Locativo	Cables eléctricos en el suelo junto a los pies del trabajador Cilindros apilados y espacio de tránsito reducido	Caídas y tropezones Choque contra objetos
	Sicosocial	Monotonía Laboral	Fatiga profesional



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Prueba Hidrostática	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Desplazamiento y levantamiento de cilindros	Lumbalgias
	Mecánico	Realización de esta operación	Corte de los dedos Atrapamiento (dedos y manos)
	Eléctricos	Cables eléctricos, sueltos y desordenados que pueden tener contacto con el agua usada en la prueba	Electrización Electrocución
	Locativo	Espacio de trabajo muy reducido Cilindros apilados	Choque contra objetos
Tarar y Marcar.	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Posturas forzadas por largo tiempo (agachado) Movimientos repetitivos	Lumbalgias Alteraciones Muscúlo – Esqueléticas
	Locativo	Cilindros apilados	Aplastamiento Choque contra objetos
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga Profesional



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Granallado	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento y manejo de cilindros, desplazamiento con cilindros Levantamiento de cilindros por encima de la altura de los hombros	Lumbalgias Alteraciones Músculo-Esqueléticas (dolor de cuello y hombros)
	Mecánico	Realización de esta operación	Atrapamientos(dedos y manos) Corte de los dedos
	Locativo	Apilamiento de cilindros Cilindros apilados en varias filas Piso cubierto con granalla, grietas y a desnivel Espacio físico de trabajo reducido	Choque contra objetos Aplastamiento Caídas al mismo nivel y resbalones
	Psicosociales	Monotonía	Fatiga Profesional
Pintado de los cilindros.	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento de cilindros, desplazamiento con cilindros, halar las carretas para trasportar cilindros	Lumbalgias Alteraciones Muscúlo - Esqueléticas
	Mecánico	Colocación los cilindros en los ganchos de la MQ	Atrapamiento(dedos)
	Eléctrico	Cables eléctricos de un cajetín cercano desprotegidos y alambres dentro del cajetín en completo desorden.	Electrización Electrocución
	Locativo	Cilindros apilados en varias filas Piso a desnivel y con huecos Espacio físico de trabajo red.	Aplastamiento Resbalones y caídas al mismo nivel Choques contra objetos



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Colocación de las Válvulas	Físico	Ruido Vibraciones mano-brazo	Exposición al ruido Exposición a vibraciones
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Movimientos repetitivos, posición forzada por largo tiempo, sostenimiento del peso del taladro neumático: 17 Kg	Lumbalgias Alteraciones Músculo-Esqueléticas(dolor de cuello, brazos y hombros)
	Mecánico	Uso de herramienta manual mecánica(taladro manual)	Golpes en los dedos y manos
	Eléctrico	Cables del taladro neumático parchados	Electrización Electrocución
	Locativo	Cilindros apilados en varias filas Cables eléctricos en el suelo	Aplastamiento Tropezones y caídas al mismo nivel
	Psicosociales	Monotonía Laboral	Fatiga profesional
Pintado de logotipo de la empresa	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento y manejo de cilindros, soporte del peso de la pistola de aplicación, posición forzada por largo tiempo	Lumbalgias Alteraciones Músculo-Esqueléticas(dolor de cuello)
	Locativo	Apilamiento de cilindros en varias filas Cables eléctricos en el suelo Falta de un espacio físico fijo para este puesto de trabajo	Aplastamiento Choque contra objetos Tropezones y caídas
	Psicosocial	Monotonía	Fatiga y estrés profesional



Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Prueba de Estanqueidad	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Levantamiento de cilindros	Lumbalgias
	Mecánico	Realización de esta operación	Atrapamiento(dedos y manos) Cortes de los dedos
	Locativo	Cilindros apilados muy cerca del puesto de trabajo Espacio físico de trabajo reducido	Choque contra objetos

Nota. Los tres riesgos químicos que hacen referencia a: inhalación de COV'S, GLP, Material Particulado, se consideran en todos los puestos de trabajo debido a que tanto en la Isla de envasado como en el Taller de Mantenimiento, éstos se encuentran muy próximos unos de otros. Esta situación se podrá comprobar más adelante, al efectuar las mediciones de estos factores de riesgo.

El riesgo de incendio no fue citado dentro de las matrices anteriores debido a que por la naturaleza de las operaciones de esta empresa se encuentra presente en toda la planta, en todos los puestos de trabajo.



Tabla. 3.4. Riesgos en la Oficina Administrativa del Taller de Mantenimiento de cilindros.

Oficina administrativa			
Operaciones	Clase de Factor de Riesgo	Factores de Riesgo	Tipo de Riesgo
Oficina Administrativa de Labores	Físico	Ruido	Exposición al ruido
	Químico	Evacuación de residuos de GLP Atmósfera contaminada con polvos y pintura líquida	Inhalación de gases (GLP) Inhalación de Material Particulado Inhalación de COVS
	Ergonómico	Posturas forzadas por largo tiempo, sentado y agachado	Lumbalgias Alteraciones- Musculo-esqueléticas
	Locativo	Espacio reducido y sin la ventilación adecuada Falta de protección en la ventana existente Algunos enseres se encuentran en mal estado(sillas y escritorios) Falta de casilleros(el EPP se encuentra colgado en la pared) Falta de Orden y Limpieza.	Malestar general Caídas Contaminación de la ropa y EPP
	Psicosociales	Monotonía Laboral	Fatiga profesional



3.5 Descripción de los riesgos presentes en la empresa.

Una vez que se han identificado los principales factores de riesgo causantes de posibles accidentes y enfermedades profesionales en la empresa “CEM AUSTROGAS”, identificación realizada primero a nivel general (apartado 3.4) y luego en cada uno de los puestos de trabajo (apartado 3.5), se deben describir de acuerdo a su tipo y clasificación con el fin de realizar un estudio más detallado mediante mediciones, investigaciones, determinando así su riesgo real, para establecer acciones de corrección, control y posteriores medidas preventivas.

Al realizar el análisis y el estudio de todos los factores de riesgo identificados en la empresa se puede determinar claramente que de acuerdo a su importancia (expresada de manera descendente) se tienen los siguientes:

- **Riesgos ergonómicos**
 - Riesgos ergonómicos físicos (mantenimiento de posturas forzadas y repetitivas, levantamiento y manejo de pesos(cilindros), etc)
- **Riesgos Higiénicos**
 - Riesgos Físicos(ruido, quemaduras, vibraciones)
 - Riesgos Químicos (inhalación de: gases (GLP), de material particulado y de compuestos orgánicos volátiles)
- **Riesgos relacionados con la Seguridad**
 - Riesgos Locativos (condiciones del piso, espacio físico por cada trabajador, apilamiento de cilindros, vestuarios, etc)
 - Riesgos Mecánicos (manejo de herramientas manuales sencillas y mecánicas, estado de las maquinas y equipos)
 - Riesgos Eléctricos(cables y conexiones eléctricas)

3.5.1. Riesgos Ergonómicos

3.5.1.1. Riesgos ergonómicos físicos



Este tipo de riesgos son los principales causantes de lesiones y accidentes a los trabajadores, puesto que para la realización de cada tarea y debido a la falta de automatización dentro de la planta se requiere del esfuerzo físico de un trabajador, en todas y cada una de las áreas y zonas de la planta.

Figura 3.67. Riesgo Ergonómico físico



Los riesgos ergonómicos físicos presentes en la empresa se encuentran relacionados a diferentes causas de acuerdo a la naturaleza del tipo de demanda física que requiera el trabajo a realizar, entre las que se tienen:

- Desplazamiento manual de cargas
- Levantamiento y manejo de pesos
- Empujar cargas o tirar de ellas manualmente
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos
- Posturas mantenidas largo tiempo
- Movimientos forzados con el tronco inclinado
- Exposición a vibraciones(herramientas manuales mecánicas)

Todas estas actividades ya sea en su conjunto o parte de ellas son realizadas por la mayoría de trabajadores tanto en la planta de envasado como en el Taller de Mantenimiento de la empresa a lo largo de su jornada de trabajo.

El mayor esfuerzo físico que comprende el principal riesgo ergonómico existente se debe a las operaciones de carga y descarga de cilindros, así como a su levantamiento y transporte puesto que en esta etapa del proceso productivo solo la fuerza física del trabajador permite colocar los cilindros en los camiones que llegan o que salen de la planta, así como el levantamiento de cilindros en la Máquina Granalladora.

En cuanto a lo relacionado con el levantamiento y transporte de cilindros es necesario tomar en cuenta el peso de un cilindro vacío: 15 Kg y como normalmente se levanta un cilindro con cada mano sumando en total 30 Kg.

Mientras que un cilindro lleno con GLP pesa 30 Kg lo que en conjunto representa un total de 60 Kg, peso que esta fuera del límite de la norma de salud, la que establece que el peso máximo portado por una persona debe ser 45 Kg en ambas manos,

Además de portar pesos y levantarlos, a menudo el trabajo en esta planta requiere de movimientos repetitivos como la verificación de la tara, la colocación de sellos, el granallado, el pintado de cilindros, etc lo que también compromete la salud de las personas que realizan estas actividades debido al mantenimiento de posturas forzadas (agachados) por largo tiempo, pudiendo afectar a su columna vertebral, cuello, hombros, etc.



Figura 3.68. Tarado de cilindros **Figura 3.69.** Enderezado de Asas y Bases
Figura 3.70. Colocación del Logotipo de la empresa

Finalmente un problema serio en cuanto al esfuerzo físico de los trabajadores se encuentra en el tarado, cortado y enderezado de asas y bases, colocación de logotipo de la empresa, figuras 3.68, 3.69 y 3.70 respectivamente, donde los trabajadores adquieren posturas extremadamente forzadas e incorrectas además de realizar movimientos forzados con el tronco inclinado.

3.5.2. Riesgos Higiénicos.

Dentro de estos riesgos se consideran: Riesgos Físicos y Químicos.

3.5.2.1. Riesgos Físicos

Dentro de los riesgos físicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa “CEM Austrogas” están el Ruido, vibraciones por el uso de herramientas manuales neumáticas y las Quemaduras ocasionadas por la fuga de GLP en la máquina de envasado de Carrusel.

3.5.2.1.1. Ruido

El ruido es un factor de riesgo presente tanto en la Isla de Envasado de GLP como en el Taller donde se da mantenimiento y reparación a los cilindros.

En el caso de la Isla de envasado el ruido se genera por el choque de los cilindros en el momento de su carga y descarga a los camiones distribuidores. También el ruido es proveniente de la Máquina de envasado de carrusel en el momento en el que se presentan fugas de GLP.

En el taller de mantenimiento el ruido es generado por el choque de los cilindros en el momento de su carga y descarga, pero a este ruido también se suma el ruido generado por la máquina granalladora, por el ventilador de la máquina de pintado automática y por el ventilador perteneciente al área de soldadura, así como al ruido generado por el taladro neumático al momento de sacar y colocar las válvulas en los cilindros.



Se efectuarán mediciones del nivel de ruido existente en cada puesto de trabajo de la Isla de Envasado como del Taller de Mantenimiento. El nivel de ruido (presión sonora) se expresa en decibelios y el valor obtenido se comparará con los valores existentes ya establecidos.

3.5.2.1.1.1. Metodología de Medición

Para la realización de las mediciones de presión sonora, primero se determinaron los puntos de medición, tomando en cuenta la mayoría de los puestos de trabajo, de modo que estos puntos sean representativos para finalmente indicar los niveles de ruido en las distintas áreas de la empresa a través de un mapa de riesgos.

Para obtener precisión en la medida del ruido efectuada en los diferentes puntos se colocó el sonómetro alejado del cuerpo de la persona que efectuó las mediciones y en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza.

El sonómetro utilizado para la medición fue un sonómetro Integrador marca EXTECH , modelo 407780, modo L_{eq} (Nivel sonoro continuo equivalente) con Ponderación de frecuencia tipo A, con tiempo de respuesta lenta(slow), y con un tiempo de ejecución de 1 minuto por medida por tratarse de un sonido continuo. Las mediciones se efectuaron en diez puntos de la planta de la isla de envasado, y en doce puntos del Taller de Mantenimiento.

Puesto que se conoce que el nivel de ruido en el Taller de Mantenimiento empeora drásticamente durante el lapso de tiempo en el que se usa el taladro neumático en la operaciones de sacado, probado y colocación de las válvulas en los cilindros, operaciones que se realizan durante 2 horas de una jornada de 8 horas cada día, se vio la necesidad de tomar las medidas en dos condiciones:

- Cuando se pone en funcionamiento el taladro neumático(2 horas de la jornada de trabajo)
- Sin el funcionamiento del taladro neumático.
-

A continuación se indican las tablas con el resumen de los resultados:



Tabla 3.5. Resultados de la Medición de los Niveles de Ruido encontrados en la Isla de Envasado de GLP.

Empresa "CEM AUSTROGAS"			
ISLA DE ENVASADO DE GLP			
Punto #	Sitio	Nivel de Ruido dB (A)	NPS dB (A – lento) Permitido *
1	Descarga de cilindros en el envasado en el carrusel	83,5	85
2	Carga de cilindros en el envasado en el carrusel	82,5	
3	Carga y descarga de cilindros en el envasado estacionario	78,6	85
4	Colocación de Sellos de seguridad	80,2	85
5	Verificación de la Tara	86,3	85
6	Apilamiento de cilindros(parte interna de la isla)	79,6	85
7	Apilamiento de cilindros(parte externa de la isla)	76	85
8	MQ Evacuadora de GLP	70,1	85
9	Envasado estacionario	83,8	85
10	Envasado en la MQ de carrusel	90,1	85



Tabla 3.6. Resultados de la Medición de los Niveles de Ruido encontrados en el Taller de Mantenimiento de Cilindros.

Empresa "CEM AUSTROGAS"				
TALLER DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS				
Punto #	Sitio	Nivel de Ruido dB (A)		NPS dB (A – lento) Permitido *
		$NP_{S_{Eq}}^{*15}$	$NP_{S_{Eq}}^{**16}$	
1	Carga y descarga de cilindros	94,9	78,6	85
2	Apilamiento de Cilindros	97	83	85
3	Cortado de Asas y Bases	89,7	86,7	85
4	Soldadura	99,1	96,2	85
5	Enderezado de Asas y Bases	93,6	87,8	85
6	Granallado	94,3	89,2	85
7	Pintado Automático	94,9	88,6	85
8	Sacado y Colocación de las válvulas	105,6	78,7	85
9	Secado de la Pintura	94	81,5	85
10	Oficina Administrativa	76,6	71	70
11	Inertización	97	80,4	85
12	Pintado de logotipo de la empresa	101,5	82,8	85

Nota. Para la realización de las mediciones se utilizó equipo de propiedad de la Empresa "CEM Austrogas".

¹⁵ Limite equivalente de ruido con el funcionamiento del taladro neumático.

¹⁶ Limite equivalente de ruido en condiciones normales sin el funcionamiento del taladro neumático.



Los valores resaltados superan los límites máximos permitidos establecidos en el decreto de salud y seguridad ecuatoriano, decreto 2393, capítulo V referido al medio ambiente y riesgos laborales.

Interpretación de las Mediciones

Luego de haber efectuado las medidas de nivel de presión sonora se pueden hacer las siguientes observaciones:

En las dos zonas medidas se pueden observar rangos de presión sonora que exceden el valor límite establecido por la normativa Ecuatoriana expresada en el Reglamento de salud y seguridad en el trabajo, en el Capítulo V, Artículo 55, Numeral 6, el cual fija como límite máximo de presión sonora 85 decibeles escala A para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.

La Tabla 3.5 referida a los niveles de ruido en la **Isla de Envasado** indica que en esta zona dos de los diez puntos medidos incumplen lo establecido en la norma. Así se tienen los puntos 5 y 10, siendo el punto 10(Envasado de Carrusel) el que presenta el nivel de ruido más alto incumpliendo con un máximo de 5.1 dB(A) el valor dictado como máximo.

Estos dos puntos comprometen de manera directa al operador que ocupa el puesto de trabajo correspondiente a la verificación de la Tara del cilindro, aspecto que habrá que tomar en cuenta en el momento de realizar las medidas de prevención.

En lo que respecta a los niveles de presión sonora en la zona del **Taller de Mantenimiento** de cilindros mostrada en la Tabla 3.6, la situación empeora debido a que aquí se tienen valores mucho más altos.

En la primera condición medida (con el taladro neumático en funcionamiento) todos los puestos de trabajo presentan niveles muy altos de ruido, sobrepasando drásticamente el límite establecido.

El punto 8(Sacado y colocación de las válvulas) tiene el nivel de ruido más alto registrado 105,6 dB(A) incumpliendo con un máximo de 20,6 dB(A) nivel muy peligroso para la salud de los trabajadores.

En el caso de las mediciones sin el uso del taladro neumático también se tienen niveles de ruido altos y preocupantes, a pesar de que sin duda disminuyen considerablemente en cada punto, de igual manera la mayoría de ellos incumplen con el valor establecido con la norma.



En el caso de la oficina administrativa la normativa ecuatoriana dentro del mismo reglamento de salud especifica que el valor límite máximo de ruido en un lugar donde sea necesaria la concentración y se desarrollen actividades intelectuales será de 70 dB(A). Analizando los datos medidos se puede ver que este lugar tampoco cumple con los valores requeridos y recomendados.

3.5.2.1.2. Quemaduras

Otro factor de riesgo importante dentro de la empresa “CEM Austrogas” lo constituyen las quemaduras por contacto con GLP ocasionadas por su fuga en la máquina de envasado de Carrusel en la isla de envasado.

Debido a que el GLP, por la aplicación de presión se encuentra comprimido dentro de la máquina de envasado, se encuentra en estado líquido. Al salir como fuga lo hace en el mismo estado líquido con una presión extremadamente alta y al tener contacto con la presión atmosférica de manera casi inmediata adquiere su estado en condiciones normales, transformándose en un gas.

Al tener contacto el GLP líquido y su elevada presión de salida con la piel puede provocar quemaduras por congelamiento e irritación cuya gravedad dependerá del tiempo de exposición y de la zona del cuerpo en contacto.

A pesar de que cualquier persona que transite por esta área, se encuentra expuesta a este peligroso inesperado factor de riesgo, la principal persona expuesta es el trabajador que realiza la verificación de la Tara de los distintos cilindros antes de su llenado, puesto que a más de verificar la tara, él es también el encargado de ajustar el cilindro en la máquina de carrusel en caso de que se presentare la fuga, con el objetivo de corregirla haciendo que el pistón de llenado encaje correctamente con la válvula del cilindro a llenar con GLP.

3.5.2.1.3. Vibraciones.

La palabra vibración se refiere a los movimientos oscilatorios (hacia adelante y hacia atrás) de las estructuras, de los sistemas mecánicos o de sus componentes.

En el caso de la empresa “CEM Austrogas” las exposiciones a vibraciones se deben al uso del Taladro neumático que sirve para sacar y colocar las válvulas en los cilindros, así como también para probar las válvulas, operaciones llevadas a cabo en el Taller de Mantenimiento.

A pesar de que esta operación se realiza en aproximadamente 2 horas al día, representa un factor de riesgo considerable que puede tener profundos efectos en el cuerpo humano: mecánicos, biológicos, fisiológicos y psicológicos.



El efecto más importante se debe a que un conjunto de masas del cuerpo humano interconectadas elásticamente, pueden moverse en más de una dirección, lo que cambia las frecuencias de resonancia de cada uno de los sistemas de articulaciones, músculos y órganos más representativos del cuerpo humano.

3.5.2.2. Riesgos Químicos.

El riesgo químico es aquel susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos. Entendemos por agente químico cualquier sustancia que pueda afectar directa o indirectamente a las personas (aunque éstas no estén efectuando las tareas). Una sustancia química puede entrar al organismo principalmente a través de tres vías: inhalatoria (respiración, la más común), ingestión (por la boca) y dérmica (a través de la piel).

La empresa “CEM Austrogas” debido a la naturaleza de sus operaciones se encuentra sometida a importantes factores de riesgos de origen químico, los que, de acuerdo a las investigaciones realizadas pueden afectar de forma significativa la salud de las personas expuestas. Dentro de los riesgos químicos evaluados tanto en la Isla de Envasado como en el Taller de Mantenimiento que afectan la salud de los trabajadores expuestos tenemos:

- Inhalación de Material Particulado
- Inhalación de gases(GLP)
- Inhalación de Compuestos orgánicos Volátiles (COVS).
- Irritación de la piel por uso de disolventes y pintura.
- Riesgo de Incendio por fugas de GLP.

Por la naturaleza del proceso productivo la atmósfera que rodea a toda la empresa se encuentra contaminada con GLP, mientras que el Material particulado en su gran mayoría lo encontramos en el Taller de Mantenimiento.

En la atmósfera de la planta de esta empresa existen además compuestos de gran importancia como son los Compuestos Orgánicos Volátiles o llamados también COVS presentes en el GLP y en la pintura usada en el Taller para pintar los cilindros.

3.5.2.2.1. Material Particulado

- **Definición y Características**

El Material particulado (Partículas Totales Suspendidas, PTS) se define como la acumulación de gotitas de un sólido o líquido en la atmósfera ambiental generada



a partir de alguna actividad antropogénica o natural, teniendo un amplio rango de tamaños.

Para fines regulatorios, el material particulado se designa comúnmente como PM_{2.5} o PM₁₀ lo que refiere a partículas con diámetro aerodinámico menor de 2,5 μm y 10 μm , respectivamente.

Un sinnúmero de estudios epidemiológicos muestran un incremento de mortalidad y morbilidad debidas al material particulado. Desde este punto de vista, las partículas que mayor interés tienen son las partículas con diámetros menores a **2,5 μm** ya que son fácilmente respirables y penetran en los pulmones.

Efectos sobre la salud:

PM₁₀: En suspensión en aire ambiente provoca: irritación en el tracto respiratorio superior, nariz, garganta, faringe, ojos y oídos, si es de tipo inerte.¹⁷

PM_{2.5}: En suspensión en aire ambiente provoca: además de faringes en mucosas del aparato respiratorio superior, ojos, y oídos, penetra hacia el sistema pulmonar y alvéolos y puede provocar severas enfermedades pulmonares si es de tipo ineficiente, puede provocar cáncer en los órganos expuestos.¹⁸

Dentro de la empresa “CEM AUSTROGAS” el Material particulado se encuentra principalmente en el Taller de Mantenimiento como resultado de las principales operaciones que se realizan en esta zona de trabajo como son: Máquina Granalladora, máquina de pintado automática, la colocación del logotipo de la empresa, presentándose el factor de riesgo de inhalación de este tipo de material. Por tal motivo en este lugar se medirá PM_{2.5} y PM₁₀.



La pintura usada está relacionada con otros riesgos para identificarlos es importante revisar los datos registrados en su hoja de seguridad.

Figura 3.71. Máquina de Pintado automatizada.

Peligros por Sobreexposición

Piel: Contactos repetidos y prolongados puede causar irritación y en dosis altas dermatitis.

¹⁷ Organización Mundial de la Salud (OMS).

¹⁸ Organización Mundial de la Salud (OMS).



Inhalación: en concentraciones moderadas los vapores causan efectos anestésicos. En altas concentraciones, tiempos prolongados y con una inadecuada ventilación, causan efectos al sistema nervioso central, además irritación en garganta, vías respiratorias.

Ingestión: Tóxico, puede causar náusea, malestar estomacal, vómito y diarrea.

Ojos: El contacto puede causar irritación, enrojecimiento.

3.5.2.2.1.1. Metodología de Medición.

La Metodología a seguir será la misma que para las mediciones de ruido.

Las mediciones fueron realizadas con un Monitor de Aerosol Marca rp DUSTCAN SCOUT TM modelo 3020 con filtros PM 10 y PM 2,5, ajustado con una Data Rate (intervalo de muestreo) de treinta segundos.

La normativa Ecuatoriana en su legislación ambiental secundaria, Libro VI, Anexo 4 de Normas de Calidad del Aire Ambiente especifica lo siguiente:

Numeral 4.1.2.- Normas Generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente:

Material Particulado menor a 10 micrones (PM_{10}).- El promedio aritmético de la concentración de PM_{10} de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Material Particulado menor a 2,5 micrones ($PM_{2,5}$).- Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de $PM_{2,5}$ de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ($15\mu\text{g}/\text{m}^3$).

El número de puntos medidos fueron 6 y los resultados de las mediciones se indican en las siguientes tablas:


Tabla 3.7. Concentraciones de Material Particulado PM_{10} .

Empresa "CEM AUSTROGAS"			
Taller de Mantenimiento de Cilindros			
Material Particulado PM_{10}			
Punto #	Sitio	Concentración	Límite máximo permitido ($\mu g/m^3$)
		Promedio ($\mu g/m^3$)	
1	Granallado	187,87	50
2	Pintado automático	50,60	50
3	Enderezado de Asas y/o Bases	13,44	50
4	Probado de válvulas	86,49	50
5	Apilamiento de cilindros	10,16	50
6	Oficina administrativa	33,94	50

Tabla 3.8. Concentraciones de Material Particulado $PM_{2,5}$.

Empresa "CEM AUSTROGAS"			
Taller de Mantenimiento de Cilindros			
Material Particulado $PM_{2,5}$			
Punto #	Sitio	Concentración	Límite máximo permitido ($\mu g/m^3$)
		Promedio ($\mu g/m^3$)	
1	Granallado	10,72	15
2	Pintado Automático	16,40	15
3	Enderezado de Asas y/o Bases	11,48	15
4	Probado de válvulas	11,67	15
5	Apilamiento de cilindros	6,56	15
6	Oficina administrativa	18,67	15



Los valores resaltados superan los límites máximos permitidos establecidos en la Legislación Ambiental, Libro IV, Anexo 4 de Normas de Calidad del aire ambiente.

✚ Interpretación de las Mediciones.

Los resultados de las mediciones indican que ambos tipos de material particulado tanto el PM_{10} y el $PM_{2.5}$ se encuentran sobrepasado los límites máximos establecidos por la norma en ciertos puntos del Taller de Mantenimiento.

En lo referido al PM_{10} , tres de los 6 puntos medidos tienen valores superiores a lo recomendado, registrándose el punto 1 (Granallado de cilindros) como el que más cantidad de este tipo de material particulado tiene. Este punto triplica el valor de PM_{10} dado por la norma.

En el caso del $PM_{2.5}$ la tabla 3.8 indica que dos de los seis puntos medidos sobrepasan el valor máximo, siendo el más afectado la oficina administrativa de este lugar siendo el punto que más cantidad de $PM_{2.5}$ presenta.

3.5.2.2.2. Compuestos Orgánicos Volátiles(COV'S)

Son sustancias químicas que contienen carbono y son liberados por la quema de combustibles, como gasolina, madera, carbón o gas natural y también por disolventes, pinturas y otros productos empleados y almacenados en lugar de trabajo. De acuerdo a su clase se les considera como contaminantes del aire porque fácilmente se convierten en vapores y gases en contacto con la atmósfera.

Propiedades

Volatilidad: Se evaporan rápidamente a la atmósfera. Esta propiedad da lugar tanto a contaminación atmosférica como a importantes riesgos para la salud. La vía de entrada más peligrosa al organismo es la **inhalación**.

Liposolubilidad: Son moléculas orgánicas y por lo tanto son liposolubles, presentan afinidad por las grasas y se acumulan en los tejidos grasos del cuerpo humano.

Inflamabilidad: Generalmente son compuestos inflamables, es decir que arden con facilidad en contacto con el aire.

Toxicidad: Las propiedades tóxicas van a depender de cada compuesto y de las condiciones de exposición. A corto plazo pueden causar reacciones alérgicas o mareos y en exposiciones más prolongadas se relacionan con lesiones neurológicas y otros efectos psiquiátricos como irritabilidad, falta de memoria, dificultad de concentración.

En la empresa los COV'S están dados por:



Isla de Envasado: Presencia de GLP solamente.

Taller de Mantenimiento: Residuos de GLP y pintura, encontrándose siempre presente en la atmósfera de trabajo, pudiendo causar un mal estar general como:

- irritación de ojos y garganta
- náuseas,
- dolor de cabeza,
- reacciones alérgicas,
- mareos,
- fatiga

3.5.2.2.1. Metodología de Medición

Para medir la cantidad de COV'S se seguirá la misma metodología que la usada para la medición del ruido.

Las mediciones fueron realizadas con un equipo de medición de gases en ambiente Marca BW Technologies (Honeywell) GasAlertMicro 5 PID. El Equipo GasAlertMicro 5 PID tiene instalado sensores electroquímicos para detección de gases: CO, O₂, COV'S.

Legislación Ambiental Vigente.

Para el caso de los COV'S no existe en el Ecuador una normativa que exprese los límites máximos de concentración de estos parámetros en el aire ambiente.

Luego de una exhaustiva investigación se encontró un valor límite máximo referencial de COV'S el cual será tomado para la comparación con los valores medidos. Este valor se encuentra como parámetro vigente en México en donde se establece que:

Para el ambiente laboral, la Asociación Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) establece un límite máximo de COV'S en el aire de $1\ 000\ \mu\text{m}^3 = 0,5\ \text{ppm}$.

Las mediciones se realizaron en 6 puntos en la Isla de Envasado de GLP y 6 puntos en el Taller de Mantenimiento de cilindros. Los resultados de las mediciones se muestran a continuación en las tablas siguientes:

**Tabla 3.9.** Concentración de COV'S en la Isla de envasado de GLP.

Empresa "CEM AUSTROGAS"			
Isla de Envasado de GLP.			
Punto #	Sitio	Concentración de Gases	Límite máximo permisible
		Promedio	
		ppm	ppm
1	Zona de Carga y descarga envasado de carrusel	0,0	0,5
2	Verificación de la Tara	0,0	0,5
3	Zona de Envasado de carrusel	0,84	0,5
4	Zona de Envasado estacionario	0,0	0,5
5	Colocación de sellos de seguridad	0,0	0,5
6	Evacuación de GLP	0,0	0,5

Tabla 3.10. Concentración de COV'S en el Taller de Mantenimiento de cilindros.

Empresa "CEM AUSTROGAS"			
Taller de Mantenimiento de cilindros.			
Punto #	Sitio	Concentración de Gases	Límite máximo permisible
		Promedio	
		ppm	ppm
1	Evacuación de GLP	0,48	0,5
2	Pintado de logotipo de la empresa	0,0	0,5
3	Enderezado de asas y/ o bases	0,96	0,5
4	Granallado	4,16	0,5
5	Pintado Automático	8,19	0,5
6	Oficina administrativa	2,65	0,5

Los valores resaltados superan los límites máximos permitidos establecidos por el ASHRAE.



Interpretación de las Mediciones.

Las mediciones realizadas en la Isla de Envasado de GLP indicadas en la tabla 3.9 muestran claramente que el único punto que registra una cantidad de COV'S y que supera al valor del límite fijado es el punto 3 (Zona de envasado de carrusel), por lo que se debe para evitar que el trabajador que realiza la verificación de la tara y controla la máquina de envasado de carrusel se vea afectado por este tipo de compuestos.

En cuanto a las mediciones en el Taller de Mantenimiento que muestra la tabla 3,10 se puede evidenciar que la gran mayoría de puntos se encuentran sobrepasando el valor máximo permisible fijado. El punto más preocupante es el correspondiente al pintado automático. Esto deberá ser tomado en cuenta a la hora de citar las correspondientes medidas preventivas.

Cabe recalcar que las mediciones de este tipo de compuestos en el Taller de Mantenimiento no se pudieron realizar a las horas en las que se lleva a cabo la evacuación de GLP de los cilindros. Sin duda esta evacuación influirá significativamente en los resultados de COV'S medidos.

3.5.2.2.3. Gases y Vapores

3.5.2.2.3.1 Gas Licuado de Petróleo

Definición y Características

Es una mezcla de hidrocarburos livianos constituida principalmente por C3''s (propano) y C4''s (butano), en proporciones variables y que a condiciones normales es gaseosa y al comprimirla pasa a estado líquido. Puede producirse en plantas de procesamiento de gas natural o en refinerías, especialmente en plantas de ruptura catalítica.

Propiedades Físico- Químicas del GLP.

Las características físico-químicas de GLP lo convierten en un producto que genera **riesgos**. Al igual que cualquier fuente de energía, su manejo, uso e incluso residuo (mala combustión), también presenta situaciones de riesgo. Desde el punto de vista físico hay que distinguir los dos estados en los que se presenta: como líquido y como gas.

Los principales peligros inherentes con este producto son:



El principal peligro potencial del GLP es el fuego.

Esto deriva de su característica de alta inflamabilidad.

También puede surgir un peligro potencial en el punto de consumo si los productos de la combustión no se dispersan en la atmósfera y se permite la acumulación de monóxido de carbono (CO).

El “esnifado” de GLP, esto es, la inhalación intencionada del vapor de GLP, a parte de la capacidad asfixiante que tiene, puede tener un efecto narcotizante, que podría llegar a producir lesiones.

A pesar de que se conoce que el GLP no es tóxico debido a que el butano-propano desplaza el oxígeno, la muerte se presenta si antes no había habido deflagración¹⁹, no por envenenamiento, sino por asfixia.

El GLP líquido puede causar quemaduras si se pone en contacto con la piel. El propano con un punto de ebullición bajo, puede ser más peligroso en este aspecto que el butano, el cual, en condiciones frías, es más lento en evaporarse y dispersarse.

Siendo el vapor de GLP más pesado que el aire, puede en caso de escape, acumularse en espacios reducidos y en zonas bajas.

Un escape de GLP líquido es considerado mucho más peligroso en cuanto a que al convertirse en fase gaseosa (vapor), su volumen se multiplica por un factor superior a 200. Siendo más pesado que el aire, el vapor tenderá a posarse próximo al suelo con el riesgo de que puede encontrar una fuente de ignición mientras se mantiene dentro de sus límites de inflamabilidad.

El GLP líquido tiene un alto coeficiente de expansión térmica, y por lo tanto, los envases y los depósitos deberán tener un espacio vacío que permita la expansión del líquido cuando incrementa la temperatura.

El GLP es un líquido incoloro e inodoro y no es fácilmente visible en su estado gaseoso. Por ello se adiciona un odorizante (mercaptanos) distintivo antes de su distribución. Los mercaptanos al poseer azufre convierten al GLP en un factor de riesgo de inhalación que trae consigo efectos nocivos para la salud.

¹⁹Deflagración: Combustión súbita con llama a baja velocidad de propagación, sin explosión.



En la Empresa “CEM Austrogas” en la isla de Envasado el principal problema de escape de GLP se da por: las grandes fugas durante su llenado en la máquina de carrusel, la evacuación de GLP en la Máquina evacuadora. A más de esto el GLP está en el ambiente de trabajo como consecuencia natural de las operaciones de una planta envasadora como ésta, mientras que en el Taller de mantenimiento se debe a la evacuación al ambiente de los remanentes de GLP existentes en los cilindros, operación que se lleva a cabo durante una hora diaria todos los días.

Al tener en la atmosfera de trabajo 225 Kg/día de GLP, ocasiona graves molestias a todo el personal de esta zona de trabajo, incluso a las personas que laboran en la oficina administrativa del lugar.

Efectos sobre la salud.

Narcotizante. Al ser un gas narcotizante puede causar en la persona expuesta: anestesia, mareos, cefaleas, nauseas, somnolencia y fatiga, efectos que a simple vista no parecen afectar a la salud de los trabajadores de una sobremanera, sin embargo se deben evitar debido a que representan una molestia disminuyendo la capacidad de trabajo.

Riesgo de Incendio. El GLP al ser un gas inflamable y comprimido puede ser causa de un grave incendio si se tiene en cuenta la naturaleza de esta empresa. Se entiende por **inflamabilidad** a la capacidad de una sustancia para producir combustión de sí misma con desprendimiento de calor. Con esta característica se identifica el GLP presentado riesgo de ignición, siendo inflamable bajo las condiciones normales de almacenamiento, transporte, manipulación, o bien este gas puede ser capaz de agravar severamente una combustión una vez iniciadas o sea capaz de originar tóxicos y crear corrientes conectivas que pueden transportar tóxicos a áreas circundantes.

Debido a que el riesgo de incendio se encuentra presente en toda la planta de la empresa no se incluye dentro de la evaluación de riesgos.

3.5.2.2.4. Disolventes.

Son una serie de sustancias, generalmente orgánicas, que se utilizan para desengrasar, en pinturas y barnices, etc. Suelen ser mezclas de diferentes compuestos químicos y no suelen ser solubles en agua; suelen ser sustancias combustibles, dando lugar muy fácilmente a mezclas inflamables.

Su toxicidad vendrá dada por su máximo valor de concentración en el aire admisible; sin embargo a mayor presión de vapor del producto más cantidad de él existirá en el ambiente. Los efectos que pueden causar son irritación de la piel, irritación de los ojos y mucosas.



Para tener más información del disolvente utilizado se procederá a identificar algunas de sus propiedades contenidas en la hoja de seguridad de este producto:

Peligro Por Sobreexposición:

Piel: Contactos repetidos y prolongados causan irritación, con pérdida de grasa produciendo piel seca.

Inhalación: Produce: tos, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, náusea, jadeo, dolor de garganta, pérdida del conocimiento y debilidad.

Ingestión: Puede causar dolor abdominal, náuseas, dolor de garganta, vómito y diarrea.

Ojos: Enrojecimiento, quemaduras y dolor.

3.5.2.2.5 Gases y Humos Metálicos.

Este factor de riesgo se encuentra en el puesto de trabajo de suelda en el Taller de Mantenimiento. Este factor de riesgo es importante debido a la repetitividad de esta operación la misma que como resultado produce gases y humos metálicos que afectan directamente a la persona lo realiza.

3.5.3 Riesgos relacionados con la Seguridad.

3.5.3.1 Riesgos Locativos.

Los principales riesgos Locativos identificados en la Empresa “CEM Austrogas” son:

- Resbalones, Caídas y Tropezones
- Choque contra objetos
- Golpe con objetos
- Aplastamientos

• **Resbalones, Caídas y Tropezones.**

Los resbalones, tropiezos y caídas son las principales causas de accidentes en todos los sectores de actividad, desde la industria pesada hasta el trabajo administrativo.

Está relacionado con los Golpes con objetos, con las pisadas sobre objetos que lo desencadenan.

• **Pisadas sobre objetos**

Las principales causas de la presencia de este riesgo son:

- Presencia de herramientas, o cualquier tipo de objeto en el suelo.
- La irregularidad de los suelos en todas las fases del proceso.



- Discontinuidades en plataformas de trabajo.

Este tipo de accidentes pueden derivar en lesiones con fracturas con los consiguientes días perdidos por inasistencias que afectaran sustancialmente la productividad de la empresa.

- **Caídas a distinto nivel.**

No es éste, afortunadamente, un tipo de accidente con una frecuencia relativa muy elevada presente pero si causa una elevada conciencia de riesgo porque sus consecuencias son siempre previsiblemente graves.

Esta situación comúnmente se presenta en la operación de carga y descarga de cilindros puesto que la plataforma de más o menos 1 metro de altura se encuentra en mal estado y desprotegida.

- **Aplastamientos, Golpes, y Choques con objetos**

Estos riesgos están presentes en todas las fases del proceso productivo ocasionado principalmente por los cilindros mal apilados en varias filas.

Tanto el Taller de Mantenimiento como la Isla de Envasado padecen de esta situación, estando los cilindros apilados muy cerca de cada trabajador en los espacios que separan un puesto de trabajo y otro, obstaculizando el libre desplazamiento de los trabajadores.

El peligroso riesgo de aplastamiento incrementa debido a que el espacio físico en el cual se desenvuelve cada trabajador es reducido.

3.5.3.2. Riesgos Mecánicos

Los golpes con objetos se presentan por: el uso de herramientas portátiles, sean de accionamiento manual o accionamiento mecánico, las partes del cuerpo principalmente afectadas suelen ser las extremidades superiores.

Dentro de los principales riesgos mecánicos identificados en la empresa se encuentran los riesgos por el manejo de herramientas manuales, los riesgos debido a la presencia de engranajes y ejes de las máquinas sin protección, falta de mantenimiento de las diferentes maquinarias existentes, etc.

- **Uso de herramientas manuales.**

Las herramientas manuales son los utensilios de trabajo generalmente utilizados de modo individual, y que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana abarcando también aquellas que se sostienen con las manos, pero son accionadas por energía eléctrica.



Figura 3.72. Uso de Herramientas manuales

Varios de los puestos de trabajo en la planta de la empresa requieren del uso de herramientas manuales como ganchos, combos, etc, por lo que los trabajadores se encuentran expuestos diariamente a este factor de riesgo, producido muchas veces por el mal uso y por el abuso, así como también por el estado en el que se encuentran este tipo de herramientas y su mantenimiento.

Los principales riesgos ocasionados por el manejo de herramientas manuales son:

- Electrocutación
- Golpes, Cortes, partículas en ojos.
- Atrapamientos
- Quemaduras (soldadora), partículas en los ojos.

- **Electrocutación.**

Herramientas Eléctricas usadas: Taladro y Soldadora

El principal riesgo relacionado con ellas constituyen las descargas eléctricas que se derivan de un mal uso de estas herramientas y de un mal estado de la fuente de electricidad, pequeñas descargas que pueden originar caídas, así como sacudidas que pueden producir la muerte.

Otras causas pueden ser:

- Herramientas en malas condiciones
- Protecciones en mal estado o mal dimensionadas
- Defectos en toma corrientes o cables
- Defectos en conexión, cuando se utilizan cordones de extensión.

- **Golpes, cortes.**

Los golpes, cortes o atrapamientos son provocados por el uso de herramientas utilizadas para cortar, punzar, golpear, mover, apretar, etc

Las principales causas de estos riesgos son:

- Mal uso de la herramienta
- Cambiar el útil con la herramienta conectada
- Falta de adiestramiento del operario

- **Atrapamientos.**



Los atrapamientos en general pueden suceder por los motivos más variados como: manipulación manual de cargas, manutención mecánica, empleo de herramientas portátiles, tanto de accionamiento manual como de accionamiento mecánico, empleo de máquinas herramientas, etc, siendo éstas tareas que se realizan en cualquier lugar y en cualquier momento a lo largo de la jornada de trabajo.

- **Quemaduras, incendios y partículas en los ojos.**
 - Mal uso de la herramienta
 - Falta de atención.

Maquinarias y Equipos

La Máquina de Envasado de Carrusel presenta graves problemas debidos a su mal funcionamiento, por la presencia de fugas de GLP.

La Máquina Granalladora también es una máquina que debido a sus condiciones de funcionamiento lleva consigo un potencial riesgo mecánico y otros riesgos derivados de él. Esta máquina libera una cantidad considerable de polvo durante todo su funcionamiento, el mismo que en parte se libera al ambiente contaminándolo y la otra parte contamina la atmósfera de trabajo.

Engranajes y Ejes desprotegidos.

Este factor de riesgo se encuentra principalmente en el área de envasado en donde existen dos engranajes en movimiento sin la debida protección. El primer engranaje corresponde a la banda transportadora de cilindros y el segundo a la máquina envasadora de carrusel.

3.5.3.3 Riesgos Eléctricos.

Debido a la alta inflamabilidad del GLP manejado diariamente en la planta, los riesgos por energía eléctrica no solo se encuentran relacionados al paso de corriente eléctrica, sino también a la energía estática que generada y descargada a manera de chispa en una atmósfera inflamable como la de esta empresa representa un potencial riesgo de explosión e incendio de consecuencias catastróficas.

- **Energía Eléctrica**

La empresa "CEM Austrogas" se encuentra expuesta a este tipo de riesgo como consecuencia de la existencia de cables y conexiones eléctricas en mal estado.



También existe el riesgo de que estos cables se pongan en contacto con agua, puesto que la conexión eléctrica mostrada en la figura 3. 73 por ejemplo se encuentra ubicada muy cerca del tanque de hermetizado del cual constantemente salpica agua.

Figura 3.73. Riesgo eléctrico.

Las instalaciones eléctricas en mal estado requieren una pronta atención, ya que los accidentes ocasionados por el paso de la corriente a través del cuerpo humano son desastrosos y pueden tener efectos mortales.

- **Energía Estática.**

Este tipo de energía puede causar accidentes debido al contacto de una chispa (descarga electrostática) con la atmósfera inflamable o explosiva. Este tipo de atmósfera es creada al mezclarse el GLP con el aire de la planta de trabajo, pudiendo generarse la combustión lo cual daría lugar a un incendio.

En el caso de los hidrocarburos se puede decir que éstos se cargan de estática con solo ponerlos en movimiento, al trasladarlos a través de un oleoducto, al trasvasiarlos de un recipiente a otro o al llenarlos en un recipiente comprimiéndolos.

El riesgo de incendio no está en la generación de la chispa sino más bien en su descarga.

3.6. Evaluación de los Riesgos identificados.

3.6.1. Evaluación de los Riesgos en cada puesto de trabajo.

- ✚ **Evaluación de Riesgos Físicos, Químicos Locativos, Mecánicos y Eléctricos.**

Para la evaluación de estos riesgos se utilizó el Método de William T. Fine. El mismo que usa tablas para indicar la clasificación y la interpretación para la valoración que permitirá determinar el Grado de peligrosidad del riesgo identificado. Estos criterios son mostrados a continuación en la Tabla 3.11.

La evaluación de los riesgos identificados en los diferentes puestos de trabajo se encuentra en los Anexos 3.1.

Tabla 3.11. Valoración de los Riesgos.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



VALORACIÓN DEL RIESGO			
Factor	Clasificación	Código Numérico	Interpretación
Consecuencias (C). Normalmente esperadas en caso de producirse el accidente	a). Numerosas muertes, daños por encima de \$ 100 millones	100	Catástrofe
	b). Varias Muertes o daños por encima de \$ 50 millones	50	Desastre
	c). Muerte o daños por encima a \$ 20 millones	25	Muy Serio
	d). Lesiones graves, invalidez permanente o daños por encima de \$ 10 millones	15	Serio
	e). Lesión Teporal o daños por encima de \$ 1 millón	5	Importante
	f). Primeros auxilios o daños superiores a \$ 100.000	1	Notable
Exposición (E) tiempo que el personal se encuentra expuesto al riesgo de accidente	a). Continuamente (muchas veces al día)	10	Muy Alta
	b). Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)	6	Alta
	c). Ocasionalmente (De una vez a la semana a una vez al mes)	3	Media
	d). Irregularmente (de una vez al mes a una vez al año)	2	Baja
	e). Raramente (cada bastantes años)	1	Muy baja
	f). Remotamente (No se sabe que haya ocurrido, pero se descarta)	0,5	Incierta

VALORACIÓN DEL RIESGO			
Probabilidad (P). De que el accidente se produzca cuando se esta expuesto al riesgo	a). Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar	10	Debe esperarse
	b). Es completamente posible, no será nada extraño probabilidad del 50 %	6	Puede producirse
	c). Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible: 10 %	3	Rara pero posible
	d). Coincidencia muy rara, per se sabe que ha ocurrido: 1 %	1	Poco usual
	e). Coincidencia extremadamente remota pero concebible	0,5	Concebible pero improbable
	f). Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido	0,3	Imposible



Según la puntuación obtenida en cada una de las variables anteriores se puede obtener el **Grado de Peligrosidad del Riesgo identificado**:

$$\text{Grado de Peligrosidad} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

Seguidamente los riesgos serán ordenados según su gravedad relativa comenzando por el riesgo del que se ha obtenido el valor más alto en el Grado de Peligrosidad.

De acuerdo a esta clasificación, se deberá actuar sobre el riesgo. La Clasificación de los riesgos se puede ver en la Tabla 3.12, la cual asigna un color para cada uno de los riesgos con el objetivo de identificarlos en su valoración.

Tabla 3.12. Clasificación de los Riesgos.

GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Riesgo muy alto(grave)	Detención inmediata de la actividad peligrosa
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo Notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo moderado	No es emergencia pero debe corregirse
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección aunque deben establecerse medidas correctoras sin plazo definido

Evaluación de Riesgos Ergonómicos Físicos.

Metodología de aplicación.

- División del cuerpo en dos grupos: A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo.
- Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo A, a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.
- Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".



- Corrección de la puntuación asignada al grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

Para la aplicación de este método fue necesario:

- Determinar el periodo de tiempo de observación del puesto considerando, tiempo que fue de 15 minutos.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, registro que se realizó mediante la captura de las actividades en video y también mediante fotografías.
- Identificar de entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más significativas o "peligrosas" para su posterior evaluación, para lo cual se analizó muy detenidamente todas y cada una de las posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de su trabajo.

La Valoración de los riesgos ergonómicos físicos se encuentra en el Anexo 3.2.

➤ **Grupo A. Puntuaciones del Tronco, cuello y piernas.**

Puntuación del Tronco

Figura 3.79. Posiciones del –Tronco.
Tronco

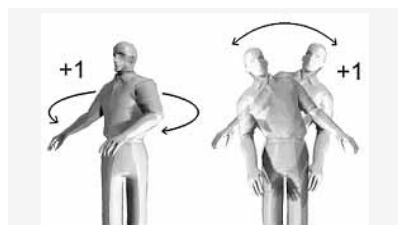


Tabla 3.13. Puntuación del Tronco

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60 grados.

La puntuación del Tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco como lo muestra la figura 3.80.

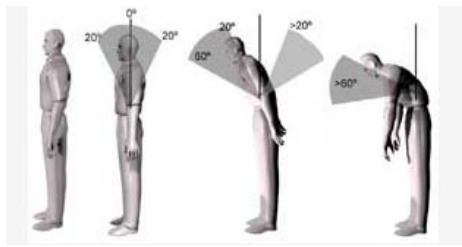


Figura 3.80. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Tabla 3.14. Modificación de las puntuaciones

del Tronco.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Puntuación del cuello.

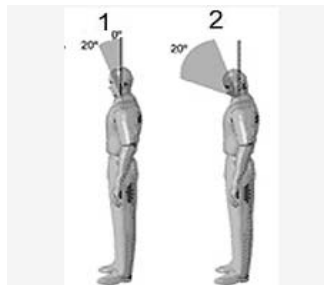


Figura 3.81 Posiciones del Cuello

Tabla 3.15 Puntuación del cuello.

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello está flexionado o extendido más de 20 grados.

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello, tal y como indica la tabla 3.82.

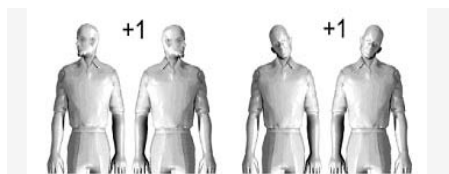
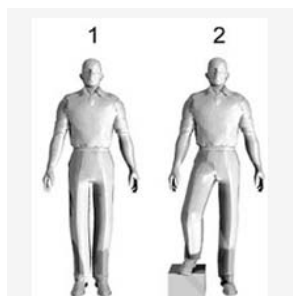


Figura 3.82. Posiciones que modifican la puntuación del cuello.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Tabla 3.16. Modificación de la Puntuación del cuello.

Puntuación de las Piernas.



Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Figura 3.83. Posición de las Piernas

Tabla 3.17. Puntuación de las Piernas.



La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas.

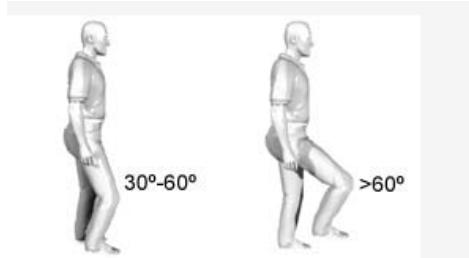


Figura 3.84. Angulo de flexión de las piernas.

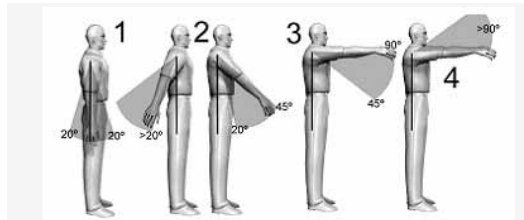
Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Tabla 3.18. Modificación de la Puntuación de las Piernas.

- **Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**

Puntuación del Brazo.

Figura 3.85 Posiciones del Brazo.



Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

Tabla 3.19. Puntuación del Brazo.

Figura 3.86. Posiciones que modifican la posición del Brazo.

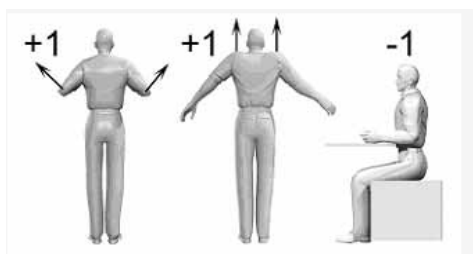


Tabla 3.20 Posiciones que modifican la posición del brazo.

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Puntuación del Antebrazo

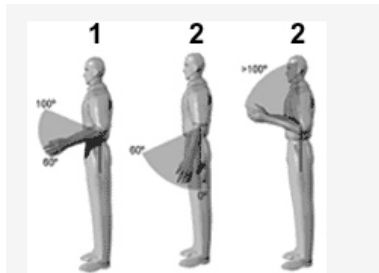


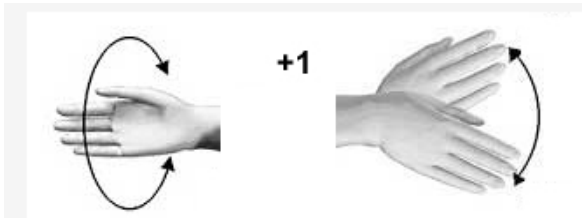
Figura 3.87. Posiciones del Antebrazo

Tabla 3.21. Puntuación del antebrazo.

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

Puntuación de la Muñeca.

Figura 3.88 Posiciones de la Muñeca



Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

Tabla 3.22. Puntuación de la Muñeca.

Figura 3.89. Torsión o desviación de la muñeca. Presenta torsión o desviación lateral como lo muestra la figura 3.89.

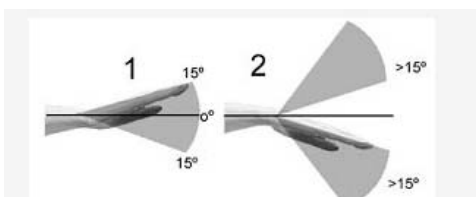


Tabla 3.23. Modificación de la puntuación de

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

la muñeca

Puntuaciones de los grupos A y B.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación (Tabla 3.24)

Tabla 3.24. Puntuación inicial para el grupo A.



TABLA A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla (Tabla 3.25).

Tabla 3.25. Puntuación inicial para el grupo B.

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Puntuación de la carga o fuerza.

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A".

Tabla 3.26. Puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Tabla 3.27. Modificación de la Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
+1	La fuerza se aplica bruscamente.

Puntuación del tipo de agarre.

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. En



lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B".

Tabla 3.28. Puntuación del Tipo de Agarre.

Puntos	Posición
+0	Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	Agarre Regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre Malo . El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre Inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Puntuación C

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". La siguiente tabla (Tabla 3.29) muestra los valores para la "Puntuación C".

Tabla 3.29. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Puntuación Final.

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular.

Tabla 3.30. Puntuación del Tipo de Actividad Muscular.



Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura.

Tabla 3.31. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

El formato usado para la evaluación de riesgos físicos, químicos se muestra en la tabla 3.32.

Tabla 3.32. Formato para la evaluación de riesgos Físicos y Químicos, Locativos, Mecánicos y Eléctricos.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo:										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos:										Inicial <input checked="" type="checkbox"/> Periódica <input type="checkbox"/>									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP		Clasificación del Riesgo				Medidas de actuación													
Mayor a 400		Grave				Detención inmediata de la actividad por graves													
Entre 200 y 400		Alto				Corrección inmediata													
Entre 70 y 200		Moderado				Corrección necesaria urgente													
Entre 20 y 70		Bajo				No es emergencia pero debe corregirse													
Menos de 20		Aceptable				Omitir la corrección													
Evaluación realizada por: Ximena Lituma M										Firma:									
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año																			

Tabla 3.33. Formato para la evaluación de riesgos Ergonómicos Físicos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS																				
Actividad/Puesto de trabajo:										Evaluación:										
N° de trabajadores expuestos:										Envasado de Carrusel Inicial <input type="checkbox"/> Periódica <input type="checkbox"/>										
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año										
1.										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año										
2.																				
3.																				
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																				
Puntuación del Tronco				Puntuación del Cuello				Puntuación de las Piernas				Punt. Inicial Grupo "A"		Puntuación carga o fuerza				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	+	-	+	-	+	-			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	+	-	+	-	+	-			
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																				
Puntuación del Brazo				Puntuación Antebrazo		Puntuación Muñeca		Punt. Inicial Grupo "B"		Puntuación tipo de agarre				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final				
1	2	3	4	1	2	1	2	+	-	+	-	+	-							
1	2	3	4	1	2	1	2	+	-	+	-	+	-							
Niveles de Actuación																				
Puntuación Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo	Actuación																	
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación																	
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación																	
4-7	2	Medio	Es necesaria actuación																	
8-10	3	Alto	Es necesaria actuación cuanto antes																	
11-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato																	
Evaluación realizada por: Ximena Lituma M										Firma:										
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año																				



3.7. Auditorías de las principales zonas de la Planta.

Finalmente dentro de la etapa de evaluación de los riesgos identificados en la empresa “CEM Austrogas” se procedió a realizar una auditoría para valorar el estado en materia de seguridad de las principales zonas de trabajo, determinando la magnitud de peligro causado por los riesgos de accidente existentes en cada una de ellas, lo que dará un resultado global acerca del estado en seguridad de la zona en cuestión.

- **Metodología de Aplicación.**

Para realizar esta auditoría se utilizó una Check list, en la cual se enlistaron los riesgos existentes en la zona a valorar. Seguidamente se calificaron cada uno de ellos, de acuerdo a su importancia (sirviendo como base para la calificación los valores previamente establecidos). Finalmente se suman las calificaciones, obteniendo así la nota final que resulte de la valoración.

Una vez conocidas las condiciones de seguridad de cada zona, se podrán determinar las áreas de la empresa que necesitan un inmediato control pudiendo tomar las medidas de acción y de prevención necesarias.

- **Interpretación de los Resultados.**

La nota final que alcance la zona valorada debe ser igual o mayor al 75% del total de la suma de puntos que se tenga(100%), para considerar que esta zona está en buenas condiciones en materia de seguridad, necesitando la mejora continua para alcanzar la excelencia absoluta. Si la nota final de valoración es igual o menor al 75% quiere decir que la zona evaluada se encuentra en una franja roja de peligro, por lo tanto se deben dar soluciones y medidas preventivas y de control urgentes para conseguir su mejoría.

Las auditorías de las diferentes zonas de la empresa se encuentran en los Anexos 3.3.

3.8 Elaboración de un mapa de riesgos a través de señales y símbolos de seguridad.

Con toda la información recolectada se realizó un Mapa de Riesgos para las dos áreas en estudio: Taller de Mantenimiento e Isla de Envasado. Estos Mapas se muestran en los Anexos 3.4. de este capítulo.



CAPITULO IV.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

4.1 Introducción.

Luego de haber realizado la identificación y evaluación de los Riesgos y factores de riesgo causantes de accidentes en la Empresa “CEM Austrogas” se hará la descripción de las medidas preventivas necesarias con el fin de eliminar estos riesgos, de manera que se pueda cuidar y salvaguardar la integridad física y emocional de los trabajadores de esta empresa.

Si se trata de riesgos evitables se puede iniciar su prevención y control en su fuente o el medio circundante, mientras que si son no evitables será necesario combatirlos por medio de equipo de protección personal proporcionado a los trabajadores expuestos según la clase de riesgo.

Estos controles necesarios son relativamente sencillos, no exigiendo más que el empleo de normas físicas específicas y sentido común. Esta aplicación es lo que se encuentra habitualmente en la mayor parte del trabajo orientado a la seguridad y que se pretende desarrollar en este capítulo, dirigidas tanto a empleadores como a trabajadores los que deberán adoptar estas medidas de prevención y control para evitar accidentes dentro de su labor diaria y el desencantamiento de una enfermedad profesional.

No se necesita tener mucha experiencia con respecto a la seguridad para concluir que un entorno totalmente libre de riesgos puede ser una meta poco práctica. Sin embargo, vale la pena tratar de cumplir con el objetivo, aunque parezca un ideal, puesto que quizá el logro de la perfección no sea posible muy a menudo, pero en tanto se aspire a conseguirlo sin duda se obtendrá un control más confiable de los riesgos.

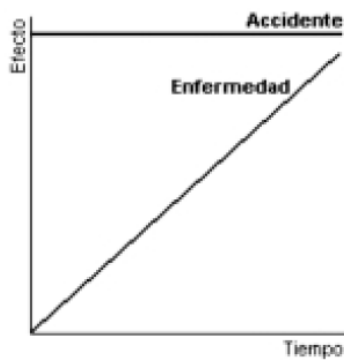
Nunca olvidar que:

“LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN SON SIEMPRE MÁS EFECTIVAS QUE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN”

Para el desarrollo de las medidas preventivas es importante tener en cuenta que la existencia de riesgos laborales en el lugar de trabajo no son causantes únicamente de un accidente, en el cual las consecuencias se pueden ver inmediatamente después de suscitado éste, sino que con el paso del tiempo estos riesgos pueden desencadenar una enfermedad profesional. Dentro de estos riesgos tenemos: exposición al ruido, ergonómico físico (entre los más importantes) identificados en la empresa “CEM Austrogas”.



➤ Relación entre Enfermedad Profesional y Accidente de Trabajo.



Desde el punto de vista técnico, la enfermedad profesional se define como un deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición continuada a situaciones adversas, mientras que el accidente de trabajo se define como un suceso anormal que, presentándose de forma inesperada, interrumpe la continuidad del trabajo y causa daño al trabajador.

Figura 4.1. Relación Enfermedad Profesional- Accidente de trabajo con el tiempo.

La similitud entre ambos radica en la consecuencia final: daño en la salud del trabajador. La diferencia se encuentra en el tiempo durante el cual transcurre la acción que acaba causando el daño.

En la enfermedad, el tiempo es importante, ya que con la concentración, cantidad o energía del contaminante configura la dosis y el efecto que produce en la persona expuesta.

Por lo tanto el factor tiempo no debe ser descuidado ni olvidado a la hora de dictar medidas preventivas, puesto que aquellos riesgos que al momento de la medición no dan como resultado valores picos (graves) pueden desencadenar una enfermedad profesional, causando quizá más daño en la salud del trabajador que el que el mismo accidente.

4.2. Descripción de Medidas de Prevención y Control para los riesgos encontrados.

4.2.1. Medidas de Prevención y Control para Riesgos Ergonómicos Físicos.

Los riesgos ergonómicos físicos presentes en la empresa “CEM Austrogas” afectan gravemente a la salud de todos los trabajadores. Al estar presentes en la totalidad de los puestos de trabajo requieren de una corrección inmediata enfocada en el mejoramiento en cuanto a la errada forma en la que se está llevando a cabo la actividad actualmente. Este tipo de riesgos hacen relación a muchos factores, los cuales serán descritos a continuación.



4.2.1.1. Manipulación Manual de Cargas.



La manipulación manual de cargas es responsable, en muchos casos, de la aparición de **fatiga física**, o bien de **lesiones**, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia. Pueden lesionarse tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como los trabajadores ocasionales.

Figura 4.2. Riesgo ergonómico físico.

Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial en la zona dorsolumbar.

Las lesiones dorsolumbares pueden ir desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

Estas lesiones, aunque no son lesiones mortales, pueden tener larga y difícil curación, y en muchos casos requieren un largo período de rehabilitación, originando grandes costes económicos y humanos, ya que el trabajador queda muchas veces incapacitado para realizar su trabajo habitual y su calidad de vida puede quedar deteriorada.

➤ **Recomendaciones para el manejo de cargas.**

A efectos prácticos se considera carga los objetos que pesen más de 3 Kg.

Con el objetivo de realizar recomendaciones específicas para combatir esta clase de riesgo se pueden tomar dos puntos de vista:

a). Evitar la Manipulación Manual de Cargas.

Siempre que sea posible es recomendable usar medios mecánicos en la manipulación de cargas con:

Automatización y Mecanización de los Procesos.- Lo ideal sería atajar el problema en la fase del diseño de los puestos de trabajo, donde es más sencillo evitar o reducir la manipulación manual, mediante la automatización o mecanización de los procesos de forma que no sea necesaria la intervención del



esfuerzo humano, lo cual no implica la eliminación o despido de los trabajadores, sino más bien su colocación en otros puestos de trabajo donde actualmente hace falta personal como son las pruebas de: Inertización, Estanqueidad, Hidrostática, etc. Sin embargo debido a que estos equipos tienen un costo tanto elevado muchas veces no se puede hacer su incorporación ya sea a corto o a largo plazo quedando sin solución los riesgos identificados.

b). Cuando la Manipulación Manual no se puede evitar.

En ciertas ocasiones, evitar la manipulación de las cargas puede resultar una tarea poco menos que imposible, debido a la dificultad o imposibilidad de implantar equipos mecánicos en determinadas tareas. Incluso a pesar de la introducción de dichos equipos, pueden existir actividades residuales de manipulación manual de cargas. Las medidas a adoptar son las siguientes:

Equipos mecánicos controlados de forma manual.- Estas ayudas no suelen eliminar totalmente la manipulación manual de cargas, pero la reducen considerablemente. Son en general bastante baratos y versátiles como para adaptarse a las distintas situaciones. Dentro de estos equipos se encuentran las carretillas manuales simples y mecánicas, las bandas transportadoras, los carritos de tres ruedas, etc.

Carretillas manuales

Estas ayudas tienen diversos diseños según sea para transportar cilindros, canecas, cajas, bultos, gatos hidráulicos, entre otras. Algunas recomendaciones para su manejo son:



- Conservar el centro de gravedad de la carga tan bajo como sea posible, colocar los objetos pesados bajo los livianos.
 - Desplazar la carga hacia adelante para que el peso sea desplazado por el eje y no por las manijas.
 - Acomodar e inmovilizar adecuadamente la carga para evitar que se desplace y se caiga.
- No retroceder con las carretillas.
 - Al transitar por un piso desnivelado dejar la carretilla por delante.

Figura 4.3. Carretilla de Mano.

- Transportar los materiales a baja velocidad evitando pasar por encima de obstáculos o desniveles presentes en el suelo.



Carretillas Mecánicas Manuales

Estas carretillas, a diferencia de las manuales, cuentan con un sistema de impulsión generalmente eléctrico y un operario a pie que lo acciona. Algunas recomendaciones para su manejo son:

- No manejar la carretilla con las manos húmedas o con grasa.
- Ubicarse con la manija delante, caminando por un lado de la carretilla.
- Transportar solamente las cargas que estén dentro de la capacidad del vehículo.
- No transitar con cargas altas que dificulten la visibilidad.
- Estacionar las carretillas en los lugares asignados para no obstaculizar los pasillos de circulación.

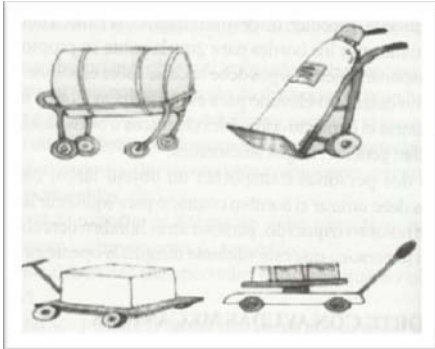


Figura 4.4. Carretillas Manuales Mecánicas.

Bandas transportadoras.

Algunas recomendaciones a tener en cuenta son:

- Los transportadores deben tener resguardos en todos aquellos puntos en donde puedan generar atrapamientos.
- Antes de dar marcha el transportador debe estar completamente asegurado y ubicado adecuadamente sobre las superficies de trabajo.

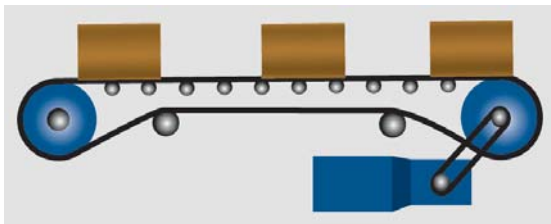


Figura 4.5. Banda transportadora.

➤ Prevención y Control de acuerdo a la Actividad realizada.

A continuación se describirá la manera correcta de realizar ciertas actividades de trabajo en las cuales se encontraron riesgos.

4.2.1.1.1 Levantamiento de Pesos.

La Metodología a seguir para realizar el levantamiento de una carga es:



1). Apoyar los pies firmemente.

a.



2). Separar los pies una distancia equivalente a la que hay entre los hombros (50 cm)- Uno de los pies debe colocarse junto al objeto que va a ser levantado en tanto que el otro se sitúa en una distancia confortable. b.

3). Doblar las rodillas para coger el peso.- Cuando los pies están en posición, se toma el objeto, colocándose en cuclillas, levantando el peso gradualmente enderezando las piernas.



4). Mantener la espalda recta.- Conservando las curvaturas naturales de la columna, así se le da rigidez y la presión sobre las vértebras lumbares se distribuye uniformemente. c.



5). Los brazos junto al cuerpo.- Cuando se levante o transporte una carga los brazos deben quedar cerca del cuerpo y en lo posible rectos. d.



6). Agarre correcto.- el peso no debe recaer sobre las yemas de los dedos, sino que debe hacerse un agarre con toda la palma de la mano, para reducir el esfuerzo de los músculos de los brazos y la posibilidad de que el objeto se resbale.

7). Barbilla metida.- La coronilla en alto y la barbilla metida mantienen recto el cuerpo y la columna; además permiten un mayor desenvolvimiento de los brazos, esta postura se adopta antes de levantar y se mantiene durante todo el movimiento. e.



Figura 4.6. a, b, c, d, e. Pasos para levantar correctamente una carga.

8). Empleo de todo el peso del cuerpo.- En posición adecuada el peso del cuerpo puede ser aprovechado para empujar o tirar objetos y para iniciar un movimiento hacia adelante.

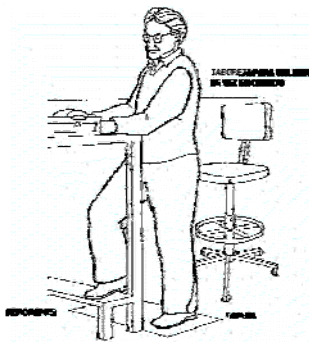
Aspectos a tomar en cuenta en el momento de levantar una carga:

- Una regla general de seguridad es CARGAR CON LAS PIERNAS.
- Reducir al mínimo los giros de la cintura cuando se está cargando.



- No levantar cargas excesivas.
- Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, pues aumenta mucho la capacidad del levantamiento.

4.2.1.1.2 Trabajo de Pie.



Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos períodos de tiempo. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular.

Debido a que todos los puestos de trabajo de la empresa CEM Austrogas correspondientes al área de Envasado y el Taller de Mantenimiento requieren del trabajo de pie de quienes lo ocupan a continuación figuran algunas directrices que se deben seguir:

Figura 4.7. Trabajo de pie.

- Se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.(Puede aplicarse a los puestos: colocación del capuchón y en la verificación de la tara del cilindro).
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- En el suelo debe haber una estera para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura. Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques. El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio bastante en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas. Así pues, el trabajo deberá ser realizado a una distancia de 8 a 12 pulgadas (20 a 30 centímetros) frente al cuerpo.
- El puesto de trabajo debe ser diseñado de manera tal que el trabajador no tenga que levantar los brazos y pueda mantener los codos próximos al cuerpo.

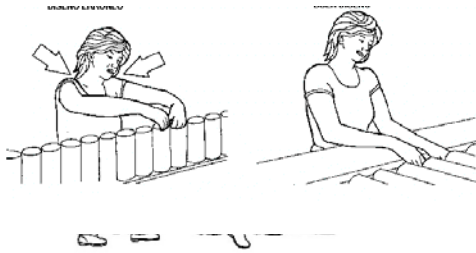


Figura 4.8. Diseño correcto e incorrecto de un puesto de trabajo.

a) Diseño erróneo b) Buen diseño

Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los factores siguientes:

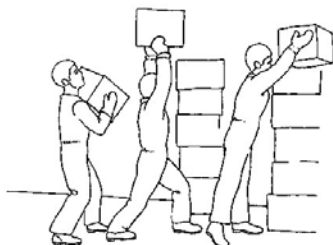
- La altura de los codos del trabajador;
- El tipo de trabajo que habrá de desarrollar;
- El tamaño del producto con el que se trabajará;
- Las herramientas y el equipo que se habrán de usar.

4.2.1.1.3 Manipulación de cilindros.

Las recomendaciones para realizar esta actividad de manera correcta son:

- Limpiar la superficie del cilindro que va a ser sujetado para evitar deslizamientos.
- Una vez incorporado el cilindro y de ser necesario subirlo a superficies con altura diferente del piso, flexionar las rodillas y apoyar el cuerpo del cilindro sobre los muslos, mientras con un movimiento de balanceo se impulsa el extremo inferior del cilindro hasta elevarlo a la altura de la superficie requerida.
- Cuando los cilindros estén llenos o tengan un gran peso, utilizar la ayuda de otra persona. En este caso cada uno se ubicará a los lados del cilindro y se realizará un movimiento similar al descrito.

4.2.1.1.4 Levantamiento por encima de los hombros.



- Al levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar.
- Levante primero el objeto hasta la altura del pecho.
- Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

Figura 4.9. Levantamiento por encima de los hombros.



4.2.1.1.5 Manipulación reiterada de cargas.



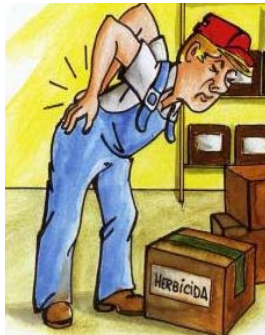
- Una frecuencia elevada en la manipulación manual de cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente al ser posible que falle la eficiencia muscular del trabajador.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas (rotación de tareas) y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la

recuperación física del trabajador.

Figura 4.10. Manipulación continua de cargas.

- Es conveniente que se realicen pausas adecuadas preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.

4.2.1.1.6 Mantenimiento de posturas estáticas.



- Estas posturas pueden provocar fatiga y estrés a corto plazo y problemas osteomusculares a medio y largo plazo.
- Las medidas destinadas a limitar los efectos de estos riesgos proceden de analizar la organización del trabajo. Se debe dar a los puestos de trabajo y actividades la mayor variedad de contenidos posibles, de manera que los trabajadores puedan en

un momento dado, programar su actividad, para evitar la monotonía en el trabajo.

Figura 4.11. Lumbalgia.

4.2.1.1.7 Mantenimiento de posturas forzadas dinámicas.

- Las medidas recomendadas para evitar estos riesgos son las mismas que las destinadas a combatir los efectos de las posturas estáticas, ya que están basadas en estudiar la organización del trabajo para hacerlo más variado y flexible a las circunstancias puntuales que pueden ocurrir durante la jornada del trabajo.



- Además se debe tener en cuenta la necesidad de elegir sitios adecuados para trabajar, que no obliguen al trabajador a adoptar posturas forzadas, para evitar lesiones y cansancio.

4.2.1.1.8 Desplazamiento Manual de la Carga.

Las operaciones de desplazamiento repercuten sobre todo en la parte posterior del cuello y en los miembros superiores, en el corazón y en la circulación.

Esta actividad por sí sola es muy agotadora y si se tiene en cuenta que la distancia que los trabajadores desplazan los cilindros son entre: 50, 100 y 150 cm y que la distancia recomendada para desplazar una carga sin riesgo es 25 cm, se deben tomar acciones de prevención como:

- Usar una banda transportadora, una carretilla manual, carritos de tres ruedas los que permiten bajar o subir fácilmente por escaleras (esto en el caso de la Isla de Envasado donde a pesar de existir una cadena mecánica transportadora de cilindros, mucho de ellos son transportados manualmente).
- Compruebe que no trata de desplazar un objeto completamente pesado para usted, si existen asideros adecuados, si estos se encuentran a la distancia apropiada, si hay sitio para levantar y portar el objeto, sino esta resbaladizo el piso, si no hay obstáculos en su camino.

4.2.1.1.9 Trabajo sentado



El estar sentado todo el día no es bueno para el cuerpo, sobre todo para la espalda. Así pues, las tareas laborales que se realicen deben ser algo variadas para que el trabajador no tenga que hacer únicamente trabajo sentado. Un buen asiento es esencial para el trabajo que se realiza sentado. El asiento debe permitir al trabajador mover las piernas y hacer el trabajo en general con facilidad.

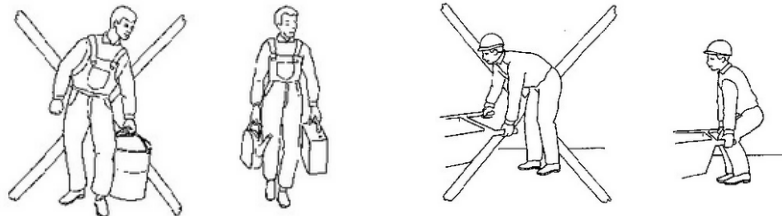
Figura 4.12. Trabajo sentado.

A continuación figuran algunas directrices ergonómicas para el trabajo que se realiza sentado:

- El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente al trabajo que tiene que realizar o cerca de él.

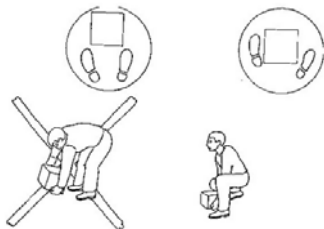


- La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.
- La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.



Algunas posturas correctas son mostradas a son mostradas a continuación:

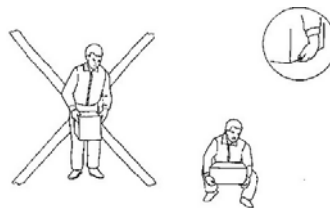
a). Porte adecuado de cargas.



b). Posición de la espalda y cuerpo.

piernas

c).



Posición de las

d). Posición de los Brazos y Sujeción.

Figura 4.13. a,b,c,d. Diferentes Posiciones correctas del Cuerpo.

Para manipular una carga nunca se debe olvidar:

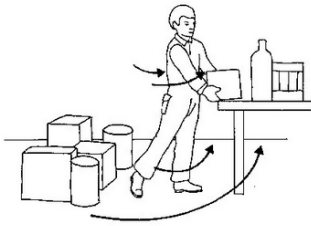
- **Antes de levantar la carga se debe inspeccionar.**
 - Peso aproximado.
 - Bordes cortantes.
 - Estado de la superficie de la carga.
- **Usar equipo de protección individual.**
 - Botas de suela antideslizante y puntera reforzada.
 - Guantes.
 - Casco, cuando exista riesgo de caída de otras cargas.
- **Recursos usados para disminuir el riesgo por manipulación de cargas.**



- **Las pausas o periodo de recuperación**

Si no hay un descanso suficiente durante las tareas de manipulación manual de cargas, el trabajador no podrá recuperarse de la fatiga, por lo que su rendimiento será menor, y aumentarán las posibilidades de que se produzca una lesión. Si las posturas son muy fijas o forzadas, la fatiga muscular aumentará rápidamente.

- **Contar con un espacio suficiente de trabajo.**



Se deberán evitar las restricciones de espacio, ya que podrían dar lugar a giros e inclinaciones del tronco que aumentarían considerablemente el riesgo de lesión.

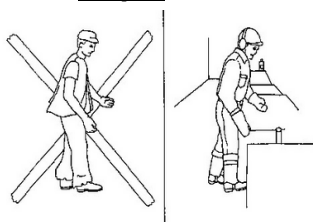
El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.

Figura 4.14. Inclinaciones del Tronco.

- **Vigilancia de la Salud.**

Una medida preventiva para controlar de manera periódica el efecto de la exposición sobre los trabajadores de los diferentes riesgos ergonómicos físicos existentes consiste en la realización de un control adecuado, específico y periódico de su salud contemplando los factores de riesgo derivados de las características de la carga, el esfuerzo físico necesario, las características del medio de trabajo.

- **Ropa.**



La ropa debe regular la temperatura entre el aire y el calor generado por su cuerpo. No debe ser tan suelta, tan larga o amplia que resulte peligrosa. Debe protegerse las manos con guantes que le ayudarán además a sujetar bien el objeto. El calzado debe ser fuerte, y de suelas anchas, que agarre bien. Para el

levantamiento mecánico, es esencial un casco.

Figura 4.15. Ropa.

- **Dispositivos Auxiliares.**

Los dispositivos para facilitar el trabajo han de ser ligeros y de fácil uso, para reducir el esfuerzo y el riesgo de accidentes.

En la empresa como dispositivo auxiliar para contrarrestar los riesgos ergonómicos físicos, los trabajadores usan las fajas o correas de seguridad.



4.2.2 Medidas de Prevención y Control de Riesgos Higiénicos.

4.2.2.1 Riesgos Físicos.

4.2.2.1.1. Ruido

Toda exposición a ruido industrial puede ser controlada a fin de que ningún trabajador esté en zonas con niveles de presión sonora dañinos para el oído de trabajador (por encima de 85 dB(A)).

Medidas de Prevención y Control.

Existen un sin número de medidas de control para este factor de riesgo, sin embargo el problema que se plantea es, en buena medida, la elección del tipo de elemento reductor más apropiado a cada situación en términos de equilibrio entre coste y resultados obtenidos.

Las medidas de control se clasifican según el punto del trayecto de la onda sonora en que el control se aplique, actuando sobre:

- La fuente generadora del ruido
- Las vías de propagación
- El receptor

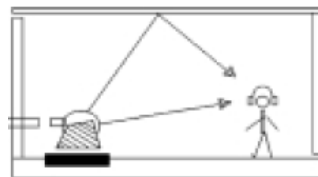


Figura 4.16. Propagación del Ruido.

Fuentes Generadoras de Ruido.

Para determinar qué tipo de medida de control aplicar primero se debe reconocer las principales fuentes generadoras de ruido. A continuación se hace una lista de las principales fuentes:

Tabla 4.1. Principales fuentes de ruido de la empresa “CEM Austrogas”

Fuentes de Ruido Mecánico Producen vibraciones mecánicas	Fuentes de Ruido Aerodinámico Producen ruido a través del movimiento de aire
Motor de la máquina Granalladora	Ventiladores(Soldadora, Máquina de Pintado automático, cortado de asas y bases)
Taladro neumático portátil	
Impacto: Choque de cilindros	
Golpes de herramientas manuales sobre los cilindros(uso del combo y gancho)	



➤ **Control en la Fuente.**

- **Control en los lugares y puestos de trabajo.**

Una concepción y disposición apropiadas de los lugares y puestos de trabajo ha de permitir minimizar el número de personas expuestas a ruido, así como reducir al mínimo la exposición de dichas personas.

En este sentido, uno de los factores que debe tenerse en cuenta es la transmisión de vibraciones desde los equipos de trabajo a las estructuras del edificio. Las estructuras pueden transmitir cantidades importantes de energía sonora a distancias considerables, con lo que el ruido puede acabar afectando a personas notablemente alejadas de la fuente de aquél.

a). Cambios de Carácter Tecnológico.

Sustitución de las máquinas generadoras de ruido existentes. -Elección de equipos de trabajo adecuados que generen el menor nivel posible de ruido, este nivel se encuentra dado en las especificaciones de los niveles máximos para cada maquinaria y equipo en la etapa de adquisición.

b). Mantenimiento Rutinario y Mantenimiento preventivo.

Para muchos equipos de trabajo, la cantidad de ruido emitida durante su funcionamiento varía de manera importante en función de su estado de mantenimiento. Por ello, para los equipos de trabajo en los que se dé tal circunstancia, se deberá incluir en su plan de mantenimiento un apartado específico de control del ruido emitido. Un buen mantenimiento se logra:

- Lubricando con frecuencia los componentes sometidos a fricción.
- Reemplazando las partes desgastadas.
- Realizando un balanceo dinámico de las partes móviles.
- Asegurando las partes sueltas y haciendo todos los ajustes que sean requeridos.

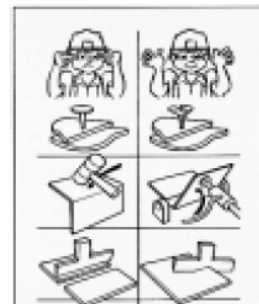


Figura 4.17. Fuentes Generadoras de ruido.

c). Modificaciones en el diseño (rediseño) de la fuente.

Reducir los impactos que sean posibles.- Siempre que sea posible se deben reducir el número de impactos o golpes para disminuir el ruido generado, esta



medida puede ser muy útil en la Isla de Envasado donde al momento de la carga y descarga de cilindros los trabajadores deben disminuir el número de choques entre cilindros.

➤ **Control en la vía de Transmisión.**

a). Ubicar de forma adecuada las fuentes generadoras del ruido.

La posición de una fuente de ruido puede provocar diferentes niveles de ruido, dependiendo de las características del local, la orientación y la ubicación que se le dé con respecto a superficies (factor de directividad).

b). Acondicionamiento Acústico de superficies reflectoras de un recinto.

Se puede acondicionar acústicamente un local lo que significa que hay que adaptarlo convenientemente, desde el punto de vista sonoro, al objeto de que en él se puedan escuchar los sonidos deseados al volumen adecuado.

Lo más frecuente en este tipo de industria es que la fuente generadora se encuentre dentro del local. En esta situación se debe tratar de disminuir la energía y sus choques con materiales acústicos adecuados (como las cámaras anecoicas) o usando material para el acabado de la construcción en las paredes que sea absorbente del ruido como fibra de vidrio, espuma de poliuretano, entre otros. Otra forma de atenuar el ruido es empleando recubrimientos *absorbentes* del ruido en los paramentos del local.

d). Instalación de Pantallas o Barreras.

Los niveles de ruido industrial disminuyen utilizando *barreras* que limiten el ámbito de transmisión del ruido interrumpiendo el paso directo de la onda sonora. Si bien las barreras se emplean con buenos resultados en espacios abiertos (ruido de tráfico, aeropuertos, etc.), generalmente su eficacia es relativamente pequeña en locales cerrados.

e). Uso de silenciadores.

Para el caso de las fuentes de ruido generadas por ruido aerodinámico como el caso de los ventiladores existentes en el taller de Mantenimiento se puede usar silenciadores, existiendo estos en una amplia gama de tipos.

f). Encerramiento de la Fuente. Confinando la onda sonora parcial o totalmente por medio de una envoltura de material aislante del sonido. La reducción es función de la frecuencia del sonido y de la masa por unidad de área del material. El encerramiento se hará mediante cabinas que reduzcan la transmisión del ruido.



Es necesaria la colaboración de un experto a fin de valorar económicamente las distintas opciones posibles citadas anteriormente y predecir la reducción que puede conseguir cada una de ellas.

➤ **Control sobre la persona expuesta o el receptor.**



Cuando se determine que los sistemas de control adoptados en la fuente y el medio no son suficientes para la reducción de la exposición a ruido, como generalmente suele suceder, para una mayor seguridad de la persona expuesta a este tipo de riesgo, el empleador está en la obligación de optar medidas actuando sobre el receptor.

Figura 4.18. Trabajadores expuestos a ruido industrial.

1. **Suministrar protectores auditivos individuales** adecuados al nivel de presión sonora equivalente $LeqA$ y al espectro de frecuencias dominante a fin de que el nivel efectivo audible sea igual o inferior a 85 dB(A). Se hará un estudio más detallado acerca de este tipo de protección individual en el capítulo V de este documento.
2. **La información y formación** adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de trabajo con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido.

➤ **Control administrativo**



Consiste en reducir el tiempo de exposición de los trabajadores, utilizando medidas organizativas:

- Planificación de la producción para eliminar puestos ruidosos.

Figura 4.19. Control Administrativo

• **Limitación de la duración e intensidad de la exposición.**

Reducir el tiempo de exposición *individual*, sin modificar el nivel de ruido ni el tiempo durante el que se emite, exige establecer algún tipo de rotación entre los trabajadores. A este respecto debe tenerse en cuenta que para que el nivel de



exposición diario equivalente se reduzca en 3 dB es necesario que el tiempo de exposición se reduzca a la mitad.

- **Modificación de horario**

Esta acción comprende la modificación del horario de los tipos de actividades o tareas generadoras de ruido. Por ejemplo en el caso del sacado y colocación de las válvulas en los cilindros, actividad que tiene un nivel de ruido que sobrepasa los 100 dB sería conveniente designarle un horario en el cual se encuentren presentes pocos trabajadores en el local.

- **Ordenación adecuada del tiempo de trabajo**

Igualmente, la organización del trabajo de manera que, cuando sea posible, se alternen las tareas ruidosas con otras en las que no se produzca exposición al ruido puede contribuir a reducir esta última y facilitar un mejor cumplimiento de las normas vigentes.

Acciones inmediatas de acuerdo al nivel de presión sonora emitido.

Ruidos de más de 90 dB(A), picos mayores de 140 dB: (Para el caso de la Empresa CEM AUSTROGAS).

Se Debe:

- Es obligatorio usar protectores auditivos.
- Informar y formar a los trabajadores
- Evaluación periódica de los puestos existentes cada año.
- Control médico de los trabajadores cada año.
- Es obligatorio desarrollar un programa de medidas técnicas y organizativas.
- Se debe señalar la obligación de usar protectores auditivos en los puestos de trabajo correspondientes.
- Se debe emplear señalización de advertencia que informe el riesgo de exposición al ruido, también se debe delimitar los puestos de trabajo y restringir el acceso.



4.2.2.1.2 Quemaduras por Soldadura.



Este riesgo se origina en la actividad de soldadura y registrada en una sola fase del proceso, por lo que se puede decir que este es un riesgo de grado menor para lo cual las medidas de prevención son:

- Manipulación de piezas calientes con equipos adecuados (tenazas o pinzas).
- Utilización de equipos de protección individual (guantes, mandil).

mandil).

Figura 4.20. Soldadura.

4.2.2.1.3 Vibraciones.

El riesgo por vibraciones se debe al uso del Taladro neumático. El control de los riesgos que presentan las vibraciones comprende:

- Eliminar la necesidad de utilizar máquinas vibratorias.
- Sustituir un proceso por otro.
- Automatizar.
- Hallar una herramienta que produzca menos vibraciones.
- Colocar mangos que ayuden a aislar las vibraciones.



Figura 4.21. Uso de Taladro.

4.2.2.2 Riesgos Químicos.

En el caso de combatir riesgos químicos se debe considerar medidas de control solamente cuando esté claro que la prevención no se puede llevar a cabo.



Se debe tener en cuenta que unos de estos agentes químicos tienen efectos acumulativos, otros efectos parcialmente acumulativos, y finalmente, los de efectos no acumulativos, son los que se eliminan rápidamente.

Figura 4.22. Riesgo químico por inhalación.

Métodos para el control localizado de Contaminantes Atmosféricos.

Siempre se debe considerar el concepto de la cadena fuente–medio–receptor. El objeto de atención principal será el control de la fuente, y al control del medio se



concederá una importancia secundaria. El control del receptor debe considerarse como el último recurso.

Medidas de Prevención y Control.

a). Foco emisor del contaminante

Con el objeto de impedir la formación del contaminante o en caso de generarse, o impedir su paso hacia la atmósfera del puesto de trabajo, se puede para ello:

➤ **Sustitución.**

Este principio consiste en eliminar o reducir el riesgo mediante la sustitución por materiales inocuos o menos tóxicos o el rediseño del proceso para impedir la fuga de contaminantes en el lugar de trabajo. Las sustancias químicas sustitutas no serán tóxicas y el rediseño del proceso evitará plenamente la exposición.

Se recomienda aplicar este principio en la pintura utilizada actualmente para el pintado de los cilindros, optando por una que tenga menos efectos irritantes en la piel y en el caso del disolvente utilizado para remover la pintura emplear una sustancia menos tóxica e irritante.

➤ **Aislamiento**

El principio de aislamiento consiste en eliminar o reducir el riesgo mediante la separación del proceso emisor de contaminantes del trabajador con lo que se reduce el n° de trabajadores expuestos que se limita a quienes permanecen o trabajan en el local en cuestión.

Para ello, puede optarse por el cerramiento total del proceso o por su localización a una distancia de seguridad de las personas. Tal vez en la reconstrucción del local del Taller de Mantenimiento pueda estipularse que la máquina de pitado automático pueda estar ubicada fuera del local de trabajo de manera que se disminuya al personal expuesto.

El aislamiento es útil en trabajos donde se requieren pocos operarios y en los que el control, por otros procedimientos, es dificultoso o inviable y es posible aplicarlo en operaciones que no se realicen junto a otras.

➤ **Mantenimiento preventivo.**

El mantenimiento preventivo de los equipos de trabajo es otra técnica complementaria que puede evitar exposiciones accidentales ante los contaminantes químicos. Entre los servicios de mantenimiento, existe una cierta tendencia a dejar para más adelante el cuidado de las instalaciones no directamente productivas. Es éste un aspecto al que hay que prestar la máxima



atención, dando a este tipo de instalaciones los mismos cuidados periódicos que el resto.

Figura 4.23. Mantenimiento de Maquinaria y Equipos.

b). Medio de difusión del contaminante.

Para evitar que el contaminante ya generado se extienda por la atmósfera y alcance niveles peligrosos para los operarios próximos al puesto de trabajo se puede:

➤ **Ventilación.**

Habitualmente se emplean dos tipos de ventilación aspirante para reducir al mínimo los niveles de exposición a contaminantes atmosféricos.

• **Ventilación por extracción localizada (VEL).**

La forma más eficaz y rentable de control de contaminantes es la VEL. Consiste en la captura del contaminante químico en su fuente de generación. Hay tres tipos de sistemas de VEL:

1. Cerramientos;
2. Campanas exteriores,
3. Campanas receptoras.



Para el caso de la empresa “CEM Austrogas” se recomienda aplicar *los cerramientos parciales* en donde uno o varios lados están abiertos, pero la fuente se mantiene en su interior pudiendo aplicarse a las cabinas de pintura con pistola pulverizadora que se tiene pensado implementar en el Taller de Mantenimiento de la empresa.

Figura 4.24. Cerramiento parcial: Cabina de pintura con pistola pulverizadora.

Con frecuencia, el cerramiento total de la fuente no es posible o no es necesario. En estos casos, puede utilizarse otra forma de *aspiración localizada*, como una campana exterior o de captura que evita la emisión de materiales tóxicos en el lugar de trabajo mediante su captura o arrastre en la fuente de generación o cerca de la misma.



c). Persona expuesta.

Se puede actuar sobre los trabajadores expuestos protegiendo que el contaminante no penetre en su organismo con:

Información y formación.- La información y formación del trabajador debe constituir el primer eslabón en la acción preventiva que se inicie.

Equipos de protección personal.- Comprenden la utilización de dispositivos respiratorios y ropa protectora. Suelen combinarse con otras prácticas de control.

Rotación del Personal.- Esta es una manera de reducir el riesgo a través de la reducción del tiempo de exposición.

d). Controles administrativos



Siempre que no podamos reducir por otros medios y limitar la exposición del trabajador al contaminante podemos reducir la exposición mediante controles administrativos:

Figura 4.25. Controles Administrativos.

- Programas médicos de detección en la absorción de contaminantes químicos.
- Ordenamiento de los esquemas de trabajo y su duración relativa a las exposiciones.
- Los trabajadores que hayan alcanzado su máximo límite de exposición permisible deben ser transferidos a un ambiente donde no sufran exposiciones adicionales.

e). Métodos especiales de control.

• **Prácticas de trabajo**

El control de las prácticas de trabajo comprende la supervisión de los métodos que emplean los trabajadores para llevar a cabo las distintas tareas y de la medida en que se atienen a los procedimientos correctos.

• **Sistemas de alarmas**

La instalación de medidores directos de contaminantes, así como su conexión a sistemas de alarma, en caso de que se superen determinados niveles en la concentración de contaminantes en el ambiente de trabajo puede ser muy útil en zonas próximas al foco emisor o donde por diferencia de temperatura, se acumula el contaminante químico.



Para esto puede ser adecuada la instalación de un sistema automático de detección y alarma, en ocasiones conectado a un sistema de ventilación que se activa automáticamente.

- **Estudio continuo e identificación de riesgos químicos.**

El estudio periódico de los riesgos químicos presentes así como la identificación de ellos hace posible su corrección evitando daños mayores para las personas expuestas.

- **Modificación del Proceso.**

Introducir modificaciones importantes en un proceso que ya está en funcionamiento suele ser una acción que implica costes elevados y resistencias pudiendo en algunos casos ser inviables, lo cual no basta para que se puedan emprender modificaciones parciales que pueden ser muy efectivas para la protección de los trabajadores.

- **Métodos húmedos.**

Cuando se trabaja con materiales que pueden desprender polvo, una buena solución, siempre y cuando se pueda aplicar, es el desarrollar las operaciones del trabajo con un alto grado de humedad.

Las concentraciones de polvo peligrosas pueden ser reducidas por la aplicación de agua u otro líquido sobre la fuente de polvo mediante rociado o a presión.

- **Limpieza e Higiene Personal.**

Este tema será tratado con mayor detalle más adelante.

4.2.2.2 Prevención de Riesgos químicos peligrosos.

Los riesgos químicos encontrados en la empresa “CEM Austrogas” son:

Material Particulado.

A más del riesgo de inhalación existente, muchas veces este contaminante del aire puede dificultar la visibilidad y depositarse en los ojos causando irritación y molestias.

La forma más eficaz de evitar su contacto con los ojos consiste en trabajar con gafas de montura ajustada y máscaras faciales también ofrecen cierta protección en estos casos. La presencia de fuentes para el lavado de ojos de fácil acceso en el lugar de trabajo suele eliminar y reduce sin lugar a dudas los daños provocados en esta parte del cuerpo.

Gases (GLP).



Debido a la naturaleza de las operaciones de esta empresa siempre habrá algo de GLP presente en la atmósfera de trabajo de toda la planta, por lo que las medidas preventivas deben ir encaminadas a disminuir los niveles de este contaminante hasta los más bajos posibles más no a su eliminación total.

- **Quemaduras causadas por GLP.**

Para evitar quemaduras por GLP las recomendaciones son:

- Corregir las fugas presentes.- Colocar una envoltura de material liviano alrededor del inyector de GLP, así en caso de presentarse la fuga, este gas quedará retenido en la envoltura sin alcanzar el cuerpo del trabajador, con lo que se evitarían este tipo de quemaduras.
- Revisar exhaustivamente las bases de los cilindros que entran al llenado en la máquina de carrusel. Se deben corregir las bases defectuosas de los cilindros en el Taller de Mantenimiento ya sea enderezándolas o cortándolas según sea el caso.

Puesto que la velocidad con que se elimina el GLP de la piel constituye un factor esencial en la prevención o la minimización de los daños que este gas puede provocar, una **ducha de seguridad**, ubicada en un lugar adecuado del local de trabajo, es un componente indispensable del equipo de seguridad.

- **Prevención de incendios, explosiones y extinción de incendios.**

La causa principal de incendio es la ignición accidental de este Gas. Las fuentes de ignición que provocan este tipo de suceso consisten en llamas desnudas, superficies calientes, chispas eléctricas generadas por interruptores motores que forman parte de equipos como agitadores, motores, ventiladores eléctricos, y chispas producidas por electricidad estática.

El gas licuado de petróleo (GLP), en particular el propano y el butano, son más pesados que el aire y son difíciles de evacuar, ya que se concentran en las zonas inferiores de los edificios y “flotan” a través de canales de una sala a otra. Tarde o temprano, el gas puede alcanzar una fuente de ignición y explotar. Se han conocido casos en donde se han producido graves incendios en otras instalaciones diferentes a la fuente de GLP.

En la organización de un plan de prevención y protección contra incendios en un centro de trabajo se debe tener en cuenta que es igualmente importante la elección de los elementos materiales de protección más adecuados, como un buen programa de mantenimiento con las revisiones necesarias además, obviamente, del adecuado entrenamiento del personal. Las instalaciones y los



elementos de lucha contra incendios están ideados para actuar cuando ocurra la emergencia.

Algunas de las medidas preventivas que se pueden adoptar para controlar un incendio causado por un líquido inflamable como el GLP son:



- Entrenar a todos los trabajadores de la empresa en el uso correcto de extintores y dictar clases primeros auxilios.

Figura 4.26. Uso correcto de extintores.

- El local de trabajo debe estar equipado con dispositivos adecuados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, con detectores de incendios y sistemas de alarma.
- Contar con el número suficiente de extintores en tipo y calidad. La mayoría de incendios relacionados con este tipo de gas que son de una magnitud moderada pueden apagarse con extintores de dióxido de carbono o de polvo químico seco. En el Taller de Mantenimiento de la empresa debe hacer una mejor distribución de los extintores y aumentar el número de ellos.
- Los dispositivos de lucha contra incendios deberán encontrarse siempre en su lugar, mantenerse en perfecto estado de funcionamiento y estar preparados para su uso inmediato.
- Los dispositivos manuales de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación y deberán señalizarse conforme a la Norma INEN 439.
- Los ejercicios de lucha contra incendios deberán efectuarse periódicamente.
- No fumar ni usar ningún tipo de equipos electrónicos dentro de la planta, (celulares, etc).
- Disponer de un plan de emergencias contra incendios claro y conocido por todos los empleados.
- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer siempre expeditas, ser de fácil acceso y conducir lo más directamente posible a la cubierta superior o a una zona de seguridad. Se debe hacer un llamado de atención en el taller de mantenimiento donde la salida de emergencia definitivamente debe ser rediseñada por completo.
- Controlar absolutamente todos los riesgos eléctricos y estáticos que puedan desencadenar un incendio. El control de los riesgos causados por energía



eléctrica y estática se verá más adelante cuando se aborde este tipo de riesgos.

Sistemas de Detección de Incendios. Para evitar una grave catástrofe como un incendio en una empresa de este tipo, es muy importante contar con un sistema automático de detección de incendios.

➤ **¿Qué es un sistema automático de detección de incendios?**

Es un sistema que se encarga de prevenir y anunciar cualquier indicio o señal de Incendio, mediante el uso de equipos para la detección preventiva, tales como: Detectores de Humo, Detectores de Calor, Activadores Manuales, Difusores de Sonido, Señalizaciones, extintores manuales etc.

Con el uso de estos equipos, podemos adelantarnos a una situación de peligro y tomar medidas oportunas para mantener a salvo todas las vidas de las personas que se encuentren en ese momento en el local de trabajo.

➤ **Clasificación de los sistemas detectores de incendios.**

- **Activas:** están relacionadas con los sistemas que se ponen en funcionamiento una vez que se detecte el incendio. Se pueden mencionar los rociadores o sprinklers de agua o CO₂ y los diferentes tipos de detectores.
- **Pasivas:** Están relacionadas con la prevención de siniestros como son; las medidas de protección en puertas, cartería y ventanas anti-flama.

➤ **Detector de Calor.**

Estos se activan en función de las temperaturas registradas, se activa el sistema de alarma cuando la temperatura sube a niveles más altos que los establecidos por el detector o se activan cuando la temperatura se eleva rápidamente en el ambiente.

➤ **Detector de Humos.**

Entre estos están: Detectores iónicos, fotoeléctricos, láser, térmicos y de triple tecnología. Se activa cuando el receptor detecta humo en el aire. Este sistema es muy utilizado en depósitos, locales grandes, galpones, etc.

➤ **Detector de Gas.**

Emiten señales desde que perciben concentraciones de gases que son inflamables en el aire, como es el propano y el butano.

➤ **Detectores de llamas.**



Se activan desde que detectan las radiaciones que emiten las llamas. Sistema de estación manual; como su nombre lo indica, lo acciona una persona desde que percibe un incendio.

➤ **Sistema de Extinción de Incendios.**

Es importante notar el uso de los Sistema de extinción de incendios puesto que estos son muy útiles para apagar el inicio de un incendio. Este método de extinción puede aparecer en diferentes tipos como son:

- Extintores o matafuegos manuales.
- Rociadores de agua.
- Sistemas de conducción.
- Rociadores de espuma.

4.2.3 Medidas de Prevención y Control de riesgos Locativos.



Son muchos los factores de riesgo que al interaccionar originan riesgos locativos. Por lo tanto las medidas correctivas y de prevención deberán ir encaminadas a evitar y corregir estos factores de riesgo.

Figura 4.27. Resbalones, tropiezos y caídas.

4.2.3.1 Prevención de Resbalones, Tropiezos y Caídas en el Trabajo.

Para poder establecer las medidas preventivas adecuadas será necesaria establecer las principales causas que los provocan (factores de riesgo).

Las principales causas de los Resbalones y Caídas detectados en la empresa son:

Tabla 4.2. Causas de los Resbalones y Tropiezos.

Caídas por Resbalones.- Ocurren por falta de adhesión por rozamiento entre el calzado y el piso.	Caídas por Tropezones.- Ocurren cuando el pie choca contra un objeto causando pérdida del equilibrio y eventualmente caída
- Pisos húmedos o aceitosos - Derrames ocasionales - Tipo de calzado	- Obstrucciones en los espacios de trabajo - Objetos dejados en pasillos de circulación - Tendidos provisionales de cables



Buenas prácticas de trabajo.

A menudo pueden tomarse medidas sencillas pero eficaces para reducir o eliminar los riesgos de resbalones y tropiezos. Hay que tomar en consideración las siguientes medidas preventivas.

- **Objetos en el suelo:** Se evitará dejar abandonados los útiles de trabajo después de su uso, depositándolos en lugares adecuados a tal efecto (cuadros de herramientas, estanterías, departamentos de almacenamiento, etc).
- **Mal estado de los pisos:** Hay que comprobar periódicamente la existencia de desperfectos en el suelo, y, cuando sea preciso, llevar a cabo tareas de mantenimiento. Los riesgos potenciales de caídas al mismo y diferente nivel, tropezones y resbalones incluyen agujeros, rajaduras, lugares flojos, etc.
- **Cables en el suelo:** Coloque el equipo de manera que los cables no crucen las vías de circulación de los peatones. Utilice recubrimientos para cables con objeto de que los cables estén fijados sólidamente a las superficies. No coloque cables extendidos en los pisos, especialmente tendidos eléctricos.
- **Tipo de calzado:** Provea a los trabajadores con calzado adecuado para el tipo de trabajo a efectuar y las superficies de trabajo a pisar. Las suelas deberán tener propiedades anti-deslizantes.
- **Escaleras:** Para evitar caídas a diferente nivel desde escaleras se recomienda que toda escalera que tenga más de 4 peldaños debe tener una baranda de protección.

4.2.3.2 Prevención de Choques con objetos/golpes con objetos.



Para evitar este tipo de riesgo se debe:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar el paso simultáneo de las personas y los equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de

seguridad.

Figura 4.28. Uso del casco de seguridad.

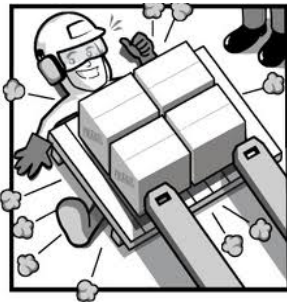
- Señalizar las áreas donde exista el riesgo de golpes y choque con objetos.



- Usar el debido equipo de protección personal: Casco de seguridad.

En cuanto a los cilindros apilados se pueden designar sitios estratégicos dentro de las diferentes áreas de trabajo para su apilamiento. Así se evitaría que se encuentren dispersos por cualquier lugar de la planta.

4.2.3.3 Prevención de Aplastamientos.

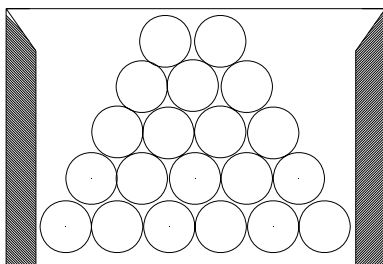


Para eliminar el riesgo de aplastamiento derivado de la caída o desplazamiento de los cilindros es importante que sean almacenados con las adecuadas medidas de seguridad.

Figura 4.29. Riesgo de Aplastamiento.

Para almacenar los cilindros de forma correcta se plantea la siguiente temática:

- Cambiar la forma de apilamiento. Apilar los cilindros de forma horizontal y por filas: En la primera fila colocar una cierta cantidad de cilindros de acuerdo a la longitud de espacio con el que se cuente para el almacenamiento, en la segunda fila colocar un cilindro en la mitad de cada dos cilindros de la primera fila y así repetir este proceso.
- Las alturas máximas de apilamiento deben definirse previamente en consideración a las especificaciones de los productos almacenados, dimensiones del espacio destinado para ello, peso y estabilidad del apilamiento.



indica la figura 4.30.

- Para evitar el derrumbamiento de los cilindros se debe proteger los extremos colocando soportes alrededor de ellos, encerrándolos por los tres lados, como

Figura 4.30. Forma de apilamiento de cilindros. Vista lateral.

- Cuando se almacenan materiales pesados como es el caso de los cilindros vacíos o llenos con GLP el pavimento debe ser firme y resistente.
- Los pisos deben estar demarcados indicando las áreas de almacenamiento y circulación.



4.2.4 Medidas de Prevención y Control de Riesgos Mecánicos.

4.2.4.1 Uso de Herramientas Manuales.



4.2.4.1.1 Herramientas Manuales Simples.

Con el objeto de eliminar o reducir al mínimo los riesgos derivados del uso de herramientas manuales, deben tenerse en cuenta:

Figura 4.31 Herramientas manuales sencillas.

a). Adquirir herramientas de excelente calidad.

Se hará uso de herramientas de buena calidad, con la dureza y firmeza necesarias. Previamente se analizará el trabajo a realizar con el fin de adquirir las herramientas más acordes al uso previsto.

También se deberá considerar su forma, peso y dimensiones para asegurar el mejor ajuste y adaptación al trabajador.

Las siguientes recomendaciones pueden ser de gran utilidad:

- Al adquirir las herramientas de mano se deben tener en cuenta los tipos, especificaciones y marcas adecuadas.
- Las herramientas de choque deberán ser de acero lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin martillarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duros como para astillarse o romperse con el consiguiente peligro de proyecciones que puede herir sobre todo los ojos del operario y de las personas situadas en la proximidad del trabajo.
- Los mangos de las herramientas serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos y deberán estar cuidadosamente acoplados y sólidamente fijos a las mismas.

b). Elección de Herramientas manuales.

Antes de emplear cualquier herramienta, cada usuario verificará el buen estado de ésta, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, acoplamientos y fijaciones en busca de grietas, astillas, roturas, etc.



NUNCA SE DEBERÁN UTILIZAR HERRAMIENTAS MANUALES EN LAS QUE OBSERVE:

- Cabezas aplastadas, con fisuras o rebordes
- Mangos rajados, ajustados con clavos, o recubiertos con alambres
- Filos mellados, embotados, disperejos o mal afilados
- Útiles torcidos, rotos, desgastados
- Empalmes desgastados, oxidados o muy ajustados.

Las herramientas se conservarán limpias y sin grasa, en condiciones apropiadas de uso, comunicando los defectos observados al superior inmediato para proceder a su reparación, ajuste o sustitución en caso necesario.

c). Uso de la herramienta manual adecuada para cada labor.

- Se debe educar al trabajador en el sentido de emplear siempre las herramientas adecuadas en cada uno de los trabajos a realizar. La falta de conocimiento, la pereza, el hacer caso omiso de las instrucciones son hechos de los que el supervisor debe tomar nota, emprendiendo en cada caso la acción correctiva correspondiente.
- Tanto las herramientas como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas no solamente para obtener el máximo rendimiento sino con miras a lograr una mayor seguridad en el trabajo.
- Cuando exista riesgo de contacto eléctrico se hará uso de herramientas con mango de protección aislante, y elementos anti chispa en ambientes inflamables. Nunca se realizarán reparaciones en tensión.
- Siempre que sea necesario deberán emplearse equipos de protección individual adecuados al riesgo existente en cada caso.

d). Almacenamiento.



- Al finalizar el trabajo, las herramientas deberán ser oportunamente recogidas y almacenadas.
- Las herramientas se conservarán adecuadamente ordenadas, tanto en su uso como en su almacenamiento, procurando agruparlas en función de su tamaño y características. Se deberá hacer uso de paneles, cajas o estantes, preferentemente con soportes fijos donde cada herramienta tenga su lugar.

Figura 4.32. Almacenamiento de herramientas manuales.



- En el almacenamiento se evitará depositar las herramientas en lugares húmedos o expuestos a los agentes atmosféricos.
- No se deben dejar herramientas sobre andamios, tuberías elevadas, encima de escaleras u otros lugares de los cuales pueda caer sobre las personas situadas debajo.
- No se dejarán el suelo o en las zonas de paso.
- Lubricarlas, limpiarlas y mantenerlas como indica el instructivo de cada herramienta.

e). Transporte de las herramientas.

- Las herramientas punzantes o cortantes se mantendrán con la punta o el filo protegidos por fundas de plástico o cuero durante su almacenamiento y transporte según las condiciones de trabajo.
- En general, el transporte deberá llevarse a cabo en cajas o maletas portátiles oportunamente diseñadas, sin hacer uso de los bolsillos ni improvisar.
- Podrán llevarse las herramientas en los bolsillos únicamente cuando estén protegidas de causar lesiones.
- Se deberá llevar únicamente las herramientas necesarias.
- Las herramientas deberán entregarse de mano en mano, sin proceder en ningún caso a su lanzamiento.

4.2.4.1.2 Herramientas manuales eléctricas.

El riesgo que deriva del uso de esta herramienta es la descarga de energía sobre el cuerpo del trabajador que la utiliza, por esta razón se debe tomar como recomendaciones generales:

- Empleo de un cable de masa (tierra) que protege al operario en cualquier situación y resulta obligatorio para todas las herramientas eléctricas.
- Las plataformas aislantes, rejillas de caucho y guantes de caucho, proporcionan un factor adicional de seguridad cuando se emplean herramientas en lugares húmedos y sobre suelos mojados.



Figura 433. Uso de la soldadora.

- **Accionamiento.**



Todas las personas que utilizan herramientas portátiles, deben entrenarse en su correcto uso y mantenimiento que incluye la necesidad de:

- Mantener la herramienta finamente con ambas manos (se aconsejan manos diestras debido a la velocidad de su funcionamiento)
- Retirar la clavija del enchufe cuando la herramienta no está en uso
- Utilizar las protecciones disponibles y comprobar periódicamente su eficacia
- Utilizar siempre la protección de ojos.

- **Mantenimiento.**

Para asegurarse de que las herramientas trabajan con eficacia y seguridad deben inspeccionarse, ajustarse, y lubricarse a intervalos periódicos. Además cada vez que se usa una herramienta, debe comprobarse el cable flexible y la clavija.

Por lo menos una vez por semana debe comprobarse la capacidad de paso de corriente del conductor de tierra.

4.2.4.2 Maquinaria en Movimiento no protegida.

Las partes en movimiento no protegidas: puntos de ejes, transmisiones por correas, engranajes, proyección de partes giratorias, transmisión por cadena, deben estar adecuadamente protegidos (figura 4.45), incluso cuando en general no estén accesibles. Esto exige en general que el lugar peligroso esté adecuadamente apantallado, cerrado o cubierto en cualquier forma, de tal modo que ninguna persona pueda distraídamente ponerse en contacto con el punto de peligro.

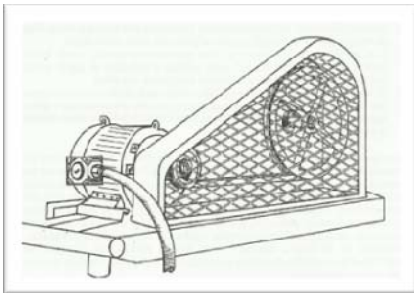


Figura 4.34. Protección de Maquinaria en Movimiento.

Los requisitos básicos para una protección mecánica de este tipo son los siguientes:

1. Debe ser lo bastante resistente, para que no pueda sufrir daños por causas externas o causar interferencia en la operación de la máquina.
2. Debe permitir la fácil realización de las operaciones de mantenimiento.
3. Debe estar montada en forma adecuada.
4. Debe ser fácil de inspeccionar.

Es necesario diseñar con gran cuidado las protecciones. Una protección incompleta puede ser más riesgosa que el no contar con protección en absoluto.



El trabajador puede reducir sus precauciones con una máquina que cree que está perfectamente protegida, y ser víctima de su propia confianza.

Medidas de Prevención cotidianas.

1. Golpes, Cortes, atrapamientos, caídas de altura, partículas en ojos.

- Se desconectará la herramienta para cambiarla.
- El tiempo de funcionamiento de la herramienta debe ser controlado. El útil puede calentarse y romperse.
- No utilizar prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos
- No inclinar la herramienta para ensanchar el agujero
- Marcar con un punzón los puntos de ataque antes de empezar a taladrar.

2. Quemaduras e Incendios.

- Nunca colocar el soldador sobre el cable aunque esté desconectado ya que la zona de calentamiento guarda el calor durante mucho tiempo.
- En los descansos colocar el soldador sobre un soporte especial.
- Nunca dejar conectado a la red un soldador al finalizar la jornada.

3. Electrocutión.

- Será revisado más adelante cuando se analicen los riesgos eléctricos.

4.2.5. Medidas de Prevención y Control de Riesgos Eléctricos.

4.2.5.1 Energía Eléctrica.

Los accidentes eléctricos aunque son poco frecuentes, producen en la mayoría de los casos lesiones graves o mortales y pueden ser causados por:



Contacto directo: Contacto de la persona con partes o elementos activos de la instalación (conductores, elementos conductores en servicio normal, etc.)

Contacto indirecto: Contacto de la persona con masas puestas accidentalmente en tensión (carcasas de herramientas, electrodomésticos, etc.)

Los riesgos eléctricos son:

- Electrocutión
- Electrización.



Figura 4.35. Prevención de Riesgo eléctrico.

- **Medidas de Protección por Contactos eléctricos directos.**
 - Separación de elementos activos (distancias de seguridad)
 - Interposición de obstáculos o barreras
 - Recubrimiento o aislamiento de las partes activas
- **Medidas de Protección Contra Contactos eléctricos Indirectos.**
 - Separación de circuitos
 - Empleo de pequeñas tensiones de seguridad
 - Instalación de dispositivos de fusibles por corto circuito
 - Puesta a tierra de las masas
- **Normas generales de seguridad para riesgos eléctricos.**

Con carácter general, se recogen a continuación las normas de seguridad que deben tenerse en cuenta cuando se realicen trabajos con presencia de riesgo eléctrico:

- Antes de usar un aparato eléctrico, deberá asegurarse de su buen estado.
- La energía eléctrica que va a la máquina debe ser tomada solamente de una salida de un sitio adecuado y confirmando voltaje.
- No se deben hacer variaciones a las patas de los enchufes y trabajar a una distancia adecuada de la fuente de energía.
- Revise el estado de los conductores eléctricos y las clavijas de conexión, así como las bases de enchufe.
- Los cables eléctricos contenidos en cajetines deben estar en perfecto orden y protegidos.



Figura 4.36. Orden de los cables eléctricos.

- No conecte aparatos directamente con los cables.
- En caso de que se detecte una avería, deberá procederse a cortar el suministro eléctrico mediante el diferencial o interruptor.
- Si deben reemplazarse los fusibles de una instalación, deberán sustituirse por otros de igual tipo e intensidad nominal.
- No utilice cables defectuosos.
- No tire el cable tire de la clavija.
- No realizar reparaciones sin cortar la corriente en un automático.



- Si es necesario, utilice equipos de protección: gafas, guantes aislantes, botas aislantes, etc
- No abusar de los prolongadores no dejarlos enchufados sin un equipo conectado.
- Si es imprescindible el uso de cordones de extensión la conexión se hará de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de acá para allá, se arrastran y dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad. se deberá revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

4.2.5.2 Energía Estática

Los incendios que han ocurrido en las instalaciones petroleras y petroquímicas alrededor del mundo, deben incentivar a ser más cuidadosos en las funciones que se realizan con sus productos en la industria “CEM Austrogas” perteneciente a este grupo de industrias, así como a observar y cumplir con mayor atención las recomendaciones de seguridad.

En una industria donde se manipulan productos inflamables como el GLP, la formación de cargas electrostáticas se presentan en operaciones propias de sus funciones, razón por la cual las medidas preventivas adoptadas deben ser ejercidas tanto por empleadores como por empleados con mucha responsabilidad. Estas medidas son:

- Todos los trabajadores deben usar ropa de algodón y no de fibras sintéticas, para evitar la generación de cargas electrostáticas.
- Una vez que el vehículo se parquee en el lugar de llenado, debe apagarse inmediatamente el motor, luces, ventiladores, radio, etc.
- Debe conectarse a tierra el carro tanque.
- Durante el llenado de tanques debe evitarse la formación de excesiva turbulencia, sobre todo durante el período inicial en que el producto entra en contacto con los sedimentos del fondo del tanque.
- El movimiento de un fluido inflamable constituye un factor significativo causante de incendios, que actúa cuando se vierten o sifonan grandes cantidades de líquido inflamable de un bidón a otro. Este tipo de generación de chispas puede evitarse mediante la utilización de bidones con toma de tierra para descarga eléctrica.



- Después de llenar un tanque de almacenamiento es recomendable esperar un tiempo de reposo de 15 minutos, antes de introducir cualquier objeto metálico o conductivo dentro del mismo.
- En las tareas de llenado con gases inflamables o tóxicos, debe prestarse especial atención a la seguridad de los operarios. La exigencia fundamental consiste en mantener una buena ventilación y emplear las técnicas y los equipos correctos.
- Durante el transporte y la distribución de los recipientes, debe cuidarse de que no se produzcan daños en las válvulas y conexiones.
- Para evitar generación de electricidad estática, la formación excesiva de atmósferas inflamables, los tanques deben llenarse por el fondo o mediante tuberías que pueden entrar por encima pero que deben ir hasta el fondo.
- Habrá que tomar las precauciones necesarias para impedir que las botellas caigan de los vehículos y sean sometidas a un uso desconsiderado, choques excesivos o esfuerzos locales, así como un excesivo movimiento de los líquidos en los tanques de mayor tamaño.

4.2.6 Medidas de Prevención Generales.

Existen ciertas medidas de Prevención y Control de carácter general para evitar accidentes, las mismas que son citadas a continuación.



4.2.6.1 Orden y limpieza.

El orden y la limpieza desempeñan un papel clave en la protección de la salud, evitando la dispersión de materiales tóxicos y una gran cantidad de accidentes derivados de la falta de ellas.

Figura 437. Orden y Limpieza en el Lugar de Trabajo.

El polvo acumulado en un puesto de trabajo puede retornar a la atmósfera por el tránsito, las vibraciones, las corrientes de aire ocasionales, etc, debiendo ser eliminado antes de que esto suceda.

En general es muy importante mantener un perfecto estado de limpieza todo lugar de trabajo debiéndose realizar las limpiezas de los locales de trabajo y de las



instalaciones de manera periódica, y el mantenimiento y limpieza de los equipos y maquinaria al menos una vez al año.

Una limpieza cuidadosa debe extenderse también a la ropa de trabajo, en la que ciertos contaminantes químicos pueden acumularse y, desde allí, pasar al ambiente a causa de los roces que provoca el movimiento del propio trabajador.

NORMAS DE ORDEN Y LIMPIEZA QUE LOS TRABAJADORES DEBEN CUMPLIR:

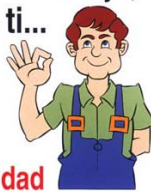
- Los almacenamientos de materiales deben ser apropiados, estables y seguros para evitar su deslizamiento y caída. Asignar un sitio a cada cosa y procurar que cada cosa esté en su sitio, habituándose a guardar cada objeto o herramienta en su lugar y eliminando lo inservible de forma inmediata.
- Las zonas de circulación y las salidas deberán mantenerse siempre debidamente despejados y convenientemente señalizados para facilitar y conducir los movimientos de las personas incluso en caso de emergencia, y para prevenir los golpes contra objetos y las caídas.
- No se deberán acumular ni apilar materiales de ningún tipo en zonas de paso o de trabajo, retirando los objetos que obstruyan el camino u obstaculicen el paso, salida y trabajo de las personas, cuidando de mantener especialmente el acceso a los equipos de alarma y extinción de incendios.
- Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- Al terminar cualquier operación con máquinas o equipos de trabajo deje ordenado el espacio de actividad, revise las máquinas y compruebe que todas las protecciones están colocadas.
- Los desechos y residuos contaminantes deberán permanecer en contenedores adecuados hasta su retirada. El mantenimiento de las máquinas limpias y despejadas redonda en una mayor seguridad del usuario.
- Las salpicaduras o derrames de cualquier tipo de líquidos en el suelo deberán limpiarse de forma inmediata.
- Adicionalmente, es necesario recordar la necesidad de comer únicamente en los lugares designados para ello, colocando los desperdicios en los depósitos apropiados.
- Si observa la existencia de suelos húmedos, vidrios rotos, cables sueltos, esquinas filosas o clavos sobresalientes corrija la condición si ésta no



entraña peligro o avise a mantenimiento para que adopte las medidas oportunas.

Mantener el puesto de actividad siempre limpio y en orden es un factor importante para la eficacia del trabajo y la prevención de accidentes laborales, siendo necesaria la colaboración de todo el personal en el mantenimiento de la limpieza del entorno.

**El orden en el trabajo,
depende de ti...**



te dará seguridad

RECUERDA:

Figura 4.38. Orden y Limpieza.

Un problema grave que se tiene en la zona de carga y descarga de cilindros es el desorden y la aglomeración de cilindros, puesto que se encuentran apilados por todos lados, dejando un espacio muy reducido para la libre circulación de las personas, presentándose un serio riesgo de caídas desde la plataforma, choque con objetos y golpes con objetos.

Lo que se plantea para corregir este problema es:

- El rediseño de los puestos de trabajo en esta zona.
- Realizar las operaciones de carga y descarga de cilindros de la siguiente manera:

Al mismo tiempo deben llegar a la plataforma de la isla de envasado dos camiones de igual capacidad (camiones estandarizados). Un camión con cilindros vacíos (camión 1), los mismos que serán descargados para ser envasados con este gas. Por otro lado y al mismo tiempo debe ser cargado un camión (camión 2) con cilindros llenos con GLP. Esto permitirá que la misma cantidad de cilindros que llegan a la isla de envasado, salgan de la misma, eliminando la aglomeración de cilindros y al mismo tiempo eliminando los riesgos que esta situación conlleva.

4.2.6.2 Higiene Personal.

La higiene personal es el concepto básico del aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo. Aunque es una parte importante de nuestra vida cotidiana en la casa, la higiene personal es importante para la salud y la seguridad de los trabajadores en el sitio de trabajo. Los trabajadores que prestan atención a su higiene personal pueden prevenir la propagación de gérmenes y enfermedades, reducir su



exposición a productos químicos y contaminantes, y evitar el desarrollo de alergias a la piel, trastornos de la piel y sensibilidad a sustancias químicas.



El primer principio de la buena higiene es evitar la exposición por medio de una barrera sobre la piel con el uso de equipos de protección personal como guantes, overoles y botas. Si el equipo de protección se ensucia demasiado durante el trabajo, el trabajador debe parar y cambiarse a un equipo limpio.

Figura4.39. Higiene Personal

El lavado básico de las manos y el cuidado de la piel pueden prevenir exposición y enfermedades. Lavarse las manos involucra más que un enjuague rápido bajo la llave. La higiene personal correcta y la protección de las manos pueden ayudar a mantener la productividad de los trabajadores en el trabajo.

Manténgase seguro con una buena higiene personal. Para lo cual todo trabajador debe disponer de servicios higiénicos en perfectas condiciones de mantenimiento, limpios y en correcto número dependiendo del número de trabajadores.

Así mismo en los puestos donde se manipulen sustancias peligrosas el operario dispondrá de los medios necesarios para eliminar cualquier salpicadura como son duchas de emergencia, etc. Debe estar prohibido comer y beber en cualquier área del trabajo.

4.2.6.3 Señalización aplicada a la prevención.

En vista de que en el capítulo II del presente documento ya se abordó el tema de la Señalización en este apartado solamente se recomendará la estandarización urgente de las señales tanto en la Isla de Envasado como en el Taller de Mantenimiento de la empresa, así como también la señalización de los pasos peatonales en toda la planta y la señalización de peligros y riesgos que faltan por señalar.

Al mismo tiempo se puede destacar que es muy importante y necesario llevar un mantenimiento y revisión periódicos de las Señales de Seguridad.

La estandarización hace referencia a señales de seguridad del mismo material, tamaño y empleando colores y símbolos estandarizados por normas ecuatorianas usando los correctos símbolos y textos de seguridad. En este caso para la



estandarización se recomienda guiarse en la Norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización **INEN 439** referida a este tema.

4.2.6.4. Vigilancia Médica.

La vigilancia médica se constituye en una herramienta de gran utilidad, ya que en términos generales plantea la vigilancia sistemática de factores de riesgo y del estado de salud de las personas, para establecer las medidas de control pertinentes.



Figura 4.40. Vigilancia Médica a los trabajadores.

La utilización de esta metodología de trabajo, garantiza a los patrones el mantenimiento de ambientes seguros de trabajo y por consiguiente la conservación del estado de salud de los trabajadores, situación que les permitirá optimizar los recursos para este programa, lo cual finalmente redundará en una mayor productividad.

4.2.6.5 Formación e Información.

El objetivo principal de formar(enseñar, entrenar) e informar(capacitar) es lograr que los trabajadores adquieran conocimientos en Higiene, Seguridad Ocupacional y Medicina Laboral que les permita adoptar técnicas de prevención y control de riesgos emergentes en sus actividades diarias, así como sobre sus derechos y obligaciones en la materia.

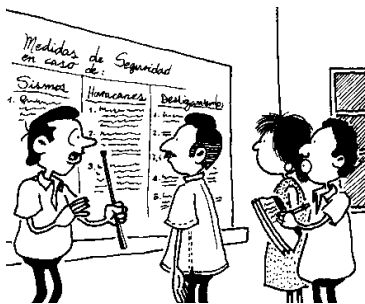


Figura 4.41. Formación e Información

Lo que se quiere conseguir es fomentar la participación de los empleadores y trabajadores en toda acción o medida de tipo técnico administrativa que busque disminuir los riesgos de accidentabilidad y los niveles de contaminación existentes en los centros laborales. Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

La formación es un complemento necesario de la información. No es suficiente conocer cuáles son los riesgos, hay que saber cómo actuar frente a ellos.



Es imprescindible que los operarios conozcan los distintos riesgos que entraña un proceso, así como su utilización y mantenimiento de los elementos de control que les son puestos a su disposición.

¿Qué se debe informar?- Sobre los riesgos inherentes al puesto de trabajo incluyendo los generales de la empresa. Medidas de prevención y protección sobre todo si son en caso de riesgo grave e inminente, resultados de las mediciones y su vigilancia.

¿A quién se debe informar? A los trabajadores por medio de sus representantes o directamente de los riesgos generales y en particular de los riesgos específicos en cada puesto.

¿Cómo se debe informar? Con independencia de la información verbal, se debe transmitir en forma escrita. La información debe ser clara y concreta.

¿Qué tipo de formación? Teórica y práctica, mediante instrucciones generales y específicas a cada puesto, y aleccionando sobre la forma correcta de operar, principalmente a colectivos de alto riesgo. Las capacitaciones prácticas deben ser cortas de tiempo y en lo posible haciendo uso de herramientas ilustrativas.

¿Cuándo formar? En primer lugar en el momento de su contratación, y segundo periódica según las circunstancias: a todo trabajador que cambie de puesto de trabajo o si hay cambios tecnológicos y por lo tanto posibles riesgos nuevos. Información más completa a los representantes de los trabajadores.

¿Quién y cuándo impartir la formación? Ésta debe ser por medios propios o concertados con conocimientos suficientes. Debe ser consultada con los representantes de los trabajadores, en la jornada laboral y debe quedar registrada documentalmente.

El entrenamiento y la capacitación proporcionada a los empleados son importantes debido a que los riesgos de lesiones, accidentes y enfermedades profesionales aumentan cuando los trabajadores no tienen la formación e información adecuadas para la realización de estas actividades de forma segura.



4.2.6.6 Inspecciones Planeadas.

Las inspecciones continúan siendo una de las mejores fórmulas para detectar y controlar los accidentes potenciales, antes de que ocurran pérdidas que puedan involucrar personas, equipo, materiales, y el medio ambiente.

➤ Necesidad y beneficio de las inspecciones.

No importa cuál sea el tamaño de la empresa o actividad industrial, comercial, etc, hay cientos por no decir miles de cosas en cualquier ambiente de trabajo que en algún momento se gastan, rompen, pierden sus características, tienen una vida limitada o sufren entre otras situaciones, cambios por el uso o mal trato que se les dé.

El uso y desgaste normal puede ocasionar un deterioro gradual que se puede descubrir antes de que se produzca un daño o lesión a personas, equipos, sistemas, etc. Además existe también la pérdida potencial, que está siempre presente en las cosas que se han dañado o echado a perder debido al abuso y mal uso. Algo hay que hacer para eliminar y controlar el flujo permanente de condiciones inseguras en el trabajo y las inspecciones son parte de esta solución.

4.2.6.7 Control Total de Pérdidas.



El control total de pérdidas es una práctica empresarial, que mediante el análisis de los riesgos y la reducción y control de lesiones, daños y pérdidas, involucra la alta dirección y a toda la organización empresarial, en un sistema que protege a personas, medio ambiente, equipos, sistemas y actividades de la organización.

Figura 4.42. Control Total de pérdidas.

➤ Áreas del control total de pérdidas.

Es una herramienta primordial de la alta dirección de cualquier organización para todo lo que tenga que ver con salud, seguridad e Higiene Ocupacional y con el Medio ambiente.

Las áreas del control total de pérdidas están directamente relacionadas con las siguientes actividades:



- Análisis de los riesgos
- El programa de salud ocupacional
- El control e investigación de los accidentes y los casi accidentes
- La relación con los elementos y las materias primas
- La ingeniería del control del fuego y la ingeniería de incendios
- La protección del medio ambiente
- El compromiso con la productividad

➤ **Proporción de los Accidentes.**

Existe una serie de relaciones entre cada una de las etapas de los accidentes y su nivel de gravedad y consecuencias. Todo está encadenado, nada ocurre por casualidad existiendo campanazos de alerta que muchas veces no son tomados en cuenta.

➤ **Causas de los Accidentes.**

Causas inmediatas.- Se dividen en Actos inseguros y condiciones inseguras. Son los que primero se identifican en la investigación de los accidentes, pero son a la vez, los que menos aportan a la eliminación de los riesgos, porque representan tan solo un momento y una situación y no todo el proceso productivo.

Causas Básicas.- Se dividen en Factores Personales y factores del trabajo. Los factores personales son los que tienen que ver con el comportamiento de las personas y los factores del trabajo son los referidos a la organización como tal. Las causas básicas son las verdaderamente importantes. Permiten llegar al fondo de los hechos y situaciones que generaron los accidentes.

➤ **Costos de los accidentes.**

✚ **Importancia de conocer los costos.**

Muchas veces los costos de los accidentes puede constituir el único método para incitar a la gerencia a que se embarque en un serio programa de seguridad por primera vez.

El valor de una actividad en particular puede ser indicado por muchos procedimientos pero cuando se la presenta en función del dinero mediante aumento de las ventas o disminución de los costos, ésta constituye evidentemente la forma más efectiva. El dinero es el punto de referencia para medir y evaluar el desempeño de la compañía.



“La principal fuerza impulsora del movimiento de la seguridad industrial es el hecho de que los accidentes cuestan mucho. Se puede considerar ahorros considerables evitándolos”

Clases de Costos

Costos directos: Son aquellos causados por los accidentes, que son medibles asegurables y visibles.

Costos indirectos: Son aquellos determinados por el sistema contable y de seguros y que no son de fácil identificación en su origen. Son los que dan la real carga de un daño, lesión o pérdida.

➤ **Seguridad Ocupacional como Inversión.**

La seguridad más que un gasto es una inversión que la empresa hace para sí misma, puesto que los costos de los accidentes y enfermedades profesionales son muy elevados y más aún si se toman en cuenta las multas que el código de trabajo ecuatoriano establece para casos en los que no se reporte el accidente al instituto de seguridad social o que el trabajador no se encuentre asegurado. También se deben tener presentes las cuantiosas indemnizaciones que la industria debe hacer al trabajador accidentado según sea el caso ya sea por lesión temporal, permanente, o a aquel trabajador que haya adquirido una enfermedad profesional.

4.2.6.8. Plan de prevención.

Para poder implementar todas y cada una de las medidas preventivas y de control de riesgos citadas anteriormente en la empresa “CEM Austrogas” se necesita de la implementación de un plan de prevención de riesgos, a partir del cual la empresa puede proteger la seguridad y salud de sus trabajadores.

Este plan de prevención comienza con la identificación de riesgos laborales, siguiendo con la evaluación y finalmente implementando las normas de prevención y control según sea el caso. Para poder crear un plan de prevención es necesario contar con ciertos grupos de personas que lo harán posible como se indica a continuación.

Organización de la Prevención.

- *Sección de Salud y Relaciones Laborales*
- *Comité de Seguridad y Salud*
- *Delegados de prevención.*



CAPITULO V.

ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO DE USO DE EPP.

5.1. Introducción

Los peligros existen en cada lugar de trabajo, por lo tanto una estrategia elaborada para proteger a los trabajadores es esencial. La prioridad de las empresas debería ser la eliminación y control de los peligros en sus fuentes o medidas de control “entre la fuente y el trabajador.”



Figura 5.1. Equipo de Protección personal.

Por desgracia, muchas personas tienden a pensar primero en el equipo de protección personal (EPP) cuando se ven confrontados a un peligro para la seguridad o la salud.

El mayor y principal hecho es que el EPP no hace nada para eliminar o reducir el peligro contra el que protege.

Cuando los controles de ingeniería, controles administrativos y cambios en las normas y procedimientos de trabajo no pueden proporcionar un control adecuado y solo entonces, se deberá considerar al EPP como un método adicional de control apropiado. Incluso con el uso del EPP, puede ser necesaria una combinación de los cuatro métodos de control para conseguir una protección adecuada del trabajador.

Estos métodos de control son:

1. Controles de ingeniería,
2. Normas y procedimientos de trabajo,
3. Controles administrativos
4. Equipo de Protección Personal.

Nota.- Cabe recalcar que los tres primeros controles ya fueron desarrollados en el capítulo IV del presente trabajo. En este capítulo se tratará exclusivamente sobre el cuarto principio.

El hecho de considerar el uso de EPP como un último recurso para controlar los riesgos existentes en un local de trabajo se debe a que frecuentemente es molesto llevarlo puesto y limita los movimientos del trabajador; de esta manera



no es sorprendente que a veces este ni lo utilice, quedando expuesto a accidentes de trabajo y a enfermedades profesionales según sea el caso.

Los EPP impuestos por la empresa a sus trabajadores deben ser de la mejor calidad independientemente del costo, adecuados al riesgo y a la persona, según las exigencias del medio ambiente, con los más estrictos programas de control de calidad y mantenimiento y, ante todo, dando un excelente entrenamiento en cuanto a beneficios, uso, mantenimiento y riesgos, en cuanto a lo que previenen y lo que se exponen si no lo usan adecuadamente.

Un programa de EPP debe ser global y comprensivo. Esto requiere compromiso y activa participación en la planificación, desarrollo e implementación de todos los niveles de la organización: jefaturas, supervisores y trabajadores.

5.2 Equipo de Protección Personal y sus características.

➤ Definición de Equipo de Protección Personal (EPP).



EPP es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Figura 5.2. Equipo de Protección Personal.

El EPP actúa como barrera entre el trabajador y el peligro, sin hacer nada para evitar el contacto con el peligro, más bien trabaja solo para defensa frente a él una vez que el contacto ha tenido lugar. Estos equipos tampoco garantizan permanente ó total protección.

➤ ¿Porqué usar un equipo de protección personal?

- Se trabaja con productos y sustancias peligrosas.
- Proteger la salud y seguridad de todos los trabajadores de la empresa.
- Se conocen los riesgos presentes.

➤ ¿Cuándo utilizar un equipo de protección personal?

- Cuando se está en presencia de un riesgo valorado.
- Tres de los cuatro métodos de control (ingeniería, normas de trabajo, administrativo) no alcanzan para eliminar o corregir los riesgos presentes.
- Las concentraciones registradas de los contaminantes agresivos no superan los límites establecidos en la legislación.



- Antes de que suceda el incidente o accidente de trabajo.
- **¿Cómo utilizar un equipo de protección personal?**
 - Como una prenda más del equipo de trabajo.
 - Conociendo al detalle las limitaciones y las formas de operar los mismos.
- **Requisitos de un E.P.P.**

Para adquirir un EPP es necesario que este cumpla con las siguientes características:

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.
- Deberá proporcionar una protección adecuada contra los peligros particulares para los que fue diseñado.

5.3. Plan estratégico de protección personal.

➤ **Importancia**

Dentro del trabajo en una empresa existen casos en que la protección personal es necesaria, a corto o a largo plazo, para reducir el riesgo de enfermedad y lesión profesional. En tales casos, el equipo y los dispositivos de protección personal deben utilizarse como parte de un programa global que abarque los siguientes elementos.

➤ **Elementos de un programa de protección personal**

La sencillez aparente de ciertos EPP puede llevar a subestimar el esfuerzo y los gastos necesarios para utilizarlo de manera eficaz. Aunque algunos instrumentos, como los guantes o el calzado protector, son relativamente simples, los equipos de protección respiratoria y otros aparatos pueden ser muy complejos. Con independencia del tipo concreto de equipo protector, todo programa de protección personal debe comprender unos elementos determinados.

- a. Evaluación del peligro.



- b. Estudio de las diferentes clases de EPP.
- c. Recomendaciones y marcos Legales.
- d. Selección.
- e. Viabilidad Financiera.
- f. Adquisición.
- g. Ajuste.
- h. Normalización interna de uso
- i. Distribución
- j. Supervisión e implantación
- k. Formación y educación
- l. Mantenimiento y reparación.
- m. Estudio de los EPP usados actualmente.

5.3.1 Evaluación del peligro.

Para que la protección personal constituya una respuesta eficaz a un problema de riesgo profesional, es preciso conocer plenamente la naturaleza del propio riesgo y su relación con el medio ambiente de trabajo en su conjunto.

Aunque esto parece tan obvio que apenas debería ser necesario mencionarlo, la sencillez aparente de muchos instrumentos protectores induce a prescindir de este paso de evaluación. Las consecuencias de proporcionar dispositivos y equipos protectores inadecuados para los riesgos y el medio ambiente global de trabajo van desde la resistencia o la negativa a llevar un equipo que resulta inapropiado hasta la merma del rendimiento laboral y el riesgo de lesión e incluso muerte del trabajador.

Para lograr un equilibrio adecuado entre riesgo y medida de protección, es preciso conocer la composición y magnitud (concentración) de los peligros (incluidos los agentes químicos, físicos y biológicos), el tiempo durante el cual debe el dispositivo ejercer un nivel determinado de protección y la naturaleza de la actividad física que puede realizarse mientras se usa el equipo. Esta evaluación preliminar del peligro constituye una etapa de diagnóstico esencial que debe realizarse antes de elegir la protección adecuada.

5.3.2. Estudio de las diferentes clases de EPP.

Los equipos de protección personal se clasifican de acuerdo a la parte del cuerpo que protejan así se tiene:

1. Protección a la Cabeza (cráneo).



2. Protección de Ojos.
3. Protección de Ojos y Cara.
4. Protección a los Oídos.
5. Protección de las Vías Respiratorias.
6. Protección de Manos y Brazos.
7. Protección de Pies y Piernas.
8. Ropa de Trabajo.



Figura 5.3. Clases de Equipo de Protección Personal.

Además de los EPP mencionados los equipos de lucha contra incendios son muy importantes en cuanto a sus características, mantenimiento y propiedades, por lo que también serán revisados.

5.3.2.1. Protección de la Cabeza.

Las lesiones en la cabeza son bastante comunes en la industria. Suelen ser graves y causan por término medio la pérdida de unas tres semanas de trabajo. Estas lesiones son casi siempre consecuencia de golpes provocados por el impacto de objetos contundentes, como herramientas o tornillos que caen desde varios metros de altura; en otros casos es el trabajador el que se golpea al caer al suelo o chocar contra algún objeto fijo.

➤ **Elemento de Protección de la cabeza.**

Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los **cascos de seguridad**.



Casco de Seguridad.

El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

Figura 5.4. Cascos de seguridad.

Los cascos de seguridad están compuestos de cuerpo, y suspensión la que en común es llamada tafilete.

Se producen de muchos colores, formas y tamaños y estos se utilizan básicamente para identificar a las personas por su oficio o rango organizacional, o para definir un uso ante un riesgo.



Funciones del Casco de seguridad.

Para reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Limitar la presión aplicada al cráneo distribuyendo la carga sobre la mayor superficie posible. Esto se logra dotándolos de un arnés lo suficientemente grande para que pueda adaptarse bien a las distintas formas del cráneo, combinado con un armazón duro de resistencia suficiente para evitar que la cabeza entre en contacto directo con objetos que caigan accidentalmente o contra los que golpee el usuario. (Figura 5.5).
2. Desviar los objetos que caigan por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
3. Disipar y dispersar la posible energía que se les transmita de modo que no pase en su totalidad a la cabeza y el cuello. Esto se logra por medio revestimiento del arnés, que debe estar bien sujeto al armazón duro y absorber los golpes sin desprenderse.

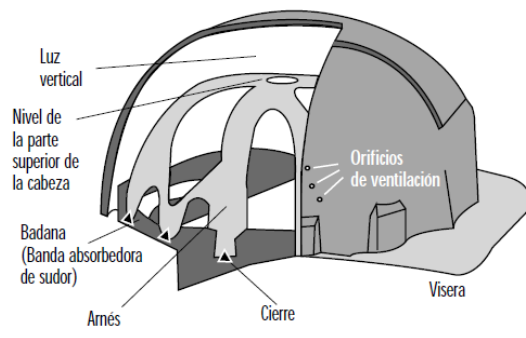


Figura 5.5. Ejemplo de elementos esenciales de la estructura de un casco de seguridad.

4. Ser suficientemente flexible para deformarse por efecto del impacto sin tocar la superficie interior del armazón.

Esta deformación, que absorbe casi toda la energía del choque, está limitada por la cantidad de espacio libre entre el armazón duro y el cráneo, y por la elongación máxima que tolera el arnés antes de romperse.

➤ Materiales para su fabricación.

Los materiales empleados en la fabricación de cascos y arneses deben conservar sus propiedades protectoras durante mucho tiempo y en todas las condiciones climatológicas previsibles, como sol, lluvia, calor, heladas, etc. También deben ofrecer buena resistencia a la llama y resistir sin romperse caídas de algunos metros contra superficies duras.

➤ Accesorios y otros protectores de la cabeza



Los cascos pueden estar equipados con pantallas protectoras de los ojos o la cara hechas de plástico, malla metálica o filtros ópticos. Pueden contar también con protectores de los oídos, cintas para sujetar el casco firmemente a la barbilla o a la nuca, y protectores de cuello.

5.3.2.2 Protectores de Ojos.

Dentro de estos elementos encontramos:

- Contra proyección de partículas.
- Contra líquidos, humos, vapores y gases
- Contra radiaciones.



Figura 5.6. Protectores de Ojos.

En general, el equipo protector de los ojos debe acoplarse cómodamente y ofrecer una protección a los ojos de acuerdo con las recomendaciones del (ANSI).²⁰

De acuerdo con estas especificaciones los fabricantes producen sus propios diseños.

➤ **Material de Construcción de los Equipos de Protección de los ojos.**

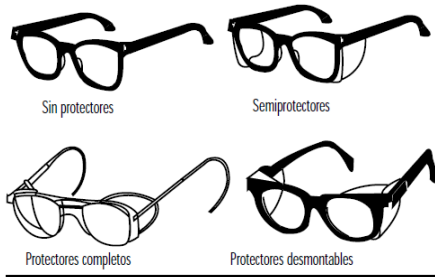
Los materiales utilizados en la construcción del equipo protector de los ojos deberá ser no corrosivo, fácil de limpiar, y en muchos casos no inflamables, y la parte transparente, deberá ofrecer el campo de visión más amplio posible, sin distorsión apreciable.

Además de diseñar las gafas de manera que llegue al máximo de ventilación en el interior de cada lente, el empañado puede ser aplazado o reducido.

Para el riesgo de materiales que salpiquen, o de partículas en vuelo, además de la luminosidad visible y la energía radiante, deberán utilizarse gafas tipo copa.

➤ **Tipos de protectores de ojos.**

²⁰ "American Standard Practice for Occupational and educational eye and Face Protection"(Nueva York: American National Standard Institute).



Hay una gran variedad de equipo disponible para los ojos, cada uno de los cuales posee ciertas ventajas para una aplicación adecuada.

Figura 5.7. Tipos comunes de gafas de protección ocular, con y sin protectores laterales.

Los distintos tipos de EPI (Equipo de Protección Individual) que pueden ser usados para evitar riesgos específicos por exposición a diferentes contaminantes dentro de la empresa “CEM Austrogas” son mostrados en la Tabla 5.1.

Las gafas pueden o no tener protectores laterales como indica la figura 5.8.

Tabla 5.1. Tipos de Equipos para la protección de los ojos.

Gafas de tapadera (plástico)	Cubierta de plástico transparente situado a una cierta distancia de los ojos permitiendo así al usuario el empleo de gafas correctoras, o filtros por debajo de la protección; resistentes al impacto y a la erosión, adecuadas para el operaciones ligeras que pueden dar lugar a que vuelen pequeñas partículas.
Anti resplandor-energía radiante	Protegen contra el resplandor, los rayos de luz molestos, chispas volantes, y escamas-utilizadas en las siguientes operaciones: soldadura con arco eléctrico.
Combinación	Cuenta con dos juegos de lentes, uno protege contra el resplandor, y el otro contra el impacto. Son utilizados en los trabajos de soldado y fundición.
Polvo	Construidas con pantallas laterales especiales para ventilación y salvaguardar los ojos en todas direcciones contra los polvos, y pequeñas partículas volantes.
Vapores químicos	Lentes que están moldeados en una armadura de goma, que se acomoda al contorno de la parte superior de la cara. No cuenta con ventilación, y las gafas por lo tanto, ofrecen protección contra gases, humos o vapores.



Lentes	Lentes de cristal o de plástico, colocados en armaduras suficientemente rígidas para mantenerlos en la posición adecuada. Los lentes pueden ser elegidos de acuerdo a la necesidad de resistir al impacto, o por su calidad anti resplandor, o por ambas causas.
---------------	--

5.3.2.3 Protección de ojos y cara.



Para proteger los ojos y la cara se utilizan gafas con montura integral, pantallas faciales, cascos y elementos parecidos que impiden la penetración de partículas y cuerpos extraños, compuestos químicos corrosivos, humos, láseres y radiaciones.



Con frecuencia es necesario proteger toda la cara frente a las radiaciones o los peligros de naturaleza mecánica, térmica o química.

Figura 5.9. Protección de cara y ojos.

➤ **Actividades Profesionales que requieren la protección de ojos y cara.**

Entre los peligros de la empresa CEM Austrogas se encuentra: La Soldadura por la supuesta proyección de partículas volantes, humos y gases metálicos, radiaciones, etc.

➤ **Problemas en el uso de protectores para los ojos y la cara.**

Los dos problemas básicos que plantean el uso de protectores de los ojos y la cara son:

1. Cómo proporcionar una protección eficaz que resulte aceptable durante muchas horas de trabajo sin resultar excesivamente incómoda.
2. La impopularidad de este tipo de protectores a consecuencia de las limitaciones que imponen a la visión.

La visión periférica está limitada por los lados de la montura y el puente de la nariz, que puede alterar la visión binocular; además, el empañado es un inconveniente constante. En climas o entornos de trabajo calurosos, los objetos que tapan la cara llegan a ser intolerables y puede descartarse su uso.



➤ **Tipos de Protectores de Ojos y Cara.**

Hay seis tipos básicos de protectores de los ojos y la cara:

1. Gafas con montura integral (Figura 5.11).
2. Pantallas que protegen las cuencas oculares y la parte central del rostro (Figura 5.10).
3. Tipo casco, que protegen por completo la parte frontal del rostro (Figura 5.12).
4. Pantallas protectoras de mano (Figura 5.12).
5. Capuchas que cubren por completo la cabeza, como los cascos de buzo (Figura 5.12).

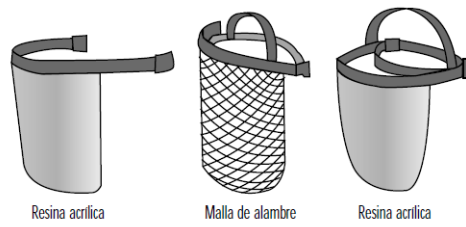


Figura 5.10. Pantallas faciales para trabajar a temperaturas elevadas.



Figura 5.11. Ejemplos de gafas de montura integral de protección ocular.

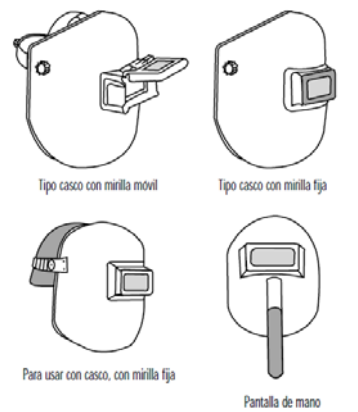


Figura 5.12. Protectores para soldadura.



5.3.2.4 Protección de los Oídos.



La protección auditiva puede hacerse con infinidad de protectores y tapones producidos en la actualidad, pero cada uno de ellos tiene ante todo una capacidad de control o reducción del efecto del ruido que debe ser tenido en cuenta.

Figura 5.13. Protectores de oídos.

Los dispositivos para la protección del oído no pueden reducir el sonido que llega al oído interior en más de aproximadamente 50 dB. En la práctica otros efectos pueden limitar todavía más dicha reducción.

➤ Tipos de Protectores de Oídos.

1.- Tapón. Puede ser moldeado en hule suave, materiales plásticos duros, conformados para acomodarse al canal auditivo del usuario, o con materiales moldeables que el usuario puede ajustar a sus propios canales auditivos formando una barrera acústica. Pueden igualmente estar compuestos por metales y hules suaves, con unas válvulas diseñadas para cerrarse cuando la presión del sonido es muy elevada.

Los tapones a la medida se fabrican individualmente para que encajen en el oído del usuario. Hay tapones auditivos de vinilo, silicona, elastómeros, algodón y cera, lana de vidrio hilada y espumas de celda cerrada y recuperación lenta.

2.- Almohadillas “Orejas”. - Formadas por un arnés de cabeza de metal o de plástico que sujeta dos copas auriculares hechas casi siempre de plástico. Este dispositivo encierra por completo el pabellón auditivo externo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una almohadilla de espuma plástica o rellena de líquido. Casi todas las orejas tienen un revestimiento interior que absorbe el sonido transmitido a través del armazón.

Algunas orejas se montan en un casco rígido, pero suelen ofrecer una protección inferior, porque esta clase de montura hace más difícil el ajuste de las orejas y no se adapta tan bien como la diadema a la diversidad de tamaños de cabeza.



Figura 5.14. Ejemplos de distintos tipos de protectores auditivos.



➤ **La última línea defensiva.**

Cuando no es posible evitar el ruido o reducirlo en su origen, los protectores de los oídos se convierten en el último recurso.

Como última línea defensiva carecen de red de seguridad y es fácil que disminuya su eficacia.

Una forma de limitar la eficacia de los protectores auditivos es no utilizarlos durante todo el tiempo, por muy buena protección que proporcione el diseño del dispositivo, esa protección se ve reducida a medida que se acorta el tiempo de uso. Los trabajadores que se quitan uno de los tapones o se levantan una de las orejeras para hablar con un compañero en un medio ruidoso pueden ver gravemente mermada la protección auditiva.

➤ **El efecto de oclusión.**

La magnitud del efecto de oclusión depende de la forma de tapar el oído. El efecto máximo se obtiene cuando se bloquea la entrada del canal auditivo.

Las orejeras de cuenco grande y los tapones insertados profundamente provocan el efecto de oclusión mínimo.

El efecto de oclusión suele inducir a los trabajadores a resistirse a utilizar protectores porque les desagrada el sonido de su propia voz, que perciben más fuerte.



➤ **Efecto sobre la comunicación**

Debido al efecto de oclusión que causan la mayor parte de los protectores auditivos, la propia voz tiende a sonar más fuerte (como los protectores reducen el ruido ambiental, la voz suena más alta que cuando se desprotegen los oídos).

Para adaptarse al mayor volumen de su propia voz, casi todos los usuarios tienden a bajarla considerablemente. Al bajar la voz en un medio ruidoso dificulta la comunicación.

➤ **Funcionamiento de los protectores del oído**

Además de la amplia variación en tamaño de los protectores auditivos y las distintas formas del oído humano existen otras causas que dificultan el funcionamiento de este tipo de EPP como:

Mal ajuste de las Orejeras.

La función básica de las orejeras es cubrir el oído externo con un cuenco que forma un cierre acústico atenuador del ruido. La forma del cuenco y el tipo de almohadillado y la tensión del arnés de cabeza de sujeción son los factores que determinan en un grado mayor la eficacia con que las orejeras atenúan el ruido ambiental.

Mal ajuste de los Tapones.

Bien ajustado, el tapón de espuma puede proporcionar una atenuación que se acerca a la conducción ósea a muchas frecuencias. Cuando el ruido es muy intenso, las diferencias de atenuación entre tapones de espuma bien y mal ajustados pueden ser suficientes para impedir o no impedir la pérdida de audición inducida por el ruido.

En general, los tapones premoldeados no proporcionan el mismo grado de atenuación que los de espuma o las orejeras bien ajustados. No obstante, cuando están bien ajustados proporcionan una atenuación suficiente para la mayor parte de los ruidos industriales.

➤ **Interferencias con gafas y dispositivos de protección personal utilizados en la cabeza.**

Las gafas de seguridad, los protectores respiratorios y otros dispositivos que interrumpen el cierre circumauricular de las orejeras pueden degradar la



atenuación. Las gafas, por ejemplo, pueden reducir la atenuación en determinadas octavas en 3 a 7 dB.

5.3.2.5. Protección respiratoria.



Tal vez uno de los sistemas del cuerpo humano que sufre más los efectos del medio ambiente nocivo y que mayor impacto en el hombre tiene ante los avances de la tecnología es el sistema respiratorio.

Figura 5.15. Máscara de Respiración.

Humos, polvos, neblinas, vapores, partículas en suspensión, emanaciones industriales y procesos modernos generan todo tipo de riesgo al cuerpo humano. Es importante controlar la exposición a estos materiales para reducir el riesgo de enfermedades profesionales causadas por respirar el aire contaminado.

➤ **Riesgos respiratorios**

Los riesgos para el aparato respiratorio pueden presentar la forma de contaminantes o de falta de oxígeno suficiente.

La forma más común de deficiencia de oxígeno en ambientes de trabajo es la reducción del porcentaje de oxígeno a consecuencia del desplazamiento de este elemento por otro gas en un espacio limitado.

➤ **Tipos de equipos de protección respiratoria**

Los equipos de protección respiratoria se clasifican en función del tipo de cobertura que proporcionan al aparato respiratorio (cobertura de entradas) y del mecanismo mediante el cual protegen al usuario del contaminante o de la deficiencia de oxígeno. Estos mecanismos son la purificación y el suministro de aire.

1. Cobertura de entradas.

Las “entradas” al aparato respiratorio son la nariz y la boca. Para que un equipo de protección respiratoria funcione debe estar aislado por un cierre que, de algún



modo, separe el aparato respiratorio del usuario del medio respirable, y que al mismo tiempo permita la entrada de una cantidad suficiente de oxígeno.

Hay coberturas estancas y sueltas. *Las coberturas estancas* pueden adoptar la forma de mascarilla, semi máscara, máscara o boquilla.

Las coberturas sueltas cubren la cara, la cabeza o la cabeza y los hombros y proporcionan un medio ambiente inocuo.

Como no cierran la cara, las coberturas sueltas sólo funcionan con equipos que suministran un caudal de aire; éste debe ser superior al aire necesario para respirar, con el fin de evitar que el contaminante del exterior del equipo de protección respiratoria penetre en el interior.

2. Mecanismo protector.

2.1 Equipos de protección respiratoria purificadores del aire.

En estos aparatos el aire del medio ambiente pasa a través de un elemento purificador que retiene los contaminantes. El aire atraviesa el elemento purificador impulsado por la acción respiratoria o por un ventilador.

El tipo de elemento purificador del aire determina los contaminantes retenidos. Hay cartuchos químicos que se llenan con un material elegido específicamente para absorber un vapor o un gas contaminantes o para reaccionar con ellos.

Los equipos de protección respiratoria más comunes de este tipo son:

2.1.1 Los respiradores con cartuchos químicos.

Formados por una máscara que se acopla a la boca y a la nariz del usuario, y a la que está directamente unido un pequeño filtro reemplazable formado por un cartucho químico. Son respiradores de no emergencia y en atmósferas que pueden ser respiradas sin protección. Los empleos comunes de este equipo protector se hacen en ocupaciones en que se someten a solventes.

2.1.2 Las Máscaras de gas.

En general están formadas por una máscara que se acopla sobre los ojos, la nariz y la boca, y que está conectada mediante un tubo flexible a un bote que contiene el absorbente químico que protege contra un determinado vapor o gas, o grupo de vapores o gases. Este dispositivo se emplea básicamente en situaciones de emergencia.

2.1.3. Respiradores de filtro mecánico.



Son dispositivos de no emergencia, utilizados para proteger al usuario filtrando una parte de los contaminantes a medida que se respira. El dispositivo por lo común está formado por una máscara que cubre la boca y la nariz y a la cual se une un elemento de filtro en forma de bolsa, cilindro o disco, dispuesto de tal manera que el aire que va a ser respirado debe pasar a través de la sustancia filtrante. Estos dispositivos no dan protección contra gases y vapores.

2.1.4. Respiradores de Humo.

Dispositivos que protegen contra humos que no son evidentemente más tóxicos que el plomo.

2.1.5. Respiradores de Polvo.

Protegen contra polvos que causan neumoconiosis, tales como el asbesto, sílice libre y polvos perjudiciales tales como el carbón, harina, yeso, aluminio, cal, cemento etc; polvos tóxicos que no sean evidentemente más tóxicos que el plomo, tales como manganeso, plomo, arsénico, etc. Cada respirador debe contar con una etiqueta o certificado aprobado por la OSHA.²¹

2.2 Equipos de protección respiratoria suministradores de aire.

Estos equipos suministran una atmósfera respirable con independencia de la que reine en el lugar de trabajo. El oxígeno es suministrado mediante aire comprimido o cilindros de oxígeno, o por acciones químicas en la lata unida al aparato.

2.2.1 Respirador Semiautónomo y Autónomo.

El tipo llamado *equipo semiautónomo* admite tres modos de funcionamiento: demanda, caudal continuo o demanda de presión.

Un segundo tipo de equipo de protección respiratoria suministrador de atmósfera, llamado *aparato respirador autónomo*, está equipado con una fuente de aire incorporada. Puede utilizarse sólo para escapar de una atmósfera peligrosa o para entrar y salir de ella. Se lo utiliza generalmente en operaciones tales como el combate de fuegos, y en cualquier situación de emergencia.

2.2.1.1 Máscara con tubo y con soplador.

Es un aparato formado por una máscara, firmemente acoplada a la cara, que cubre los ojos, la nariz y la boca, y está unida a un tubo de gran diámetro y de grandes paredes. Por el otro extremo se encuentra equipado con un soplador

²¹ OSHA: Occupational Safety and Health Administration, EEUU. (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)



movido a mano mecánicamente, el cual suministra aire respirable al usuario de la máscara. Es útil en situaciones de emergencia y de no emergencia.

2.2.1.2 Máscara con tubería y sin soplador.

Parecido al indicado anteriormente. Consta de un simple tubo que va desde un lugar en el que se disponga de aire adecuado, hasta la máscara que usa el que lo emplea. Es considerado como de no emergencia, puede ser utilizado en cualquier atmósfera contaminada.

2.2.1.3 Respirador con tubo de aire (casco, capuchón y máscara).

Dispositivos que suministran el aire al usuario mediante una manguera a alta presión unida a una fuente de aire no contaminado. Deben ser usados en situaciones solamente de no emergencia.

1.1 Equipos mixtos

Algunos equipos de protección respiratoria especializados pueden funcionar tanto en modo de suministro como de purificación del aire; son los llamados *equipos mixtos*.



Figura 5.16. Dispositivos de Protección del Sistema Respiratorio.



5.3.2.6. Protección de los dedos, las manos y los brazos.

Más de una tercera parte de las lesiones incapacitantes ocupacionales que se producen a nivel mundial afectan a los dedos, las manos y los brazos, y su costo es más de un 20% de la compensación total. Por la aparente vulnerabilidad de las manos, los brazos y los dedos con frecuencia se necesita usar equipo protector.

➤ Tipo de equipo protector para dedos, manos y brazos.

a) Dediles. Son protectores individuales de dedos para dos o más dedos. El dedil es útil especialmente en operaciones en las que se utilizan herramientas con filo.

b) Guantes banda en la muñeca. Ofrece una completa protección de la mano, y tiene una banda que se ajusta a la muñeca para evitar que los materiales se



deslicen dentro del guante. Existen en una gran variedad de materiales, en función del tipo de protección que se requiera.

c) Manopla de protección. Las hay también de una gran variedad de materiales tales como: el asbesto, telas, fibras, cuero, metal, plástico. Es un equipo con variadas aplicaciones, inclusive muy especializadas.

➤ **Guantes.**

Los fabricantes ofrecen una gran variedad de tales equipos, adecuados para muchas operaciones especializadas.

Hay guantes de polímeros de muchos grosores, desde los muy ligeros (<2 mm) hasta los muy gruesos (>5 mm), con o sin forros o sustratos interiores (*cañamazo*). También son muy variables las longitudes, que oscilan entre aproximadamente 30 cm para proteger las manos y unos 80 cm, que cubren desde el hombro hasta la mano.



La longitud óptima depende del tipo de protección necesaria pero, en general, el guante debe llegar al menos hasta la muñeca, para evitar la penetración de líquidos en el interior (véase la Figura 5.17).

Figura 5.17. Guantes de uso industrial.

5.3.2.7. Protección de Pies y Piernas.

Las lesiones de pies y piernas son comunes en muchos sectores industriales. La caída de un objeto pesado puede lesionar el pie, en particular los dedos, en cualquier lugar de trabajo. Los pies pueden lesionarse al golpear contra algún objeto o al pisar en salientes afilados.

Muchas son las calidades, tamaños, materiales y usos de los elementos de protección personal para pies y piernas, y cada uno se produce con un fin específico, existen normas para cada uno de ellos y en el ámbito internacional se sigue la norma ANSI Z41.1 principalmente.

➤ **Tipos de protección.**

El tipo de protección del pie y la pierna debe elegirse en función del peligro.



La protección normal utilizada en la industria es el zapato “de seguridad”, con puntera metálica.



Las especificaciones correspondientes a este zapato han sido recomendadas por la ANSI.²²

Figura 5.18. Calzado de seguridad.

Dichas normas especifican un zapato de construcción fuerte y sólida, con protección de acero en la parte de los dedos, y provista de rebordes que se apoyen en la suela del zapato. Deben resistir una carga estática y una carga en impacto.

La protección ofrecida por el calzado se debe tanto a las características de los materiales empleados en su fabricación como a la incorporación de ciertos elementos destinados a proteger de riesgos concretos.

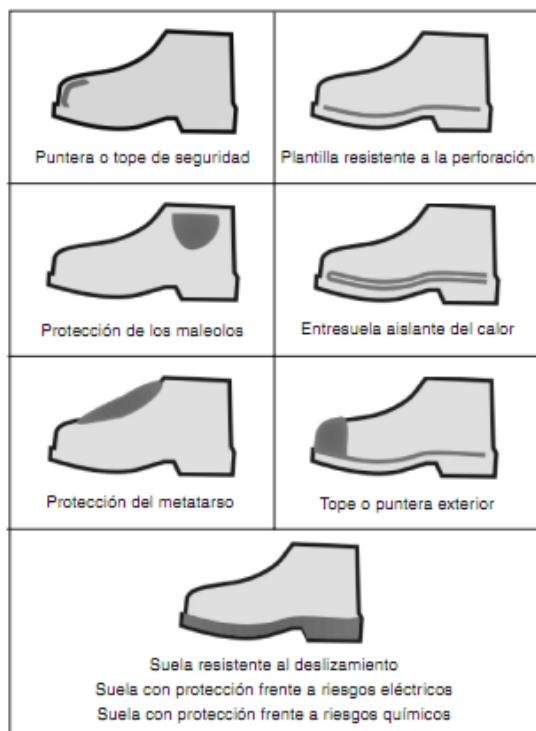


Figura 5.19. Elementos de Protección.

➤ **Tipos y clases de calzado.**

Se distinguen tres tipos de calzados: de seguridad, de protección y de trabajo. Cada uno de ellos puede fabricarse en distintos materiales.

1. Calzado de seguridad y protección.

Ambos tipos de calzado incorporan elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan originar accidentes, equipado con tope de seguridad, diseñado para

²² ANSI: American National Standards Institute, “Men’s Safety Toe Footwear”, Z41.1. (Nueva York).



ofrecer protección contra el impacto y contra la compresión. La diferencia radica en la cantidad de energía y carga de la que pueden proteger.

2. Calzado de trabajo.

Calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan dar lugar a accidentes. No garantiza protección contra el impacto y la compresión en la parte delantera del pie.

➤ Materiales de fabricación.

Dependiendo del material de fabricación, se distinguen dos clasificaciones:

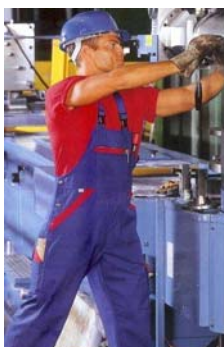
- **Clasificación I:** calzado fabricado con cuero y otros materiales.
- **Clasificación II:** calzado todo de caucho o todo polimérico.

Cualquiera de los tres tipos, con las dos clasificaciones posibles, tiene una serie de prestaciones que les permiten ofrecer protección frente a diversos riesgos.

➤ Diseño

La parte de la pierna que queda protegida por el calzado dependerá de la altura de la caña que éste presente. Los diseños pueden ir desde tipo zapato, bota alta, bota baja o tobillera, bota extra larga, bota de media caña, etc.

5.3.2.8. Ropa de trabajo.



Las empresas en las cuales es necesario que sus trabajadores usen ropa de trabajo deben asegurarse de que estas prendas estén confeccionadas a partir de materias primas que, además de ser bien recibidas por la piel, sean seguras, livianas y cómodas.

Figura 5.20. Ropa de Trabajo.

Hay varias categorías generales de riesgos para el cuerpo de los que es posible protegerse con ropa especializada; en nuestro caso estas categorías comprenden los riesgos de naturaleza química y física.

➤ Riesgos químicos.



En el caso de los compuestos químicos hay que prestar atención al menos a tres aspectos decisivos:

1. El efecto potencialmente tóxico de la exposición;
2. Las vías de entrada probables, y
3. El potencial de exposición asociado con el trabajo.

De estos tres aspectos, la toxicidad del material es el más importante. En particular, el factor decisivo es la toxicidad o peligrosidad de la sustancia por vía transcutánea. Otros efectos negativos del contacto con la piel, además de la toxicidad, son la corrosión, traumas físicos, como quemaduras y cortes.

Luego hay que estimar la probabilidad de *exposición*. Si la exposición representa un riesgo mínimo, el grado de protección no ha de ser necesariamente infalible.

➤ **Riesgos físicos.**

Son riesgos físicos las condiciones térmicas, la vibración, la radiación y los traumas, todos ellos pudiendo afectar adversamente a la piel. Se clasifican como riesgos térmicos los efectos nocivos del frío y el calor extremos sobre la piel. Los traumas de la piel a consecuencia de riesgos físicos (cortes, abrasiones, etc.) son comunes en muchas ocupaciones.

Tipos de protección.

En un sentido general, el concepto de ropa de protección incluye todos los elementos que forman un conjunto protector: bata, abarca desde el dedal que evita ciertos cortes en los dedos hasta el traje aislante completo con equipo de respiración autónomo que se utiliza en las situaciones de emergencia que siguen a los vertidos de compuestos químicos.

➤ **Materiales para la fabricación de ropa.**

La ropa de protección puede ser de materiales naturales (algodón, lana y cuero, por ejemplo), sintéticos (nylon) o distintos polímeros (plásticos y cauchos, como el butilo, el cloruro de polivinilo o el polietileno de cloro). Los materiales tejidos, cosidos o con poros por cualquier otro motivo (no resistentes a la penetración ni a la impregnación por líquidos) no deben utilizarse en situaciones que exigen protección frente a líquidos o gases.

Los tejidos y materiales porosos tratados o incombustibles por su naturaleza se utilizan habitualmente en la protección frente a llamaradas y arco eléctrico (en la industria petroquímica, por ejemplo).



La configuración de la ropa protectora varía mucho en función del uso a que vaya destinada. No obstante, los elementos normales son casi siempre similares a las prendas de uso común (pantalones, chaqueta, capucha, botas y guantes).

En el curso del último decenio ha experimentado un crecimiento enorme el uso de polietileno y materiales microporosos no tejidos en la fabricación de trajes de usar y tirar. Son prendas baratas y muy ligeras.

Los materiales microporosos no recubiertos (llamados “transpirables”, porque permiten cierto grado de transmisión del vapor de agua y, por tanto, son menos estresantes) y los unidos por hilado son útiles como protección frente a partículas, pero normalmente no son resistentes a los compuestos químicos y los líquidos.

➤ **Capacidades y necesidades individuales totales.**

Salvo en unos pocos casos, el uso de ropa y equipo de protección disminuye la productividad y aumenta la incomodidad del trabajador. También puede perjudicar a la calidad, porque la ropa de protección incrementa las tasas de error.

En primer lugar, cuanto más gruesa sea la barrera, tanto mejor pero cuanto más gruesa sea la barrera, tanto menor es la facilidad de movimientos y la comodidad del usuario. Las barreras gruesas también aumentan el potencial de estrés por calor.

En segundo lugar, las barreras que proporcionan muy buena resistencia química tienden a incrementar la incomodidad del trabajo y el estrés por calor, porque normalmente también actúan como barrera frente a la transmisión de vapor de agua (transpiración).

En tercer lugar, cuanto mayor sea la protección general, tantos mayores serán el tiempo necesario para realizar una tarea determinada y la probabilidad de cometer errores. Hay asimismo algunas tareas en las que el uso de ropa protectora puede incrementar determinados tipos de riesgo.

5.3.2.9 Fajas para la espalda.



La faja lumbar actúa sobre el hombre causándole varios efectos, unos directos y deseables (por los cuales se diseñó la faja) y otros secundarios que aparecen como consecuencia de las tareas que se llevan a cabo cuando se usa la faja.



Figura 5.21. Faja para la espalda.

Efectos directos.

- Empuja el diafragma hacia arriba, lo cual disminuye la contracción de los músculos de la espalda.
- Aumenta la rigidez de los segmentos de la columna vertebral en la zona lumbar.

Efectos Indirectos.

- Debido al aumento de la temperatura en la zona fajada, con la transpiración produce picazón, hinchazón y molestias (dolor) por aumento relativo del apriete.
- El uso prolongado de las fajas o cinturones de seguridad, produce un aumento de la presión sanguínea: formación de hernias inguinales, etc.
- Su frecuente uso puede producir un esfuerzo temporal sobre el sistema cardiovascular.
- Las fajas o correas **NO** reducen considerablemente el rango de movimiento alrededor de la columna como para disminuir significativamente la carga sobre las estructuras vertebrales, además es muy posible que la resistencia que proporciona una correa pueda incrementar la carga sobre la columna.
- Problemas digestivos.

Estudios realizados por N.I.O.S.H²³, determinó:

“No está probada la efectividad del uso de las fajas para la espalda, en trabajadores sin lesiones, con el fin de disminuir el riesgo de sufrir daños en la espalda. Por lo tanto, **NO** son considerados como un EPP, además las fajas no mitigan los peligros a los que se ven expuestos los trabajadores por realizar repetidamente acciones tales como: levantar, empujar, halar, torcer, flexionar o extender la columna.

Luego de todos estos análisis expuestos anteriormente **NO SE RECOMIENDA SU USO.**

²³ NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health



5.3.2.10. Equipo especial de lucha contra incendios.



Los equipos y sistemas de protección contra incendios se instalan con la esperanza de que no llegue el momento de tener que emplearlos; pero si lamentablemente el incendio se materializa, es necesario y fundamental contar con ellos convenientemente instalados y mantenidos, ya que en caso contrario no sólo no logran el objetivo para el que están diseñados, sino que además crean una situación de falta de seguridad, peligrosa tanto para los ocupantes del edificio como para el conjunto de los bienes.

Figura 5.22. Respirador Autónomo.

Hay que señalar que la lucha contra incendios exige ropa especializada resistente a la llama y que proporcione impermeabilidad frente al agua y aislamiento térmico (protección frente a temperaturas elevadas).

Algunas aplicaciones exigen también protección infrarroja (IR), que se logra superponiendo una película aluminizada (lucha contra incendios producidos por combustibles derivados del petróleo, por ejemplo).

Al ser un equipamiento diseñado para proteger y salvar la vida del usuario en situaciones que pueden ser extremas es vital que se encuentre siempre en perfecto estado de uso, y que haya seguido el preceptivo mantenimiento.

➤ **Mantenimiento del Equipo de Lucha contra incendios.**

Estos equipos deben inspeccionarse periódicamente (se sugiere una frecuencia de una vez al mes). También deben limpiarse e inspeccionarse después de cada uso y antes de volver a almacenarlos.

➤ **Recomendaciones.**

Para el caso del “CEM Austrogas” además del mantenimiento es necesario que este equipo se conservare en perfecto orden en los casilleros dispuestos para almacenarlos. Estos casilleros deben ser limpiados y ordenados con más frecuencia.

Por otra parte es necesario tener armados los equipos autónomos puesto que en caso de sucintarse un incendio ningún integrante de la brigada contra incendios tendrá el tiempo y la facilidad de armar en ese momento el equipo.



5.3.3. Recomendaciones y Marcos Legales.

Antes de llevar a cabo un estudio detallado y de realizar cualquier selección, recomendación y sugerencia en cuanto a los EPP se tomará como guía de referencia los marcos legales ecuatorianos relacionados al tema, los mismos que dictan ciertas disposiciones que deben ser cumplidas, desempeñando un papel fundamental dentro del plan estratégico que se desea implementar.

Todas estas leyes están contenidas en el Decreto de salud y seguridad del trabajo ecuatoriano, decreto 2393: Título IV referido a la protección personal.

5.3.4 Selección.

La Selección muchas veces se hace en función de la naturaleza y la magnitud del peligro, el grado de protección proporcionado y la cantidad o concentración del agente peligroso que seguirá existiendo y que se considerará aceptable mientras se utilicen los dispositivos de protección.

Se puede tomar como base una lista de control donde, en función de los riesgos, se decidirá el tipo de equipo y el nivel de protección requerido. Posteriormente se estudiarán los equipos certificados existentes en el mercado, que cumplan los requisitos exigidos, para proceder a su selección.

Los fabricantes de equipos de protección facilitan datos sobre el rendimiento de su equipo, entre ellos los factores de protección y atenuación. Combinando tres datos esenciales —naturaleza y magnitud del riesgo, grado de protección proporcionado y nivel admisible de exposición y riesgo mientras se usa el equipo— se pueden seleccionar equipos y dispositivos para proteger debidamente a los trabajadores.

Tomando en cuenta todas estas consideraciones se hará la selección del EPP necesario en la empresa “CEM Austrogas” siguiendo el orden establecido en el apartado 5.3.2 referido al estudio de los diferentes equipos de protección personal.

1. Equipo protector para la cabeza.

Criterios de Selección.

Todavía no se ha inventado el casco ideal que proporcione protección y comodidad perfectas en todas las situaciones. De hecho, protección y comodidad son exigencias frecuentemente contradictorias.



En lo que se refiere a la protección, hay que elegir el casco considerando los **peligros frente a los que se busca protección** y **las condiciones de uso**, prestando especial atención a las características de los productos de seguridad disponibles.

➤ **Requisitos que debe cumplir el tipo de casco seleccionado.**

1. Un buen casco de seguridad para uso general debe tener un armazón exterior fuerte, resistente a la deformación y la perforación, un arnés sujeto de manera que deje una separación de 40 a 50 mm entre su parte superior y el armazón; y una banda de cabeza ajustable sujeta al revestimiento interior que garantice una adaptación firme y estable.
2. Es aconsejable que se utilicen cascos que cumplan las recomendaciones de la norma ISO 3873. pruebas da golpes, cargas eléctricas, rajaduras, clima, etc.
3. La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos provistos de un buen arnés.
4. No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Deben estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda por el calor

➤ **Consideraciones de comodidad.**

- El casco debe ser lo más ligero posible y, en cualquier caso, no pesar más de 400 gramos.
- El arnés debe ser flexible y permeable a los líquidos y no irritar ni lesionar al usuario.
- La badana de cuero, completa o media, es necesaria para absorber el sudor y reducir la irritación de la piel; por motivos higiénicos, debe sustituirse varias veces a lo largo de la vida del casco.
- Para mejorar la comodidad térmica, el armazón debe ser de color claro y tener orificios.
- La forma de casco más común dentro de las diversas comercializadoras es la de “gorra”, con visera y reborde alrededor.



• **Figura 5.23.** Casco de Seguridad Industrial.



Elección del Equipo Protector.

En el caso de la empresa “CEM Austrogas” se elegirá un casco de seguridad que cumpla con todos los requisitos y recomendaciones planteados, debiendo usar este equipo de protección todos los trabajadores de la empresa tanto los de la Isla de Envasado como los del Taller de Mantenimiento.

2. Equipo Protector de Ojos.

Criterios de Selección.

Para una correcta elección del equipo protector de ojos debe tenerse en cuenta el material o sustancia del que va a proteger este equipo a los ojos del usuario por ejemplo partículas volantes, salpicaduras de químicos, energía radiante, resplandor, etc. Esta descripción se encuentra en la Tabla 5.1 la cual puede servir de guía para realizar una elección idónea.

Elección del Equipo Protector.

Como en la empresa “CEM Austrogas” se necesita proteger los ojos de los trabajadores especialmente de polvos y vapores orgánicos como el etil mercaptano contenido en el GLP, y la pintura utilizada para el pintado de los cilindros en el *Taller de Mantenimiento*; será necesario que los trabajadores de esta zona utilicen una gafa de plástico que proteja los ojos de estos dos contaminantes (polvo y vapores orgánicos), que ofrezca la comodidad necesaria al usuario que la porte, que sea elaborada con material antiempañado y por último que tenga un diseño atractivo.

En el caso de la *Isla de Envasado* también se recomienda el uso de gafas de seguridad de plástico, las cuales deben proteger la visión de los trabajadores del GLP existente en esta zona.

3. Equipo Protector de Ojos y Cara.

Criterios de Selección.

En la operación de soldadura de cilindros en el Taller de Mantenimiento de la empresa “CEM Austrogas” es necesario seleccionar una protección que cubra la totalidad de la cara y que esta protección sea lo bastante fuerte para que los ojos



queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volátiles relativamente pesadas producidas en esta operación.

Cuando se trabaja con protectores oculares y faciales hay que prestar la atención debida a la comodidad y la eficacia.



Elección del Equipo Protector.

No sólo es necesario protegerse eficazmente frente a la luz y la radiación intensas en la operación de soldadura, sino también frente a los impactos en el rostro, la cabeza y el cuello.

Figura 5.24. Casco de Soldador.

Lo más recomendable para estos casos es el uso de un casco de soldador el cual brinda una protección especial de los metales fundidos, y contra la radiación producida por este tipo de operación.

Estos cascos deben ser fabricados con materiales que aíslen al calor y la electricidad, y que no ardan fácilmente así como también deben cubrir en su totalidad la cara por ambos lados, para que también las orejas estén protegidas. Los materiales usados no deben ser corrosivos, además deben ser fáciles de limpiar, la zona transparente debe ser lo más clara posible evitando de esta manera efectos de distorsión y prisma.

4. Equipo Protector de Oídos.

Criterios de Selección.

Al elegir un protector auditivo hay que considerar varios aspectos importantes. El más importante es la idoneidad del protector para el ruido ambiental en el que debe utilizarse.

La OSHA recomienda que el nivel acústico en el interior del protector sea, como máximo de 85 dB. El NIOSH ha recomendado que el nivel acústico dentro del protector no supere los 82 dB, con el fin de que el riesgo de pérdida auditiva inducida por el ruido sea mínimo.

En segundo lugar, la protección no debe ser excesiva. Si el nivel acústico protegido está más de 15 dB por debajo del valor deseado, el protector induce una



atenuación excesiva y se considera que el usuario está excesivamente protegido y, por tanto, se siente aislado del entorno. Puede resultar difícil escuchar la voz y las señales de advertencia y el usuario se retirará el protector cuando necesite comunicarse y verificar las señales de aviso o deberá modificarlo para reducir su atenuación.

En la actualidad es difícil determinar con exactitud los niveles acústicos protegidos, puesto que las atenuaciones y desviaciones típicas y los valores de NRR²⁴ resultantes están sobreestimados.

➤ **Comodidad de un protector auditivo.**

La comodidad es un aspecto decisivo. Llevar un protector auditivo nunca puede ser tan cómodo como no llevar ninguno.

Cubrir u obstruir el oído causa muchas sensaciones no naturales, que van desde la alteración del sonido de la propia voz a consecuencia del “efecto de oclusión” hasta la sensación de ocupación del oído o de presión sobre la cabeza.

Las orejeras y los tapones resultan más incómodos en ambientes calurosos porque aumentan la transpiración. El usuario necesita tiempo para acostumbrarse a las sensaciones y la incomodidad que provoca el protector.

Protección acústica doble.

Para algunos ruidos ambientales, en especial cuando la exposición diaria equivalente supera un valor de aproximadamente 105 dB, un solo protector auditivo puede ser insuficiente. En estas situaciones el usuario puede utilizar al mismo tiempo orejeras y tapones para lograr una protección complementaria de 3 a 10 dB.

Elección del equipo protector.

Las mediciones de ruido hechas en la empresa “CEM Austrogas” en sus dos áreas de trabajo: Isla de Envasado y Taller de Mantenimiento revelaron niveles muy elevados de presión sonora especialmente en la última zona mencionada llegando a tener niveles de hasta 105 dB.

Cuando se tiene un nivel de ruido superior a los 100 dB(A) siempre es recomendable usar orejeras puesto que estos dispositivos tienen una mayor capacidad de atenuación del ruido que el proporcionado por los tapones. Algunas orejeras pueden atenuar hasta en 30 dB(A) los niveles de presión acústica presente.

²⁴ NRR: Nivel de Reducción de Ruido.



Para el caso de la Isla de Envasado en donde el nivel de ruido más alto medido fue 90,1 dB(A) se recomienda usar tapones auditivos con una atenuación del nivel de ruido de 15 dB(A).

5. Equipo Protector de Dedos, Manos y Brazos.

Criterios de Selección.

➤ Guantes.

Los guantes no son recomendables para trabajadores que operen máquinas rotativas, porque hay la posibilidad que el guante sea cogido por la parte giratoria, forzando así la mano del trabajador al interior de la máquina.

Los compuestos derivados del producto del petróleo tienen un efecto deteriorante sobre el hule natural, y por lo tanto es necesario elegir guantes fabricados en hule sintético por neopreno o cuero.

Es absolutamente necesario contar con programa de prueba e inspección de los guantes y aquellos que no reúnan las características suficientes deben ser descartados sin demora.

Lo guantes, las plantillas, y los mitones reforzados con tira de metal no deberán ser en ningún caso utilizados en el curso de operaciones que se empleen aparatos eléctricos.

Elección del Equipo Protector.



Debido a la gran cantidad de riesgos mecánicos a los que se encuentran expuestos las extremidades superiores de los trabajadores de la empresa “CEM Austrogas” se recomienda que todos los trabajadores de planta utilicen guantes de cuero resistentes que protejan la mano hasta la muñeca para mayor seguridad y comodidad del usuario.

Figura 5.25. Guantes de caucho.

6. Equipo Protector de Pies y Piernas.

Criterios de Elección.



Antes las únicas consideraciones eran la seguridad y la durabilidad, pero ahora también se tiene en cuenta la comodidad del trabajador y se buscan cualidades como ligereza, comodidad, e incluso diseño atractivo.

El zapato de seguridad debe estar elaborado con una puntera metálica que proteja los pies del usuario la que debe ser razonablemente delgada y ligera.

Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es particularmente importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos.

Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de clavos ni elementos de unión conductores de la electricidad.



En ambientes con electricidad estática, el calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas

La comodidad es una cualidad irrenunciable, y el calzado debe ser todo lo ligero que permita su utilidad. Deben evitarse los zapatos que pesen más de dos

kilogramos el par.

Figura 5.26. Zapato de Seguridad con puntera metálica y suela antideslizante.

Elección del Equipo Protector.

Uno de los riesgos más importantes identificado y evaluado en la empresa “CEM Austrogas” es la caída del trabajador al mismo y a diferente nivel.

Con el objetivo de contrarrestar este riesgo se recomienda usar un “zapato de seguridad” que tenga:

- Poseer puntera metálica.
- La suela debe ser antideslizante como lo muestra la figura 5.34.
- Debe ser cómodo y estable.
- Tener propiedades anti electrostáticas.

En cuanto al diseño se recomienda que sea un zapato de caña baja.



7. Ropa de Trabajo.

Criterios de Selección.

Para la selección de ropa de trabajo se debe equilibrar la protección del trabajador, facilidad de uso y coste. Al elegir la ropa protectora hay que considerar siempre la situación de trabajo. La solución óptima es seleccionar el grado mínimo de ropa y equipo de protección necesarios para realizar el trabajo de forma segura.



Elección de la Ropa de Trabajo.

Debido a la naturaleza de las operaciones de la empresa “CEM Austrogas” por la presencia de cargas electrostáticas que pudieren desencadenar un incendio se recomienda que toda persona que se encuentre trabajando dentro de la planta deba usar ropa de algodón y no de fibras sintéticas para evitar la generación de este tipo de cargas.

Figura 5.27. Pantalón Jean y Camiseta de Algodón.

No es necesario que las prendas sean de algodón al 100%, como es el caso de las camisetas recomendadas a usar en este tipo de trabajo. Muchas de estas prendas se encuentran elaboradas a base de algodón y poliéster.

En cuanto al pantalón y casaca se recomienda que sea de tela jean puesto que este material es elaborado por un tejido de algodón bastante resistente, además de ser muy resistentes al calor, ligeras de llevar puestas, cómodas y altamente resistentes, recomendadas para trabajos complejos como los de esta planta.

8. Equipo de Protección Respiratoria.

Programas de protección respiratoria.

Para que un equipo de protección respiratoria funcione correctamente, es preciso elaborar un programa de protección respiratoria mínimo. Con independencia del tipo de equipo de protección respiratoria utilizado, el número de personas que intervengan y la complejidad del equipo de protección respiratoria que se utilice, todo programa debe incluir una serie de consideraciones básicas:

1. Administración del programa.



La responsabilidad del programa de equipos de protección respiratoria debe asignarse a una sola persona, denominada *administrador del programa*, quien debe tener conocimientos suficientes de protección de las vías respiratorias para supervisar este programa de forma segura y eficaz. Dentro de sus responsabilidades está supervisar los riesgos respiratorios, mantener registros y evaluar el programa.

2. Procedimientos operativos escritos.

Los procedimientos escritos se utilizan para documentar el programa, de modo que cada participante sepa lo que hay que hacer, quién es el responsable de cada actividad y cómo debe ejecutarse.

3. Formación.

Deben recibir formación los supervisores, quienes entregan los EPP a los trabajadores y quienes los usan. Los trabajadores que utilizan equipos de protección respiratoria deben recibir formación inicial y actualizaciones periódicas.

4. Mantenimiento del equipo de protección respiratoria.

Comprende limpieza regular, inspección de daños y sustitución de piezas desgastadas.

Los equipos de protección respiratoria deben limpiarse e higienizarse periódicamente. Los reservados para situaciones de emergencia deben limpiarse e higienizarse después de cada uso.

Deben inspeccionarse para determinar si se encuentran en buenas condiciones de servicio, si hay que sustituir o reparar piezas o si deben tirarse en caso de no cumplir con los criterios de inspección. También deben almacenarse correctamente.

Propuesta de procedimiento de elección de EPI respiratoria.

Para elegir un equipo de protección respiratoria hay que analizar cómo se utilizará y conocer las limitaciones de cada tipo. Es necesario examinar cada operación a fin de cerciorarse de los posibles riesgos y elegir un tipo o clase de equipo que proporcione una protección adecuada.

Un factor importante que debe tenerse en cuenta es el tiempo durante el cual debe llevarse este EPP y el tipo de tarea que debe realizarse con este: rutinaria, no rutinaria, de urgencia o de salvamento.

Hay que considerar también la localización del área peligrosa en relación con el área segura en la que hay aire respirable.



5.3.5 Viabilidad Financiera.

El estudio de la viabilidad financiera no es otra cosa que ver si existe suficiente dinero para financiar los gastos e inversiones que implica la puesta en marcha y operación del plan estratégico de protección.

En el caso de la empresa “CEM Austrogas” en la cual sus directivos de seguridad se encuentran buscando siempre proteger la salud de los trabajadores y conseguir el mejoramiento continuo de la seguridad industrial de la empresa sin escatimar ningún tipo de recurso económico, existe la viabilidad financiera que se necesita para el Plan de Protección que se desea implementar.

5.3.6. Adquisición.

Para la adquisición de los EPI debe comprobarse cuál es el grado necesario de protección que precisan las diferentes situaciones de riesgo y el grado de protección que ofrecen los distintos equipos frente a estas situaciones valorando las disponibilidades que el mercado ofrece con el fin de que se ajusten a las condiciones y prestaciones exigidas.

Su idoneidad y eficacia vienen garantizadas por su conformidad con las exigencias contempladas en lo relacionado a la comercialización de equipos de protección individual. En estas exigencias se tiene como requisito indispensable para que un EPI pueda comercializarse y ponerse en servicio, debe garantizar la salud y la seguridad de los usuarios, sin poner en peligro la salud ni la seguridad de las demás personas.

En cualquier caso, los trabajadores y sus representantes deben ser consultados al proceder a la adquisición de los EPI. La práctica indica que la aceptación de un modelo determinado por parte del usuario es fundamental para garantizar su uso posterior.

➤ Situación Actual.

Debido a que la empresa tiene un stock de EPP no se puede recurrir a la compra directa de estos elementos, además por tratarse de una empresa pública, cada año existe un concurso para elegir al proveedor calificado, el cual dotará de los EPP a la empresa durante este período de tiempo.



5.3.7. Ajuste.

Todos los dispositivos de protección deben ajustarse correctamente para que proporcionen el grado de protección para el cual se han diseñado. Además de influir en su rendimiento, el ajuste constituye un factor importante para la aceptación del equipo y la motivación de las personas que lo utilizan.

Es poco probable que se utilicen de la manera prevista los instrumentos de protección mal ajustados o incómodos. Los fabricantes de equipos y dispositivos protectores ofrecen una gama de tallas y diseños, y los trabajadores deben disponer de los protectores adecuados para desempeñar las funciones previstas.

5.3.8. Normalización interna de uso.

Para la correcta utilización de los EPI adquiridos interesa, además de seguir las instrucciones contenidas en el folleto informativo, establecer un procedimiento normalizado de uso, que informe de manera clara y concreta sobre los siguientes aspectos:

- Zonas o tipo de operaciones en que debe utilizarse
- Instrucciones sobre su correcto uso
- Limitaciones de uso, en caso de que las hubiera
- Instrucciones de almacenamiento
- Instrucciones de limpieza
- Instrucciones de conservación
- Fecha o plazo de caducidad del EPI o de sus componentes
- Criterios, si los hubiere, de detección del final de su vida útil

5.3.9. Distribución

Cada usuario debe ser responsable del mantenimiento y conservación del equipo que se le entrega y ser informado e instruido sobre las características y uso del mismo. Ello sólo es posible si la asignación de los equipos es personalizada y se establece un mecanismo de seguimiento y control.

Sin embargo, en algunas áreas, y considerando sus condiciones específicas de trabajo, los EPP pueden ser utilizados por varios usuarios a la vez (véase tabla 3). En el caso de que esto ocurra deberán tomarse las medidas necesarias para que ello no origine problemas de salud o de higiene a los distintos trabajadores.



Tabla 5.2. Clasificación de equipos de protección considerando el carácter personalizado o no de su utilización.

A	Desechables	Guantes de un solo uso
B	Reutilizables de asignación personal	Gafas, mascarillas, autofiltrantes y batas.
C	Reutilizables e intercambiables con control general	Equipos de uso específico y esporádico. Su intercambio no representa un riesgo para la salud: delantales, mandiles, pantallas faciales.
D	Reutilizables e intercambiables con control específico.	Equipos de uso específico y esporádico. Su intercambio puede presentar un riesgo para la salud: máscaras, equipos autónomos y semiautónomos.

5.3.10. Supervisión e implantación.

Es necesaria la intervención en todo el proceso, desde su elección hasta la correcta utilización y posterior mantenimiento de los EPP, del servicio de supervisión o de un responsable técnico de la unidad correspondiente. Entre sus funciones deberá estar también la distribución de los distintos equipos y el mantenimiento de un stock suficiente.

A fin de aumentar la eficacia en el uso de estos equipos y, por otro lado, cuando el usuario no es un profesional experto es relativamente corriente que en los diferentes servicios haya normas que obliguen al uso permanente de ciertos equipos, principalmente, y por este orden, guantes, gafas o mascarillas autofiltrantes. Aparte, deben considerarse aquellos servicios en los que debido a los riesgos específicos existentes haya una obligatoriedad permanente en el uso de otros equipos.

5.3.11. Formación y educación.

Como las características de los dispositivos protectores obligan a modificar el comportamiento humano para aislar al trabajador del medio ambiente de trabajo (en lugar de aislar la fuente del riesgo del medio ambiente), es poco probable que los programas de protección personal den buenos resultados si no abarcan la educación y formación completas del trabajador.



Figura 5.28. Formación y educación.



Los responsables de la gestión y el funcionamiento del programa de protección personal deben estar formados en la selección del equipo adecuado, la verificación de su correcto ajuste a quienes lo utilizan, la naturaleza de los peligros frente a los cuales el equipo debe ofrecer protección y las consecuencias del mal funcionamiento o el fallo del equipo. También deben saber reparar, mantener y limpiar el equipo, así como identificar los daños y desgastes que se produzcan durante su uso.

Quienes utilizan equipos y dispositivos protectores deben conocer la necesidad de protección, los motivos por los cuales se utiliza en lugar (o además) de otros métodos de control y las ventajas que se derivan de su empleo. Hay que explicar con claridad las consecuencias de la exposición sin protección y la forma en que el usuario puede detectar si el equipo no funciona correctamente.

Los usuarios deben recibir formación sobre métodos de inspección, ajuste, uso, mantenimiento y limpieza del equipo protector y deben conocer las limitaciones de dicho equipo, sobre todo en situaciones de emergencia.

También es importante recibir información de procedimientos de primeros auxilios y Signos y síntomas de sobreexposición o fallo de la ropa o el equipo.

El conocimiento del peligro y de las limitaciones de la ropa y equipo protector no sólo reduce el riesgo para el trabajador, sino que también permite al profesional de la salud y la seguridad solicitar información adecuada y precisa sobre la eficacia del equipo de protección.

5.3.11.1. Recomendaciones de uso de los diferente EPP.

Como ya se ha mencionado la Formación e Información hecha a los trabajadores acerca de los EPP comprende muchos puntos a tratar. Uno de estos puntos y quizá uno de los más importantes son las recomendaciones de uso de los diferentes EPP, puesto que de nada serviría implantar todo un plan de protección si fracasara el uso de estos dispositivos, quedando todo el esfuerzo realizado sin ninguna validez.



A continuación se indicarán algunas recomendaciones generales para el uso de los EPP de acuerdo a su clase:

➤ **Casco de Seguridad Industrial.**

- Colocar este equipo correctamente en la cabeza, para lo cual se debe sujetar bien usando la perilla Ratchet o el ajuste de puntos.
- No se caiga de la cabeza durante las actividades de trabajo.
- Inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daños
- Debe desecharse el casco si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.
- Mantener un mantenimiento y almacenamiento adecuados.

➤ **Gafas de Seguridad Industrial.**

- Proporcionan protección limitada. Su falta de uso ó el obviar las indicaciones de uso adecuado podrían resultar en daño personal severo, incluyendo ceguera o muerte.
- Inspeccionar el EPP continuamente para detectar posibles rayaduras y desperfectos.
- Es responsabilidad del usuario el buen uso y mantenimiento.

➤ **Pantalla Ocular o Casco de Protección de ojos y cara.**

- Cada trabajador debe disponer de un protector de uso personal, aunque en talleres grandes pueden suministrarse en común con operaciones de limpieza y tratamiento anti vaho.²⁵
- Llevar un correcto y adecuado mantenimiento del EPP, dejándolo en un lugar seguro en caso de no utilizarlo.
- Cualquier desperfecto observado en el EPP se debe informar con la mayor brevedad posible al inmediato superior.

➤ **Orejas y Tapones Auditivos.**

- Los protectores auditivos deben ser colocados y ajustados de forma correcta para que la atenuación sea la indicada por el fabricante.
- Llevar puestos los protectores auditivos todo el tiempo de duración de la jornada laboral.
- Llevar un correcto mantenimiento y almacenamiento de los mismos.
- Inspeccionarlos de forma periódica.

²⁵ Tratamiento anti vaho: Eliminación del empañamiento de las gafas.



➤ **Guantes de Protección Industrial.**

- No utilice guantes como protección de cuchillas dentadas móviles ni para protegerse de las llamas.
- Antes de ponerse los guantes siempre se debe revisar que no tienen defectos ni imperfecciones.
- No usar guantes sucios o demasiado desgastados.
- Almacenarlos correctamente.

➤ **Calzado de Seguridad Industrial.**

- El uso de botas o zapatos excesivamente apretados y pesados favorece la aparición de micosis en los pies por lo que se debe prestar mucha atención a este aspecto.
- Es imprescindible observar unas mínimas medidas de higiene, lo que debería incluir el cambio de calzado y calcetines. En casos de transpiración considerable sería aconsejable utilizar alternativamente dos pares de calzados.
- El calzado de cuero adopta la forma del pie del usuario, por este motivo y por las evidentes razones de higiene, debería prohibirse la utilización del mismo par de calzados de cuero por más de una persona.
- Cuando no esté en uso almacenar correctamente el calzado.

➤ **Ropa Protectora.**

- No llevar la ropa de trabajo a casa para lavarla, ya que se puede exponer a una familia completa a compuestos químicos nocivos.
- Tener muy presente el mantenimiento de la ropa protectora y su almacenamiento.

5.3.12. Mantenimiento y reparación.



Para diseñar cualquier programa de protección personal es imprescindible evaluar de forma completa y realista los costes de mantenimiento y reparación del equipo. Los dispositivos protectores están sujetos a degradación paulatina de su rendimiento en el uso normal y a fallos completos en condiciones extremas, como las emergencias.

Figura 5.29. Mantenimiento del EPP.



Las actividades de mantenimiento, reparación y sustitución del equipo deben considerarse costes fijos de ejecución del programa, pues son esenciales para conservar la eficacia de la protección.

Estas consideraciones sobre el programa deben comprender ciertas decisiones básicas, por ejemplo, si deben emplearse dispositivos protectores de un solo uso (de usar y tirar) o reutilizables y, en este segundo caso, cuál es la duración del servicio razonablemente previsible antes de que sea necesario sustituirlos.

Estas decisiones pueden ser muy obvias, como ocurre en el caso de los guantes o mascarillas de protección respiratoria de un solo uso; pero en muchas otras ocasiones es preciso evaluar con atención si resulta eficaz reutilizar trajes o guantes protectores contaminados por el uso anterior. La decisión de desechar o reutilizar un dispositivo protector caro debe adoptarse después de estimar con detenimiento el riesgo de exposición que implicaría para un trabajador la degradación de la protección o la contaminación del propio dispositivo.

Los programas de mantenimiento y reparación del equipo deben prever la toma de decisiones de este tipo.

5.3.12.1 Mantenimiento de las distintas clases de EPP.

Protector de la Cabeza.

Todo el equipo protector de la cabeza se debe limpiar y verificar con regularidad. Si el casco presenta hendiduras o grietas o indicios de envejecimiento o deterioro del arnés, debe desecharse. La limpieza y desinfección son particularmente importantes si el usuario suda mucho o si el casco deben compartirlo varios trabajadores.

Los materiales que se adhieran al casco, tales como yeso, cemento, cola o resinas, se pueden eliminar por medios mecánicos o con un disolvente adecuado que no ataque el material del que está hecho el armazón exterior. También se puede usar agua caliente, un detergente y un cepillo de cerda dura. La desinfección se realiza sumergiendo el casco en una solución apropiada, como formol al 5 % o hipoclorito sódico.

Protector de Ojos y Cara.

Los protectores deben examinarse con regularidad para comprobar que se encuentran en orden de servicio. Hay que cerciorarse de que proporcionan



protección adecuada en todo momento, incluso cuando se usan instrumentos de corrección de la vista.

Protectores auditivos.

En el caso de las orejeras, se debe disponer de repuestos, como almohadillas o revestimientos interiores del cuenco.

Cuando se usan tapones de usar y tirar, hay que disponer de suficientes unidades nuevas para reponer.

Si se emplean tapones reutilizables, hay que instalar un dispositivo de limpieza. Los tipos de tapones permanentes son lavables. Una limpieza regular de los mismos es importante por razones de higiene. Los protectores que se contaminen o queden recubiertos con cera endurecida, pueden causar incomodidad u ocasionar una infección al oído medio.

Protección de pies y piernas.

Todo calzado protector debe mantenerse limpio y seco cuando no se usa y debe sustituirse tan pronto como sea necesario. El fabricante deberá indicar los productos de limpieza adecuados.

El calzado húmedo debería almacenarse de tal manera que se permita su secado, evitando su colocación cerca de fuentes de calor.

Existen determinadas situaciones o condiciones de uso que pueden alterar las prestaciones iniciales del calzado:

- Envejecimiento debido al uso, humedad y temperatura ambiental, etc.;
- Acciones mecánicas, térmicas o químicas;
- Almacenamiento, limpieza y mantenimiento inadecuados;
- Mala elección y utilización.
- Plazo de caducidad y vida útil.

El plazo de caducidad es un dato aportado por el fabricante que se refiere al calzado sin utilizar.

La vida útil depende de las condiciones de trabajo y mantenimiento, por lo que no es un dato que pueda estimarse a priori. Cada ejemplar debe ser examinado regularmente y cuando se observe alguna deficiencia (suela desgastada, deterioro, deformación o caña descosida, etc.) deberá ser reemplazado o arreglado, siempre que el arreglo no modifique el grado de protección ofrecido por el calzado nuevo.



Ropa Protectora.

La conservación, inspección, limpieza y reparación de la ropa protectora son aspectos importantes para la protección global que estos productos proporcionan al usuario.

Hay ropa protectora que presenta limitaciones de conservación, como una duración máxima predeterminada, necesidad de protección frente a la radiación UV, el ozono, la humedad o extremos de temperatura, o prohibición de plegar el producto.

Hay que consultar estas limitaciones de conservación al distribuidor o el fabricante. El usuario debe inspeccionar la ropa protectora con frecuencia (por ejemplo, después de cada uso), incluyendo el examen de desgarramientos, agujeros, imperfecciones y degradación.

La limpieza de la ropa protectora de varios usos debe hacerse con cuidado. Las fibras naturales se pueden limpiar con métodos de lavado normales si no están contaminadas con materiales tóxicos. Los procedimientos de limpieza apropiados para fibras y materiales sintéticos suelen ser limitados.

Algunas prendas, admiten ciertas reparaciones. No obstante, hay que consultar con el fabricante antes de hacer ningún arreglo. Se debe tener presente que en general, la ropa de protección no se puede arreglar.

5.3.13 Estudio de los EPP usados actualmente la empresa “CEM Austrogas”.

Para poder determinar si los EPP usados actualmente por los trabajadores de la empresa son o no los correctos, debiendo cumplir con las especificaciones, recomendaciones, criterios de selección y marcos legales estudiados en este capítulo se procedió a revisar las fichas técnicas de cada uno de ellos, las mismas que proporcionan información acerca de las características de estos equipos, aplicaciones, propiedades y normas internacionales aprobadas.

➤ Resultados del Estudio.

🚧 Equipo Protector de la Cabeza.

El casco de seguridad de polietileno usado actualmente cumple con todos los requerimientos necesarios para la adecuada protección de la cabeza a más de



estar aprobado por la OSHA y el ANSI, siendo el correctamente indicado para su uso en la empresa.

La principal ventaja que ofrece este EPP es su capacidad dieléctrica, propiedad muy importante en el trabajo de una empresa de la naturaleza como ésta. También ofrece comodidad por ser extremadamente liviano y por disponer de seis puntos de suspensión (adherencia en la cabeza).

La única recomendación que puede hacerse está relacionada con el material absorbente del sudor, debiendo ser de un material que favorezca su limpieza.

Este EPP debe ser usado por todos los trabajadores de planta de la empresa tanto los del Taller de Mantenimiento como los de Isla de Envasado de GLP.


Equipo Protector de los Ojos.

Los lentes actualmente utilizados por los trabajadores de la empresa tienen excelentes características en cuanto a su protección, diseño, material, costo, aprobaciones, aplicaciones, etc, siendo excelente equipos protectores de ojos.

Sin embargo los riesgos identificados y evaluados de los cuales se desea proteger a los trabajadores son: polvo, gases y nieblas para los cuales ningún tipo de lente es recomendado. Para este tipo de protección lo que se sugiere es usar gafas tanto en el Taller de Mantenimiento (COV'S, Material Particulado y GLP), como en la Isla de Envasado (donde la el principal riesgo ocular es la presencia de GLP en la atmósfera del lugar).

Luego de estudiar minuciosamente las distintas alternativas de gafas que ofrece el mercado se puede recomendar Gafas que tengan las características indicadas en la Tabla 5.3.

**Tabla 5.3. Monogafas.**

Monogafas de Protección Ocular.	
<p><i>Descripción.</i></p> <hr/> <p>Ayudan a reducir la exposición de los ojos a una variedad de riesgos tales como impactos, salpicaduras y contacto con polvo.</p> <p>Cuenta con un diseño envolvente que proporciona una vista periférica, una capa retardante de empañamiento, y ventilación indirecta para un flujo mejorado de aire.</p> <p>Su lente construido de policarbonato de alta resistencia provee protección contra el 99% de la radiación ultravioleta y de la luz natural del sol.</p> <p>Elimina la incomodidad causada por puntos de presión sobre los nervios faciales. Su marco antialérgico evita efectos nocivos para el usuario. Sujeción de banda elástica regulable.</p>	

Equipo Protector de Ojos y Cara.

La pantalla que se encuentra usando la persona que ocupa el puesto de soldadura es de revolucionaria tecnología ofreciendo grandes beneficios de protección y comodidad al usuario debido a su ventilación aerodinámica que ayuda a remover el aire exhalado.

Una característica importante de este EPP es su lente de auto oscurecimiento ofreciendo seguridad puesto que el usuario no necesita levantar el visor para inspeccionar el trabajo realizado.

Por todas estas razones se recomienda seguir empleando este tipo de EPP en el puesto de soldadura del Taller de Mantenimiento.

Equipo Protector de los Oídos.

Tanto los Tapones auditivos como las Orejeras empleados son excelentes protectores teniendo una extraordinaria capacidad de atenuación de los niveles de ruido exageradamente altos, cumpliendo con las correspondientes normas ANSI en cada caso.



En cuanto a los tapones reutilizables usados sus principales características son: Comodidad, son hipoalergénicos, brindando protección donde los niveles son superiores a los 85 dB(A).

Por estas y muchas otras razones se recomienda el uso de estos equipos de protección auditiva especialmente en la Isla de Envasado donde los niveles de ruido en algunos puestos de trabajo se encuentran entre 85 y 90dB(A).

También se puede usar tapones desechables los cuales tiene ciertas ventajas adicionales que los tapones reutilizables como: comodidad y costo.

En el Taller de Mantenimiento donde los niveles de ruido sobrepasan los 100 dB se recomienda usar Orejeras en todos los puestos de trabajo. Las orejeras usadas tienen una capacidad de atenuación del ruido de hasta 30 dB(A), lo que resulta conveniente en los puestos de trabajo altamente ruidosos, además de ser cómodas y disminuir la transmisión de calor.

Equipo de Protección Respiratoria.

Tanto los respiradores (máscara), cartuchos, filtros, pre- filtros y mascarillas usados por los trabajadores de Planta de la empresa cuentan con características de protección, diseño y técnicas verdaderamente extraordinarias cumpliendo con las normativas ANSI Y NIOSH.

La principal característica de estos dispositivos es que permiten combinar una serie de cartuchos, filtros y pre filtros con la máscara, lo que permite proteger al trabajador de todos los riesgos asociados a las vías respiratorias.

El cartucho usado junto con la máscara está diseñado para proteger al usuario de vapores orgánicos y gases ácidos. Actualmente este dispositivo está siendo empleado en el Taller de Mantenimiento en los puestos de Trabajo de Pintado de cilindros y pintado del logotipo de la empresa. Con menor frecuencia se utiliza en el puesto de Granallado y Soldadura.

A los dos dispositivos de protección antes mencionados se suma un Pre-Filtro que provee protección de polvos y partículas líquida sin aceite.

Al usar esta combinación máscara-cartucho-Prefiltro el trabajador está completamente protegido de los riesgos de inhalación existentes: Material Particulado, COVS, vapores orgánicos (pintura y disolventes), etil-Mercaptano (contenido en el GLP).

También junto con la máscara se usa un filtro aprobado para la protección contra aerosoles sólidos y líquidos con o sin aceite.

Los trabajadores de la empresa disponen también de una mascarilla que protege de todo tipo de partículas especialmente polvo y ofrece comodidad y un ajuste




preciso para asegurar la protección. Se recomienda usar este EPP cuando solamente se desee proteger de polvos al trabajador.

El mercado ofrece también una mascarilla que además de proteger al usuario de polvos también es recomendada para aquellos ambientes de trabajo donde existan niveles molestos de vapores orgánicos producidos por la pintura, disolvente y GLP, puesto que cuenta con un medio filtrante removedor de olores.

La remoción de estos olores resulta importante puesto que mejora la productividad del trabajo al no sentir estas molestias, además que también evita un cierto malestar general (dolor de cabeza, mareos, náuseas entre los principales).

Tabla 5.4. Mascarilla de Protección de Polvos y reducción de vapores orgánicos.

Mascarilla.	
<p><i>Descripción.</i></p> <hr/> <p>El respirador libre de mantenimiento brinda una efectiva, confortable e higiénica protección respiratoria contra polvos, humos y neblinas con o sin aceite.</p> <p>Su forma convexa, el diseño de sus bandas elásticas, la espuma de sellado y el clip de aluminio para el ajuste a la nariz aseguran un excelente sello adaptándose a un amplio rango de tamaños de cara.</p> <p>Ha sido diseñado para trabajar en áreas donde hay presencia de niveles molestos de vapores orgánicos porque cuenta con un Medio Filtrante Removedor de Olores.</p>	

En el Taller de Mantenimiento de cilindros se recomienda usar la combinación Máscara- cartucho- pre- filtro o máscara- filtro o la mascarilla antes indicada de acuerdo al tipo de protección necesario.

En la isla de envasado de GLP se recomienda usar la mascarilla porque permite eliminar los niveles molestos de vapores orgánicos.

Equipo Protector de dedos, manos y brazos.

Los guantes de caucho y látex cuentan con buenas cualidades de protección de las manos, evitando cortes, golpes, desgarros, siendo adecuados para el tipo de trabajo en la empresa "CEM Austrogas" en sus dos zonas: Taller de Mantenimiento y área de envasado.

Ofrecen también una combinación de corte, la abrasión y resistencia a la perforación; agarre húmedo y seco, y una comodidad increíble.



+ Ropa Protectora.


La ropa protectora usada por todos los trabajadores de planta es la correcta puesto que además de ofrecer comodidad, ofrece protección y evita la formación de cargas electrostáticas por estar confeccionada de Jean y algodón.

+ Equipo Protector de pies y piernas.

En cuanto al calzado usado actualmente se puede indicar que éste cuenta con un excelente tipo de suela y punta metálica, características principalmente requeridas para evitar caídas y golpes de los dedos.

Sin embargo como se maneja un Gas Inflamable es recomendable que los zapatos usados tengan propiedades anti-estáticas. Por tal motivo se buscó en el mercado un calzado que cumpla con estas características encontrándose y recomendándose el siguiente:

Tabla. 5.5. Calzado de Seguridad

Botas de Seguridad.	
<p><i>Características</i></p> <hr/> <p>Plantilla anti-perforación. Puntera resistente a los golpes y aplastamientos (200 J). Talón absorbedor de energía. Suela resistente a hidrocarburos. Suela con tacos resistente a deslizamientos sobre suelos. Protección antiestática</p>	



CAPITULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES:

Luego de haber realizado el estudio referente a la Salud y Seguridad en el Trabajo en la Empresa de Economía Mixta Austrogas se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La empresa trabaja de forma constante, integral y comprometida brindando un producto de calidad a quien lo necesita.
- Su personal se encuentra en la búsqueda del mejoramiento continuo de sus habilidades, destrezas y en todo lo asociado a la seguridad y salud ocupacional.
- La empresa es una de las plantas envasadoras de GLP más grandes a nivel del país y región, caracterizada por la automatización en la etapa de envasado, garantizando seguridad, confianza, calidad, peso y precio justos a las familias ecuatorianas que lo consumen diariamente.
- La empresa está dotada de Equipo de Protección Personal de excelentes características protectoras acordes al riesgo del cual se desea proteger a los trabajadores.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio realizado se puede ver que la empresa cuenta con un procedimiento escrito de trabajo para el Taller de Mantenimiento de cilindros, más no para el proceso de envasado de GLP.
- Al realizar la identificación de riesgos en la empresa efectuando un recorrido por la planta se pudo constatar la existencia de un excesivo número de riesgos y factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
- En los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones de riesgos por puesto de trabajo, se puede ver que los riesgos ergonómicos físicos, el Material Particulado, COV'S y el ruido necesitan una urgente atención y control.
- Los puestos de trabajo que presentan mayor gravedad en cuanto riesgos encontrados son:
En la Isla de Envasado: Verificación de la Tara y Envasado de Carrusel.
Taller de Mantenimiento: Granallado, Pintado de cilindros, Sacado y colocación de válvulas, Enderezado de Asas y Bases y la Oficina administrativa.



- Las auditorías realizadas en las principales zonas de la empresa muestran que las áreas de Envasado y Taller de Mantenimiento necesitan una pronta mejora en el tema de Seguridad industrial, puesto que su situación actual es preocupante.
- El personal no se encuentra capacitado en temas como: La importancia del trabajo seguro con GLP, Manipulación segura de cargas, manejo de cilindros, levantamiento de pesos, ruido.
- A pesar de las estrategias impuestas por parte de los directivos de la empresa para el uso de Equipo de Protección Personal, en el área de envasado el personal no pone interés ni cumple con normas referidas a este tema.
- El manejo y desplazamiento con cilindros se lleva a cabo sin ninguna ayuda mecánica, comprometiendo seriamente la salud de todos los trabajadores expuestos.
- El aspecto de la ergonomía es un asunto de especial interés ya que de una u otra manera afecta a todos los trabajadores de la empresa, quienes en el desarrollo de sus labores diarias hacen uso de la fuerza física o realizan actividades por largas horas en la misma posición.
- Dentro de los riesgos químicos y físicos, el Material Particulado y el ruido respectivamente son de mucha importancia puesto que en la mayoría absoluta de los puestos de trabajo medidos en el Taller de Mantenimiento estos dos riesgos se encuentran sobrepasando los valores límites establecidos por la Normativa Ecuatoriana.
- La empresa presenta un grave problema en su Señalización necesitando atención inmediata.
- La empresa necesita la implementación de un programa de vigilancia médica periódica para sus trabajadores.
- No existen normas para que las herramientas y equipos sean cambiados, reparados o almacenados de la manera correcta.
- El Mapa de riesgos presenta en síntesis los riesgos que afectan a cada puesto de trabajo en las zonas de envasado de GLP como en el Taller de Mantenimiento de la empresa.

RECOMENDACIONES:

Las recomendaciones indicadas a continuación tienen como finalidad promover el mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las actividades productivas de la empresa.



- Si bien existe señalización en la empresa se debe llevar a cabo su estandarización junto a un correcto y periódico mantenimiento, así como también realizar la señalización peatonal y señalar ciertas zonas de la planta consideradas como peligrosas y que no se encuentran indicadas.
- El piso perteneciente tanto a la Isla de Envasado como al Taller de Mantenimiento requiere de un urgente mantenimiento puesto que se encuentra en pésimas condiciones estructurales pudiendo ser causa de caídas y resbalones.
- Poner atención en las conexiones eléctricas que se encuentran sin protección y en estado de deterioro.
- Cambiar la forma de apilamiento de cilindros por la propuesta en este estudio, con el fin de evitar severos accidentes por aplastamiento.
- Adquirir estantes para el correcto almacenamiento de las herramientas manuales simples y mecánicas.
- Ayudar al trabajo físico realizado por los trabajadores con la adquisición de carretillas mecánicas, carritos de tres ruedas, etc.
- Implementar un programa periódico de capacitación y formación dirigido a los trabajadores de la planta donde se traten los riesgos a los que se encuentran expuestos, la forma correcta de la realización de su trabajo, la forma segura del manejo de las herramientas que usan, primeros auxilios, manejo de extintores, correcto uso de EPP, entre otros.
- Corregir el problema de fuga de GLP existente en la máquina envasadora de carrusel, de acuerdo a lo recomendado.
- Elaborar un procedimiento de trabajo escrito para la Zona de envasado de GLP.
- Corregir la aglomeración de cilindros en la plataforma de la isla de envasado durante la carga y descarga de cilindros de acuerdo a la solución planteada en el capítulo IV del presente documento.
- De ser posible estandarizar la altura de el balde de los camiones de transporte de cilindros que entran a la planta de envasado.
- Adoptar las recomendaciones en lo referente a EPP planteados en el capítulo V del presente documento.
- La evacuación de GLP y la colocación y sacado de las válvulas de los cilindros operaciones llevadas a cabo en el Taller de Mantenimiento deben realizarse en una hora del día donde la mayor parte de trabajadores de la zona en cuestión no se encuentren presentes.
- Realizar un control periódico de las distintas clases de riesgos existentes en la empresa.



- Implementar programas de protección del ruido para lo que se recomienda poner en práctica audiometrías Oseas de manera periódica y controlada.
- Mantener el orden y la limpieza en todas las áreas de la planta. Definitivamente este es un tema en el cual deben trabajar mucho los directivos de la empresa para conseguir su mejoramiento.
- Poner mucha atención en lo que respecta a los riesgos ergonómicos físicos a los que se encuentran expuestos todos los trabajadores de la planta, ya que los niveles de riesgo en cada puesto de trabajo son alarmantes teniendo en cuenta que la fuerza física constituye el motor de trabajo de esta empresa.
- Es importante que tanto los directivos de la empresa como los trabajadores tomen conciencia del producto con el que están trabajando, siendo el GLP muy peligroso por su alta inflamabilidad.
- En el Taller de Mantenimiento se necesita una redistribución de extintores, así como el incremento del número de ellos.
 - Mejorar el manejo de los residuos de Pintura y Granalla.
 - Llevar un periódico mantenimiento de los Equipos, Maquinarias y Herramientas utilizadas en el proceso productivo.

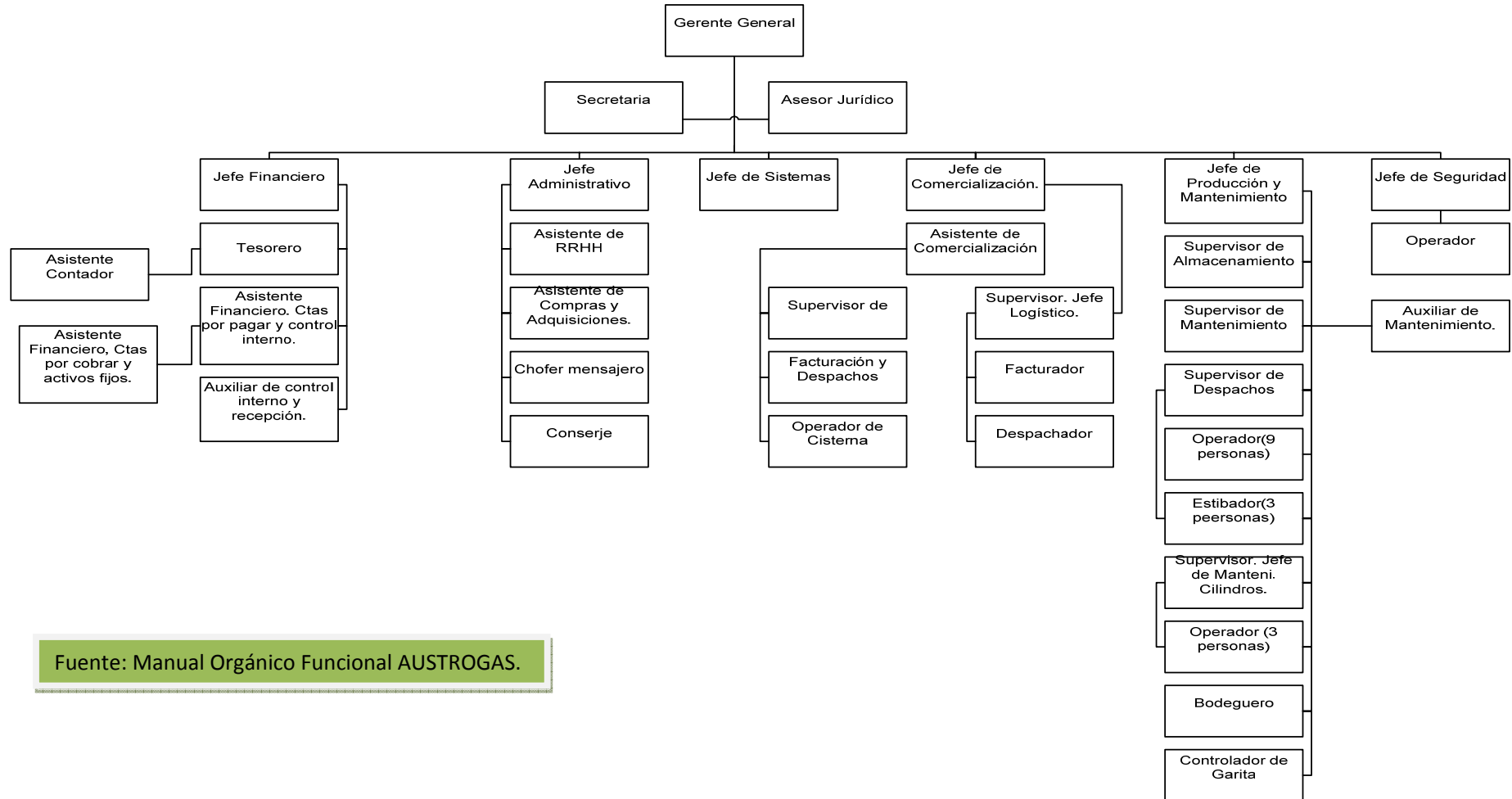
Como recomendación General se puede decir que los directivos de la empresa deben tomar el control inmediato de los riesgos identificados, dando prioridad a aquellos que de acuerdo a las mediciones y estudios resultaron muy peligrosos al presentar niveles superiores a los permitidos.

El control se hará no con el fin de eliminarlos pues un ambiente de trabajo sin ningún tipo de riesgo es algo irreal, sin embargo con su tratamiento es posible alcanzar cada día la mejora. Este seguimiento se hará aplicando en lo posible las medidas de prevención y control citadas en este trabajo.

También es recomendable hacer una identificación periódica de riesgos y factores de riesgos laborales.



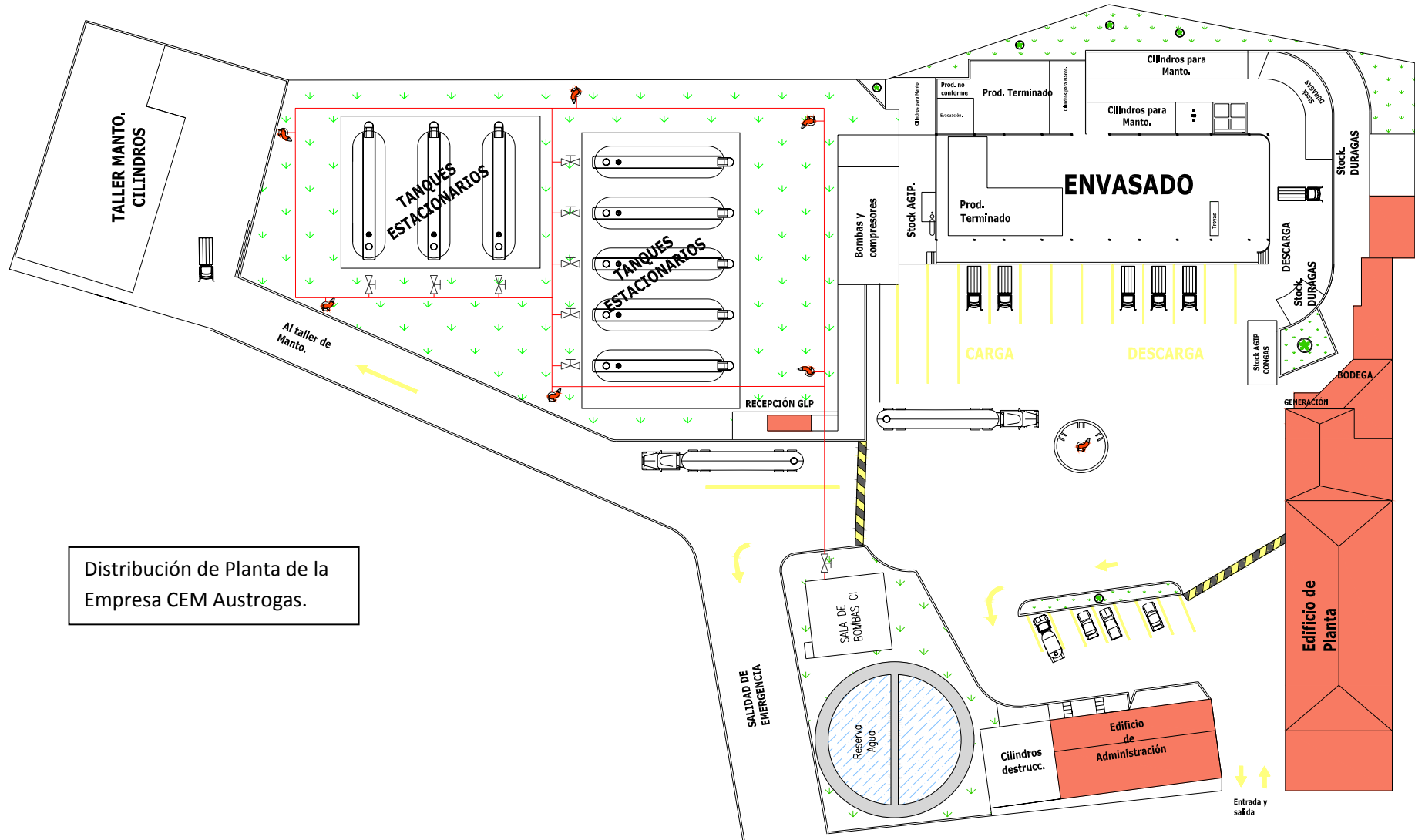
ANEXO 1.1. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA DE ECONOMÍA MIXTA AUSTROGAS.



Fuente: Manual Orgánico Funcional AUSTROGAS.



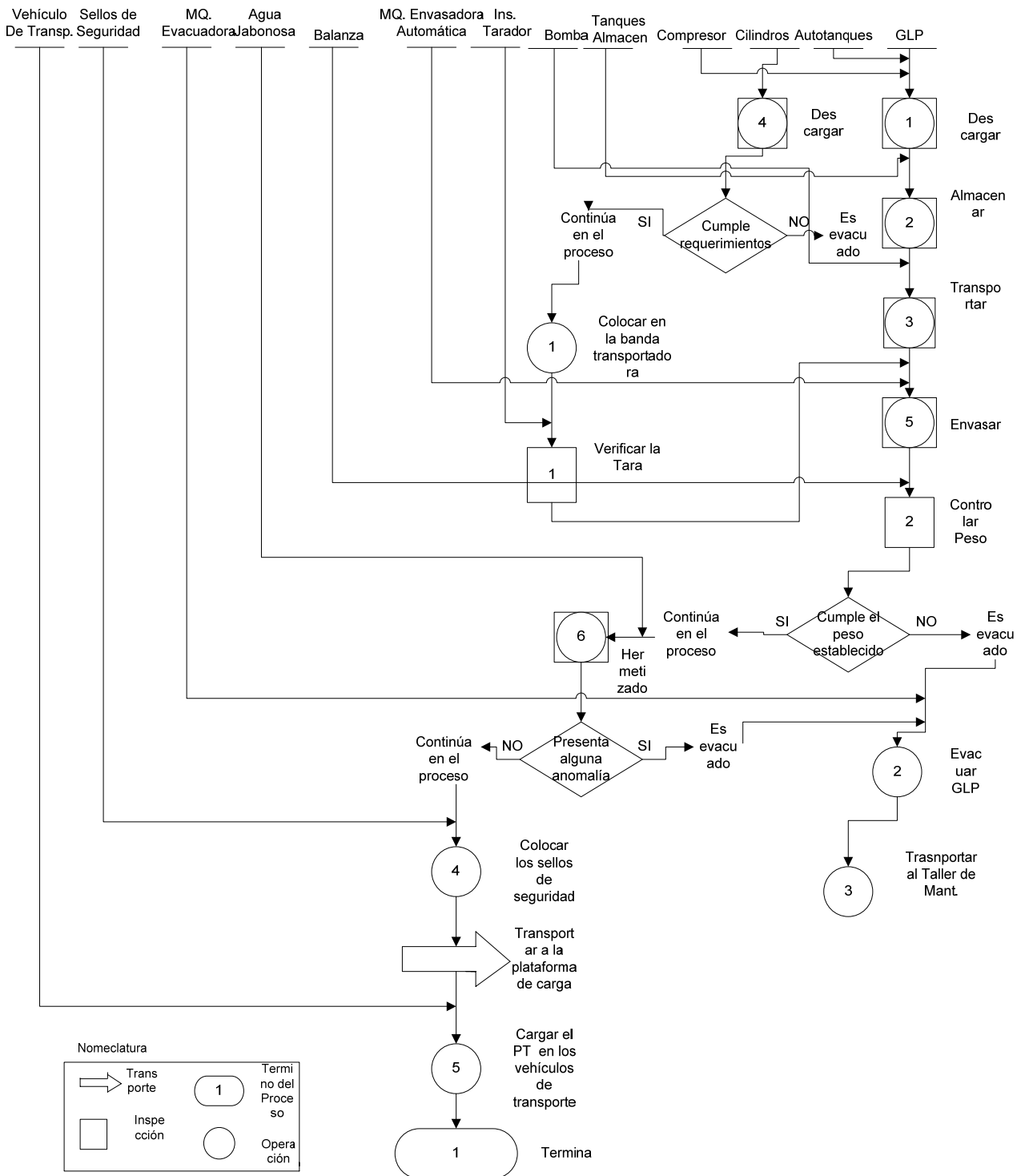
ANEXO 2.2. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LA EMPRESA DE ECONOMÍA MIXTA AUSTROGAS.



Distribución de Planta de la Empresa CEM Austrogas.

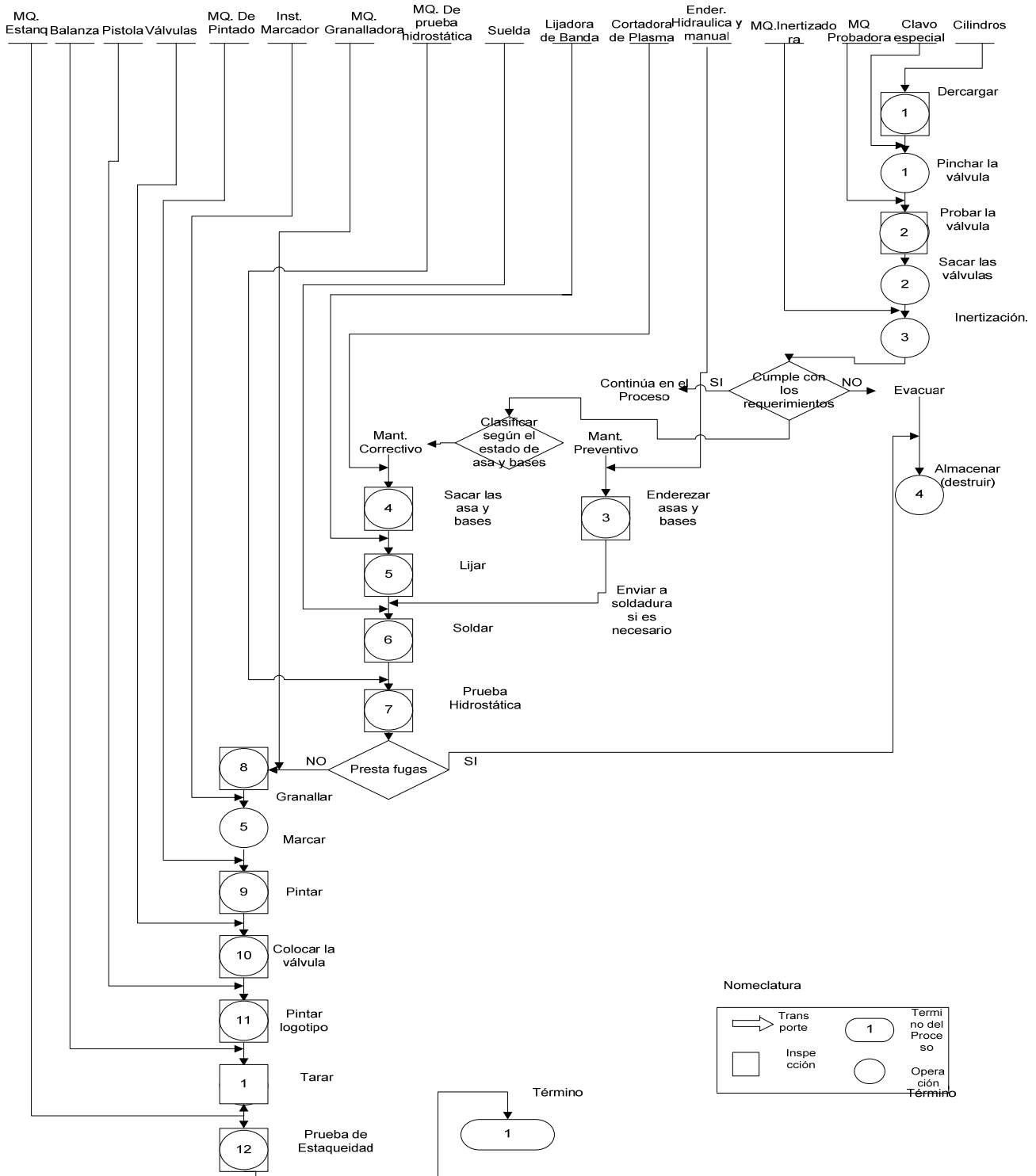


ANEXO 1.3. DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIÓN PARA EL ENVASADO DE GLP EN CILINDROS DE 15 Kg.





ANEXO 1.4. DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIÓN DEL TALLER DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS





ANEXOS

CAPITULO III.

ANEXO 3.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS, MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y LOCATIVOS EN LA EMPRESA DE ECONOMÍA MIXTA AUSTROGAS.

EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo:		Verificación de la Tara										Evaluación:							
		Envasado de Carrusel										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica							
N° de trabajadores expuestos :		1																	
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1.Exposición al ruido				x			x								x				450
2.Quemaduras					x		x							x					300
3. Inhalación de gases (GLP)						x	x						x						100
4. Inhalación de COVS						x	x						x						100
5. Caídas y resbalones al mismo nivel						X	X								X				30
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																
Evaluación realizada por:		Ximena Lituma M										Firma:							
Fecha de la próxima evaluación:		Día /Mes/Año																	

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																																					
Actividad/Puesto de trabajo:							Evaluación:																														
Carga y descarga de cilindros							inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica																														
N° de trabajadores expuestos :							Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año																														
6							Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año																														
Nómina de trabajadores:																																					
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *																		
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f																			
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3																			
1. Exposición al Ruido					x		x							x					300																		
2. Inhalación de gases (GLP)						x	x						x						100																		
3. Inhalación de COVS						x		x							x				18																		
4. Caídas al mismo nivel						x	x								x				30																		
5. Caídas a diferente nivel						x	x								x				30																		
6. Aplastamiento						x	x								x				30																		
7. Choque contra objetos						x	x							x					60																		
8. Atrapamientos						x	x							x					60																		
7. Golpes con objetos						x	x								x				10																		
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																																					
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación																														
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa																														
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata																														
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente																														
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse																														
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección																														
Evaluación realizada por:							Ximena Lituma M							Firma: _____																							
Fecha de la próxima evaluación:							Día /Mes/Año																														
							<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																														

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Colocación de Capuchón										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos: 1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al Ruido					x		x								x				150
2. Inhalación de gases (GLP)						x	x							x					60
3. Inhalación de COVS						x	x							x					60
4. Golpes de dedos y manos						x	x							x					60
5. Caídas y resbalones al mismo nivel						x	x							x					60
6. Caídas a diferente nivel						x	x						x						100
7. Choque contra objetos						x	x							x					60
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: <input type="text" value="Envasado Manual"/>										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos : <input type="text" value="1"/>										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: <input type="text"/> Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación : <input type="text"/> Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	1	0,3	
1. Exposición al ruido					x		x								x				300
2. Inhalación de gases (GLP)						x	x							x					60
3. Inhalación de COVS						x	x							x					60
4. Caídas al mismo nivel						x	x							x					60
5. Choque contra objetos						x	x									x			20
4. Golpes con objetos						x	x								x				30
7. Aplastamiento						x	x						x						100
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <input type="text" value="Ximena Lituma M"/>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: <input type="text"/> Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																					
Actividad/Puesto de trabajo:		Apilamiento de cilindros										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos :		1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> periódica <input type="checkbox"/>									
Nómina de trabajadores:											Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año										
											Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año										
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *		
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f			
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3			
1. Exposición al ruido				x				x					x						900		
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36		
3. Inhalación Material Particulado					x					x					x				30		
4. Inhalación de COVS					x		x						x						100		
7. Golpes con objetos						x	x								x				30		
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																					
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																		
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																		
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																		
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																		
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																		
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																		
Evaluación realizada por:		Ximena Lituma M										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación:		Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Evacuación de GLP										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos : 1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> </div>									
										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> </div>									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido					x		x								x				150
2. Inhalación de gases (GLP)						x	x						x						100
3. Inhalación de COVS						x	x						x						100
4. Caídas a diferente nivel					x		x						x						100
5. Aplastamiento						x	x						x						100
6. Atrapamiento (dedos y manos)						x	x								x				30
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> </div>																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Pichado de las válvulas										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos: 1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x						x					940
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					60
3. Inhalación Material Particulado					x				x						x				45
4. Inhalación de COVS					x			x						x					300
5. Pinchazo de los dedos						x	x								x				30
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																					
Actividad/Puesto de trabajo: Probado de las válvulas										Evaluación:											
N° de trabajadores expuestos : 1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica											
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> </div>											
										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> </div>											
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *		
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f			
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3			
1. Exposición al ruido				x				x					x						900		
2. Exposición a vibraciones					x				x						x				45		
3. Inhalación de COVS					x		x							x					300		
4. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36		
5. Inhalación Material Particulado					x		x						x						500		
6. Golpes en los dedos y las manos						x	x										x		10		
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																					
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																		
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																		
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																		
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																		
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																		
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																		
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____											
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> </div>																					

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Cortado de Asas y Bases										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos: 1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x						x					540
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36
3. Inhalación Material Particulado					x		x								x				150
4. Inhalación de COVS						x	x								x				60
5. Electrificación						x	x							x					60
6. Electrocutión						x	x							x					60
7. Choque contra objetos						x	x								x				30
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año										<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>									

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Enderezado de Asas y Bases										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos : 2										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: <input type="text"/> Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación : <input type="text"/> Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x						x					540
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x							x				18
3. Inhalación Material Particulado					x		x									x			50
4. Inhalación de COVS					x		x						x						500
5. Corte en los dedos						x	x								x				30
2. Golpes de los dedos						x	x							x					60
3. Golpes con objetos						x	x							x					60
4. Caídas al mismo nivel						x	x							x					60
5. Aplastamiento						x	x						x						100
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: <u> </u> Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																													
Actividad/Puesto de trabajo: Lijado y Soldadura										Evaluación:																			
N° de trabajadores expuestos: 2										Envasado de Carrusel																			
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año																			
										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año																			
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *										
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f											
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3											
1. Exposición al ruido				x			x						x						1500										
2. Quemaduras					x		x								x				150										
3. Inhalación de gases (GLP)						x		x							x				18										
4. Inhalación Material Particulado					x		x							x					300										
5. Inhalación de COVS						x	x								x				30										
6. Golpes en las manos y dedos						x	x								x				30										
7. Electrización					x		x								x				150										
8. Electrocutión						x	x							x					60										
9. Caídas y tropezones						x	x								x				30										
10. Choque contra objetos						x	x									x			10										
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																													
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación																						
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa																						
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata																						
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente																						
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse																						
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección																						
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____																			
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año										<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo:		Sacado y Colocación de las válvulas																	
N° de trabajadores expuestos :		1		Evaluación: inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica															
Nómina de trabajadores:		Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año																	
		Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año																	
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x					x						900
2. Exposición a vibraciones					x			x						x					180
3. Inhalación de COVS					x			x					x						300
4. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36
5. Inhalación Material Particulado					x				x						x				45
6. Golpes en los dedos y manos						x	x										x		10
7. Electrización						x	x							x					60
8. Electrocutión					x			x							x				90
9. Tropezones y caídas mismo nivel						x	x								x				30
10. Aplastamiento						x	x							x					60
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																
Evaluación realizada por:		Ximena Lituma M										Firma: _____							
Fecha de la próxima evaluación:		Día /Mes/Año																	

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																													
Actividad/Puesto de trabajo: Prueba Hidrostática										Evaluación:																			
N° de trabajadores expuestos : 1										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica																			
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año																			
										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año																			
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *										
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f											
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3											
1. Exposición al ruido				x				x						x					540										
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36										
3. Inhalación Material Particulado					x				x							x			15										
4. Inhalación de COVS						x		x							x				18										
5. Corte de los dedos						x		x							x				18										
6. Atrapamiento (dedos)						x	x								x				30										
7. Electrificación						x	x								x				30										
8. Electrocutión					x		x								x				150										
9. Choque contra objetos						x	x									x			10										
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																													
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación																						
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa																						
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata																						
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente																						
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse																						
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección																						
Evaluación realizada por: Ximena Lituma M										Firma: _____																			
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año										<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Pintado de cilindros										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos: 2										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación:					Día/Mes/Año				
										Fecha de la última evaluación:					Día/Mes/Año				
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x					x						900
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x							x				18
3. Inhalación Material Particulado					x		x						x						500
4. Inhalación de COVS					x		x						x						500
5. Atrapamiento(dedos)						x	x									x			10
6. Electrización						x	x								x				30
7. Electrocuición					x		x								x				150
8. Aplastamiento						x	x								x				60
9. Resbalones, caídas mismo nivel						x	x									x			30
10. Choques contra objetos						x	x										x		10
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo	Medidas de actuación																	
Mayor a 400	Grave	Detención inmediata de la actividad peligrosa																	
Entre 200 y 400	Alto	Corrección inmediata																	
Entre 70 y 200	Moderado	Corrección necesaria urgente																	
Entre 20 y 70	Bajo	No es emergencia pero debe corregirse																	
Menos de 20	Aceptable	Omitir la corrección																	
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: <u> </u> Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo:					Pintado de logotipo empre.					Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos :					1					inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:					Fecha de la evaluación:										Día/Mes/Año				
					Fecha de la última evaluación :										Día/Mes/Año				
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x					x						900
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36
3. Inhalación Material Particulado					x				x						x				45
4. Inhalación de COVS						x	x						x						100
5. Aplastamiento						x	x							x					60
6. Choque contra objetos						x	x								x				30
7. Tropezones y caídas						x	x									x			10
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo		Medidas de actuación																
Mayor a 400	Grave		Detención inmediata de la actividad peligrosa																
Entre 200 y 400	Alto		Corrección inmediata																
Entre 70 y 200	Moderado		Corrección necesaria urgente																
Entre 20 y 70	Bajo		No es emergencia pero debe corregirse																
Menos de 20	Aceptable		Omitir la corrección																
Evaluación realizada por:					Ximena Lituma M					Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación:					Día /Mes/Año														

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Marcado y Tara de cilindros						Evaluación:													
N° de trabajadores expuestos: 1						inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica													
Nómina de trabajadores:						Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año													
						[][]/[][]/[][]													
						Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año													
						[][]/[][]/[][]													
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x						x					900
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36
3. Inhalación Material Particulado					x				x						x				45
4. Inhalación de COVS					x			x						x					300
5. Aplastamiento						x		x							x				30
6. Choque contra objetos						x		x							x				60
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Notable						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Moderado						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>						Firma: _____													
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año						[][]/[][]/[][]													

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: <input type="text" value="Granallado"/>										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos: <input type="text" value="2"/>										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: <input type="text"/> Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación: <input type="text"/> Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x			x						x						1500
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36
3. Inhalación Material Particulado					x		x						x						500
4. Inhalación de COVS					x		x						x						500
5. Atrapamientos(dedos y manos)						x	x							x					60
6. Corte de los dedos						x	x								x				30
7. Choque contra objetos						x	x									x			10
8. Aplastamiento						x	x									x			30
9. Tropezones y Caídas mismo nivel						x	x						x						100
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Notable						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Moderado						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: <input type="text"/> Día /Mes/Año																			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS																			
Actividad/Puesto de trabajo: Oficina Administrativa										Evaluación:									
N° de trabajadores expuestos: 2										inicial <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> periódica									
Nómina de trabajadores:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año									
										Fecha de la última evaluación: Día/Mes/Año									
Riesgo Identificado	Consecuencia						Exposición						Probabilidad						NERP *
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
	100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0,5	10	6	3	1	0,5	0,3	
1. Exposición al ruido				x				x					x						900
2. Inhalación de gases (GLP)						x		x						x					36
3. Inhalación Material Particulado					x		x						x						500
4. Inhalación de COVS					x		x						x						500
5. Caídas						x		x								x			10
6. Contaminación de ropa y EPP						x	x									x			10
* NPR = Consecuencia x Exposición x Probabilidad																			
NERP	Clasificación del Riesgo						Medidas de actuación												
Mayor a 400	Grave						Detención inmediata de la actividad peligrosa												
Entre 200 y 400	Alto						Corrección inmediata												
Entre 70 y 200	Moderado						Corrección necesaria urgente												
Entre 20 y 70	Bajo						No es emergencia pero debe corregirse												
Menos de 20	Aceptable						Omitir la corrección												
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____									
Fecha de la próxima evaluación: Día /Mes/Año																			



ANEXO 3.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS, EN LA EMPRESA DE ECONOMÍA MIXTA AUSTROGAS.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																							
Actividad/Puesto de trabajo:										Verificación de la Tara y Colocación del Capuchón										Evaluación:			
										inicial		x		periódica									
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación:										Día/Mes/Año			
1. Lumbalgias																							
2. Alteraciones Musculo-esqueléticas										Fecha de la última evaluación :										Día/Mes/Año			
3.																							
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																							
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza					Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final
1	2	3	4	+1	1	2	+1			1	2	+1	+2			+0	+1	+2	+1				
x					1	x		x	2	x					1		x		x	3			
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																							
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre					Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
1	2	3	4	+1	+1	-1	1	2		1	2	+1			+0	+1	+2	+3					
x							1	x		1	x		1	1		x			1				
Niveles de Actuación																							
Puntuación Final		Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación																	
1		0		Inapreciable		No es necesaria actuación																	
2--3		1		Bajo		Puede ser necesaria actuación																	
4--7		2		Medio		Es necesaria actuación																	
8--10		3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes																	
11--15		4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato																	
Evaluación realizada por:										Ximena Lituma M										Firma:			

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																						
Actividad/Puesto de trabajo: <input style="width: 300px;" type="text" value="Carga y descarga de Cilindros"/>										Evaluación: inicial <input style="width: 50px;" type="text" value="x"/> periódica <input style="width: 50px;" type="text"/>												
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año												
1. Lumbalgias																						
2. Alteraciones Musculo-Esqueléticas										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año												
3.																						
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																						
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final
1	2	3	4	+1	1	2	+1	1	2	+1	+2	10	+0	+1	+2	Puntuación "A"						
			x	x		x		x	2		x		x	2			x	12				
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																						
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
1	2	3	4	+1	+1	-1	1	2	1	2	+1	7	+0	+1	+2	+3	Puntuación "B"					
			x	x				x		x	x	7	x				7					
Niveles de Actuación																						
Puntuación Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo	Actuación																			
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación																			
2--3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación																			
4--7	2	Medio	Es necesaria actuación																			
8--10	3	Alto	Es necesaria actuación cuanto antes																			
11--15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato																			
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____												

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																										
Actividad/Puesto de trabajo: <input style="width: 300px;" type="text" value="Envasado Manual y Evacuación del GLP"/>										Evaluación:																
										inicial <input style="width: 40px;" type="text" value="x"/>		periódica <input style="width: 40px;" type="text"/>														
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año																
1. Lumbalgias																										
2. Alteraciones Musculo-esqueléticas										Fecha de la última evaluación :				Día/Mes/Año												
3.																										
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																										
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas				Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final					
1	2	3	4	Modif	1	2	Modif	Total	1	2	Modif	Total	5	Modif	Puntuación "A"											
																		7								
		x		+1	x			4				1	x			x	2			x						
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																										
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final						
1	2	3	4	Modif	Total	Total	1	2	Total	1	2	Modif	Total	2	Modif	Puntuación "B"										
																			2				7			
	x												2	x			x	2			x					
Niveles de Actuación																										
Puntuación Final		Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación																				
1		0		Inapreciable		No es necesaria actuación																				
2--3		1		Bajo		Puede ser necesaria actuación																				
4--7		2		Medio		Es necesaria actuación																				
8--10		3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes																				
11--15		4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato																				
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____																

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS LOCATIVOS, MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS																									
Actividad/Puesto de trabajo: Apilamiento de cilindros															Evaluación: inicial x periódica 										
Riesgo Identificado:															Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año										
1. Lumbalgias																									
2.															Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año										
3.																									
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																									
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza					Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
1	2	3	4	Modif	Total	1	2	Modif	Total	1	2	Modif	Total	+0		+1	+2	+1	Puntuación "A"						
		x			3	x				1	x			1	2			x		4	8	+1	+1	+1	10
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																									
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre					Puntuación "B"						
1	2	3	4	Modificación	Total	Total	1	2	Total	1	2	Modif		Total	+0	+1	+2	+3		Puntuación "B"					
		x	x			5	1	2		2	x		x	2	8		x			8	8				
Niveles de Actuación																									
Puntuación Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo	Actuación																						
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación																						
2--3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación																						
4--7	2	Medio	Es necesaria actuación																						
8--10	3	Alto	Es necesaria actuación cuanto antes																						
11--15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato																						
Evaluación realizada por: Ximena Lituma M Firma: 																									

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																				
Actividad/Puesto de trabajo: <input style="width: 400px;" type="text" value="Pichado Y Probado de Válvulas"/>										Evaluación: inicial <input checked="" type="checkbox" value="x"/> periódica <input type="checkbox"/>										
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año										
1. Lumbalgias										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año										
2.																				
3.																				
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas															Puntuación carga o fuerza					
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación "A"				
1	2	3	4	+1	1	2	+1		1	2	+1	+2		4	+0	+1	+2	+1	4	
		x					x		2	x			1	x						
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca															Puntuación tipo de agarre					
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca					Punt. Inicial	Puntuación "B"				
				+1	+1	-1	1	2		1	2	+1			1	+0	+1	+2	+3	1
							2	x		1	x			1	x					
Niveles de Actuación																				
Puntuación Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo	Actuación																	
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación																	
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación																	
4-7	2	Medio	Es necesaria actuación																	
8-10	3	Alto	Es necesaria actuación cuanto antes																	
11-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato																	
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____										

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS LOCATIVOS, MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS																								
Actividad/Puesto de trabajo: Sacado y colocación de las válvulas										Evaluación:														
										inicial <input type="checkbox"/>					periódica <input type="checkbox"/>									
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año														
1. Lumbalgias																								
2. Alteraciones-Musculo esqueléticas										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año														
3.																								
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																								
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza					Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final	
Modif Total					Modif Total					Modif Total						Modif Puntuación "A"								
1	2	3	4	+1		1	2	+1		1	2	+1	+2		4	+0	+1	+2	+1	6				
		x			3			x		2	x			1				x						
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																								
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre							Puntuación "B"			
Modificación Total							Modif Total			Modif Total				Modif Puntuación "B"										
1	2	3	4	+1	+1	-1	1	2		1	2	+1		2	+0	+1	+2	+3	2					
		x				2			1	x		x	2		x									
Niveles de Actuación																								
Puntuación Final		Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación																		
1		0		Inapreciable		No es necesaria actuación																		
2--3		1		Bajo		Puede ser necesaria actuación																		
4--7		2		Medio		Es necesaria actuación																		
8--10		3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes																		
11--15		4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato																		
Evaluación realizada por: Ximena Lituma M										Firma: _____														

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																							
Actividad/Puesto de trabajo: <input type="text" value="Pruebas de Inertización, Estanqueidad e Hidrostática"/>										Evaluación: inicial <input type="text" value="x"/> periódica <input type="text"/>													
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año													
1. Lumbalgias										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año													
2.																							
3.																							
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																							
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza					Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final
1	2	3	4	Modif	1	2	3	4	Modif	1	2	3	4	Modif		+0	+1	+2	+3				
		x													2			x		4	3	muscular	3
Modificación Total																							
															1					1			
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																							
Puntuación del Brazo					Puntuación del Antebrazo					Puntuación de la Muñeca					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza					Puntuación "B"		
1	2	3	4	Modif	1	2	3	4	Modif	1	2	3	4	Modif		+0	+1	+2	+3				
	x														1					1			
Modificación Total																							
															1					1			
Niveles de Actuación																							
Puntuación Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo	Actuación																				
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación																				
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación																				
4-7	2	Medio	Es necesaria actuación																				
8-10	3	Alto	Es necesaria actuación cuanto antes																				
11-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato																				
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____													

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS LOCATIVOS, MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS																				
Actividad/Puesto de trabajo: Enderezado y Cortado de Asas y Bases										Evaluación:										
										inicial <input checked="" type="checkbox"/>		periódica <input type="checkbox"/>								
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año										
1. Lumbalgias																				
2. Alteraciones- Músculo- Esqueléticas										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año										
3.																				
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																				
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello				Puntuación de las Piernas				Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final
1	2	3	4	Modif	1	2	Modif	1	2	Modif	Total	+0		+1	+2	+1				
			x	x											x		8	10	10	12
					x	x														
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																				
Puntuación del Brazo					Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre				Puntuación "B"				
1	2	3	4	Modificación	1	2	Modif	1	2	Modif		+0	+1	+2	+3					
																2	2	2	2	
					x															
Niveles de Actuación																				
Puntuación Final	Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación															
1	0		Inapreciable		No es necesaria actuación															
2--3	1		Bajo		Puede ser necesaria actuación															
4--7	2		Medio		Es necesaria actuación															
8--10	3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes															
11--15	4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato															
Evaluación realizada por: Ximena Lituma M Firma: _____																				

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																								
Actividad/Puesto de trabajo: <input style="width: 150px;" type="text" value="Lijado y Soldadura"/>										Evaluación: inicial <input style="width: 40px;" type="text" value="x"/> periódica <input style="width: 40px;" type="text"/>														
Riesgo Identificado: 1. Lumbalgias 2. Alteraciones Músculo esqueléticas										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año <input style="width: 40px;" type="text"/> Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año <input style="width: 40px;" type="text"/>														
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																								
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Puntuación carga o fuerza									
				Modif	Total					Modif	Total					Modif	Total					Modif	Total	
1	2	3	4	+1		1	2	+1		1	2	+1	+2		+0	+1	+2	+1						
	x			x	3		x	x	3	x				1			x			Puntuación "A"	7	Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																								
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Puntuación tipo de agarre											
						Modificación	Total				Modif	Total							Modif	Total				
1	2	3	4	+1	+1	-1		1	2		1	2	+1		+0	+1	+2	+3						
	x			x			3	x		1	x			1	x				3	Puntuación "B"	3			10
Niveles de Actuación																								
Puntuación Final		Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación																		
1		0		Inapreciable		No es necesaria actuación																		
2--3		1		Bajo		Puede ser necesaria actuación																		
4--7		2		Medio		Es necesaria actuación																		
8--10		3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes																		
11--15		4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato																		
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____														

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS																					
Actividad/Puesto de trabajo: Marcado y Tara de cilindros										Evaluación: inicial <input checked="" type="checkbox"/> periódica <input type="checkbox"/>											
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año											
1. Lumbalgias																					
2. Alteraciones- Músculo- Esqueléticas										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año											
3.																					
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																					
Puntuación del Tronco				Puntuación del Cuello				Puntuación de las Piernas				Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
1	2	3	4	Modif	Total	1	2	Modif	Total	1	2	Modif	Total	5	+0	+1				+2	+1
		x		+1	4	x		x	2	x								x			
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																					
Puntuación del Brazo				Puntuación Antebrazo				Puntuación Muñeca				Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre				Puntuación "B"	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
1	2	3	4	Modificación	Total	1	2	Modif	Total	1	2	Modif	Total	2	+0	+1				+2	+3
	x				2	x			1	x		x	2	2	x						
Niveles de Actuación																					
Puntuación Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo	Actuación																		
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación																		
2--3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación																		
4--7	2	Medio	Es necesaria actuación																		
8--10	3	Alto	Es necesaria actuación cuanto antes																		
11--15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato																		
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____											

UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS																								
Actividad/Puesto de trabajo: Pintado de cilindros y del logotipo de la empresa										Evaluación: inicial <input checked="" type="checkbox"/> periódica <input type="checkbox"/>														
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año														
1. Lumbalgias																								
2. Alteraciones- Músculo- Esqueléticas										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año														
3.																								
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas															Puntuación carga o fuerza					Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación "A"								
1	2	3	4	Modif	1	2	3	4	Modif	1	2	3	4	Modif		+0	+1	+2	+3					
		x		x			x		x			x		x	6			x		8				
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca															Puntuación tipo de agarre					Puntuación "B"	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final		
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca					Punt. Inicial	Puntuación "B"								
1	2	3	4	Modif	Modif	Modif	1	2	3	1	2	3	4	Modif		+0	+1	+2	+3					
	x						x					x		x	2	x				2				
Niveles de Actuación																								
Puntuación Final		Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación																		
1		0		Inapreciable		No es necesaria actuación																		
2--3		1		Bajo		Puede ser necesaria actuación																		
4--7		2		Medio		Es necesaria actuación																		
8--10		3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes																		
11--15		4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato																		
Evaluación realizada por: <u>Ximena Lituma M</u>										Firma: _____														


UNIVERSIDAD DE CUENCA



EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS FISICOS																							
Actividad/Puesto de trabajo: <input style="width: 150px;" type="text" value="Granallado"/>										Evaluación: inicial <input style="width: 50px;" type="text"/> periódica <input style="width: 50px;" type="text"/>													
Riesgo Identificado:										Fecha de la evaluación: Día/Mes/Año <input style="width: 100px;" type="text"/>													
1. Lumbalgias										Fecha de la última evaluación : Día/Mes/Año <input style="width: 100px;" type="text"/>													
2. Alteraciones- Músculo- Esqueléticas																							
3.																							
Grupo A: Tronco, Cuello y Piernas																							
Puntuación del Tronco					Puntuación del Cuello					Puntuación de las Piernas					Punt. Inicial	Puntuación carga o fuerza				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final	
1	2	3	4	+1	1	2	+1	1	2	+1	+2	8	+0	+1	+2	+1	11						
			x	x			x			x					x	x		12					14
Grupo B: Brazo, Antebrazo y Muñeca																							
Puntuación del Brazo							Puntuación Antebrazo			Puntuación Muñeca			Punt. Inicial	Puntuación tipo de agarre				Puntuación "C" (de tabla)	Tipo de actividad muscular	Puntuación Final			
1	2	3	4	+1	+1	-1	1	2	1	2	+1	6	+0	+1	+2	+3	6						
			x					x		x	x		x							x	x		
Niveles de Actuación																							
Puntuación Final		Nivel de Actuación		Nivel de Riesgo		Actuación																	
2--3		1		Bajo		Puede ser necesaria actuación																	
4--7		2		Medio		Es necesaria actuación																	
8--10		3		Alto		Es necesaria actuación cuanto antes																	
11--15		4		Muy Alto		Es necesaria la actuación de inmediato																	
Evaluación realizada por: _____										Firma: _____													

ANEXO 3.3 AUDITORÍAS EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE LA PLANTA.




Empresa "CEM AUSTROGAS"					
PLANTA DE ENVASADO DE GLP					
 Calificación Excelente = 6 Bueno = 4 Regular = 2 Malo = 0					
LISTA DE VERIFICACIÓN			P. Real	P. Máx.	%
ISLA DE ENVASADO					
1	Los trabajadores usan el EPP necesario y ropa de trabajo apropiada		5	6	
2	Los trabajadores adoptan posturas correctas, durante el desarrollo de su trabajo		0	6	
3	Trabajos como el levantamiento y desplazamiento de pesos, realización de movimientos forzados, posturas mantenidas largo tiempo o movimientos repetitivos hechos por los trabajadores de esta zona no son considerados como un riesgo que afecte a su salud		0	6	
4	Las máquinas reciben mantenimiento periódico		5	6	
5	Las máquinas se encuentran en buenas condiciones de trabajo		5	6	
6	Existe un pulsante de paro general de las maquinarias		6	6	
7	Todos los engranajes y poleas existentes se encuentran protegidos sin existir el riesgo de contacto con los trabajadores		0	6	
8	El uso de herramientas manuales no representa un grave riesgo de accidente para el trabajador		4	6	
9	Las conexiones, cables eléctricos, tomacorrientes están en orden, debidamente protegidos y en buen estado.		0	6	
10	Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los adecuados y se encuentran dentro de los valores recomendados		6	6	
11	Los niveles de GLP existentes en la atmósfera de la zona no representan un riesgo de inhalación que pone en riesgo el buen estado físico de los trabajadores		4	6	
12	El ruido presente en la zona, generado por el choque de cilindros y la MQ envasadora de carrusel se encuentra dentro de los niveles recomendados.		6	6	
13	Los compuestos orgánico volátiles (residuo de GLP y pintura líquida) que se liberan constantemente a la atmósfera se encuentran dentro de los niveles recomendados en la mayoría de los puestos de trabajo		5	6	
14	La forma de apilamiento de los cilindros es la correcta sin representar un factor de riesgo de accidente		2	6	
15	El piso se encuentra en buen estado y se mantiene en buenas condiciones		0	6	



LISTA DE VERIFICACIÓN		P. Real	P. Máx.	%
ISLA DE ENVASADO (continuación)				
16	El piso se encuentra libre de objetos que obstaculicen el libre desplazamiento por el área	2	6	
17	Las señales de seguridad tienen un buen mantenimiento y se encuentran estandarizadas	0	6	
18	El riesgo de incendio en esta área de trabajo no representa un peligro potencial y constante porque se encuentra controlado	4	6	
19	Los extintores de incendio existentes dentro de esta área son los adecuados en número y clase	6	6	
20	El personal sabe del manejo y operación de extintores	5	6	
21	La distribución de planta es la correcta para disminuir posibles riesgos de accidente	4	6	
22	El espacio físico que dispone el área de envasado es el apropiado	5	6	
23	El espacio físico individual de cada trabajador es el apropiado	4	6	
24	La ventilación es la apropiada para esta área	6	6	
25	Se mantiene el orden y limpieza en el área	0	6	
26	Los SSHH, lavabos y duchas que ocupa el personal de esta área son los apropiados y se encuentran en buenas condiciones sanitarias	4	6	
CALIFICACIÓN: Isla de Envasado de GLP en cilindros		88	156	56




Empresa "CEM AUSTROGAS"				
TALLER DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS				
	Calificación			
	Excelente = 6 Bueno = 4 Regular = 2 Malo = 0			
LISTA DE VERIFICACIÓN		P. Real	P. Máx.	%
TALLER DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS				
1	Los trabajadores usan el EPP necesario y ropa de trabajo adecuada	6	6	
2	Los trabajadores adoptan posturas correctas durante el desarrollo de su trabajo	0	6	
3	Trabajos como el levantamiento y desplazamiento de pesos, realización de movimientos forzados, posturas mantenidas largo tiempo o movimientos repetitivos hechos por los trabajadores de esta zona no constituyen graves riesgos que afecte a su salud	0	6	
4	Las máquinas reciben un mantenimiento periódico	6	6	
5	Las máquinas se encuentran en buenas condiciones de trabajo	4	6	
6	Todos los engranajes y poleas pertenecientes a las diferentes maquinarias se encuentran protegidos sin existir el riesgo de contacto con los trabajadores	5	6	
7	El uso de herramientas manuales simples y mecánicas no representan un grave riesgo de accidente para el trabajador	4	6	
8	Las conexiones, cables eléctricos, tomacorrientes están en orden, debidamente protegidos y en buen estado.	2	6	
19	Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los adecuados y se encuentran dentro de los valores recomendados	6	6	
10	El ruido generado por el choque de cilindros, máquina granalladora, máquina de pintado, taladro neumático y ventiladores se encuentra dentro de los niveles recomendados	0	6	
11	Los compuestos orgánico volátiles (residuo de GLP y pintura líquida) se encuentran dentro de los niveles recomendados	0	6	
12	Los niveles de gas (GLP) existentes en la atmósfera de la zona no representan un riesgo de inhalación que pone en riesgo el buen estado físico de los trabajadores	4	6	
13	Los niveles de material particulado existentes en la zona son los recomendados	0	6	



14	La forma de apilamiento de los cilindros es la correcta sin representar un factor de riesgo de accidente	2	6	
----	--	---	---	--


LISTA DE VERIFICACIÓN		P. Real	P. Máx.	%
TALLER DE MANTENIMIENTO (continuación)				
1 5	El piso se encuentra en buen estado y se mantiene en buenas condiciones			
1 6	El piso se encuentra libre de objetos que obstaculicen el libre desplazamiento por el área	4	6	
1 7	Las señales de seguridad tienen un buen mantenimiento y se encuentran estandarizadas	0	6	
1 8	El riesgo de incendio en esta área de trabajo no representa un peligro potencial y constante porque se encuentra debidamente controlado	4	6	
19	Los extintores de incendio existentes dentro de esta área son los adecuados en número y clase	4	6	
20	El personal sabe del manejo y operación de extintores	6	6	
21	La distribución de planta es la correcta para disminuir posibles riesgos de accidentes	4	6	
22	El espacio físico que dispone el área del taller es el apropiado	6	6	
23	El espacio físico individual de cada trabajador es el apropiado	5	6	
24	La ventilación es la apropiada para esta área	5	6	
25	Se mantiene el orden y limpieza en el área	5	6	
26	Los SSHH, lavabos y duchas que ocupa el personal de esta área son los apropiados y se encuentran en buenas condiciones sanitarias	4	6	
CALIFICACIÓN: Taller de Mantenimiento de Cilindros		90	156	58



Empresa "CEM AUSTROGAS"			
PLANTA DE ENVASADO DE GLP			
	Calificación	Excelente = 6	Bueno = 4
		Regular = 2	Malo = 0
LISTA DE VERIFICACIÓN		P. Real	P. Máx.
ZONA DE DESCARGA (AUTOTANQUES) Y DE ALMACENAMIENTO (TANQUES ESTACIONARIOS) DE GLP			
1	Los trabajador usan el EPP necesario y ropa de trabajo adecuada	6	6
2	El personal de esta zona adopta posturas correctas durante el desarrollo de su trabajo	4	6
3	La persona encargada de realizar la descarga de GLP desde los Autotanques para almacenarlo en los Tanques estacionarios cumple con todos los pasos previstos para evitar accidentes	5	6
4	Los equipos presentes en la zona reciben un mantenimiento periódico y adecuado	5	6
5	Equipos como válvulas. Manómetros, pulsantes generales y demás se encuentran en buenas condiciones de trabajo	5	6
6	Existe un pulsante de paro general del llenado de GLP	6	6
7	El uso de herramientas manuales no representa un riesgo de accidente para el trabajador	5	6
8	Los niveles de iluminación natural son los apropiados	6	6
9	Las tuberías que llevan agua, aire y GLP se encuentran en excelentes condiciones en cuanto a su estado y estructura	5	6
10	El piso se encuentra en buen estado y se mantiene en buenas condiciones	6	6
11	Existen señales de seguridad y avisos que advierten el peligro	4	6
12	Esta área o zona no representa un peligro potencial de incendio.	4	6
13	Se cuenta con un sistema de seguridad contra incendios adecuado y en buenas condiciones para combatir la peligrosidad de esta zona	6	6
14	El personal sabe del manejo y operación de todos y cada uno de los elementos que forman parte del sistema contra incendios(monitores, extintores, etc)	5	6
15	La distribución de los equipos es adecuada y correcta para disminuir posibles riesgos de accidentes	5	6



16	El espacio físico de estas zonas es el adecuado	6		
17	La ventilación es la apropiada para esta área	6	6	
18	Se mantiene el orden y limpieza en el área	6	6	
19	Los SSHH, lavabos y duchas que ocupa el personal de esta área son los apropiados y se encuentran en buenas condiciones sanitarias	4	6	
CALIFICACIÓN: ZONA DE DESCARGA Y DE ALMACENAMIENTO DE GLP		99	114	87

Empresa "CEM AUSTROGAS"				
PLANTA DE ENVASADO DE GLP				
Calificación				
	Excelente = 6	Bueno = 4	Regular = 2	Malo = 0
LISTA DE VERIFICACIÓN		P. Real	P. Máx.	%
CUARTO DE COMPRESORES Y BOMBAS				
1	Los equipos presentes en la zona (Compresores, bombas, tuberías, electroválvula, válvulas) reciben un mantenimiento periódico y adecuado	5	6	
2	Las bombas y compresores se encuentran en buenas condiciones de trabajo	5	6	
3	Las conexiones, cables eléctricos, tomacorrientes están en orden, debidamente protegidos y en buen estado	2	6	
4	Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
5	El piso se encuentra en buen estado y se mantiene en buenas condiciones	6	6	
6	Existen señales de seguridad y avisos que advierten el peligro	5	6	
7	Existen extintores de incendio en el área	5		
8	El personal sabe del manejo y operación de extintores	5	6	
9	La distribución de los equipos es adecuada y correcta para disminuir posibles riesgos de accidentes	5	6	
10	El espacio físico de estas zonas es el adecuado	6	6	
11	La ventilación es la apropiada para esta área	6	6	
12	Se mantiene el orden y limpieza en el área	4	6	
13	Los SSHH, lavabos y duchas que ocupa el personal de esta área son los apropiados y se encuentran en buenas condiciones sanitarias	4	6	
CALIFICACIÓN: CUARTO DE BOMBAS Y COMPRESORES		64	78	82

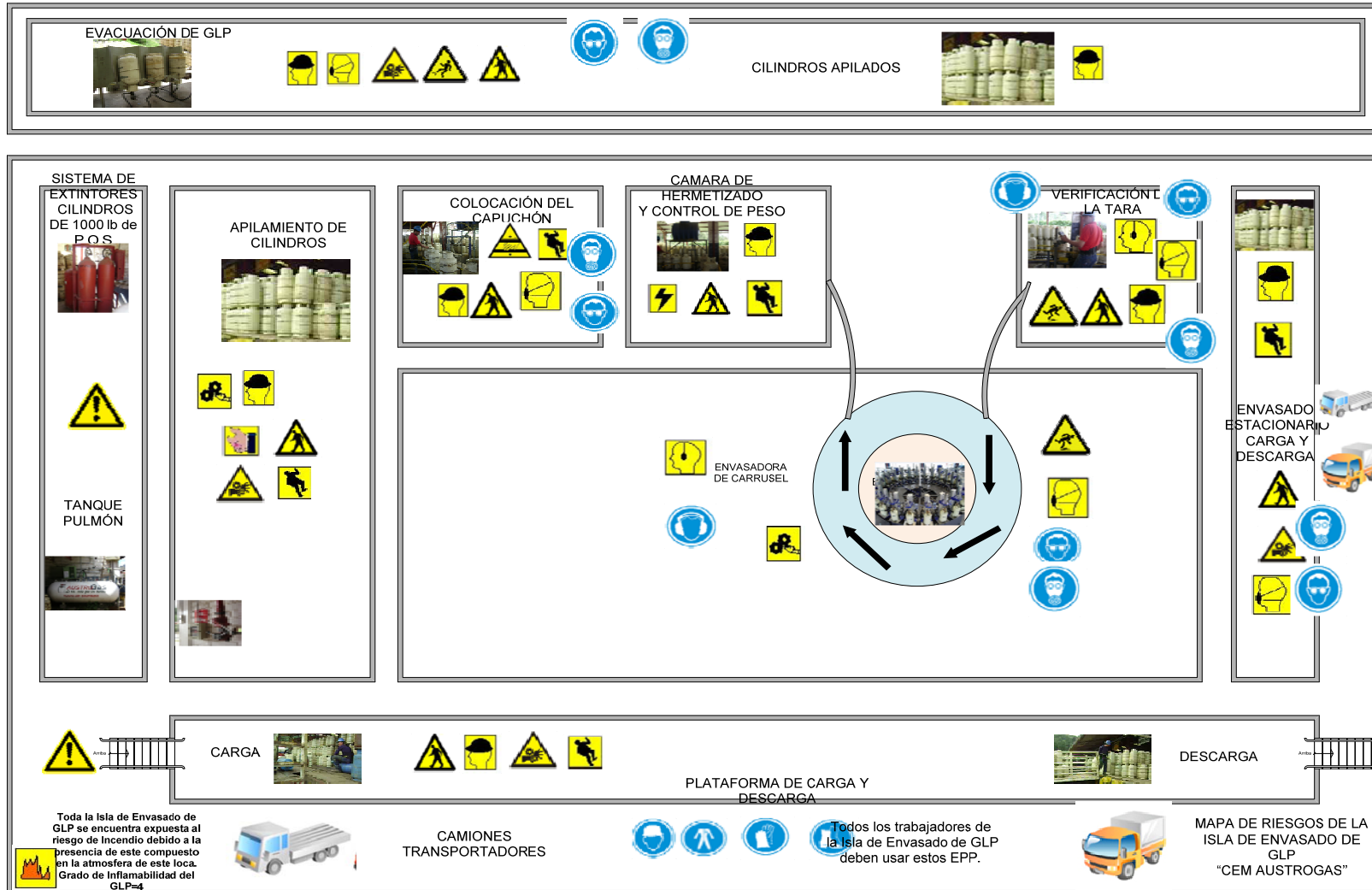


Empresa "CEM AUSTROGAS"				
PLANTA DE ENVASADO DE GLP				
		Calificación		
		Excelente = 6	Bueno = 4	Regular = 2
LISTA DE VERIFICACIÓN		P. Real	P. Máx.	%
OFICINA ADMINISTRATIVA PERTENECIENTE AL TALLER DE MANTENIMIENTO				
1	Los trabajadores usan el EPP necesario	5	6	
2	El personal adopta posturas correctas durante el desarrollo de su trabajo	4	6	
3	Las conexiones, cables eléctricos, tomacorrientes están en orden, debidamente protegidos y en buen estado	6	6	
4	Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los adecuados	6	6	
5	El ruido existente en la zona se encuentra dentro de los niveles permitidos	0	6	
6	Los niveles de compuestos orgánico volátiles (residuos de GLP y pintura líquida) presentes en esta zona se encuentran dentro de los niveles recomendados	0	6	
7	Los niveles de gas (GLP) existentes en la atmósfera de la zona no representan un riesgo de inhalación que cause efectos negativos en el buen estado físico de los trabajadores	4	6	
8	Los niveles de material particulado existentes en la zona son los recomendados	0	6	
19	El piso se encuentra en buen estado y se mantiene en buenas condiciones	5	6	
10	Existen extintores de incendio en el área	6	6	
11	El personal sabe del manejo y operación de extintores	6	6	
12	El espacio físico de estas zonas es el adecuado	2	6	
13	La ventilación es la apropiada para esta área	2	6	
14	Se mantiene el orden y limpieza en el área	4	6	
15	La oficina cuenta con casilleros o ganchos donde el personal pueda colocar su ropa y EPP de forma correcta	4	6	
16	Los SSHH, lavabos y duchas que ocupa el personal de esta área son los apropiados y se encuentran en buenas condiciones sanitarias	4	6	
CALIFICACIÓN: Oficina Administrativa perteneciente al Taller de Mantenimiento		58	96	60



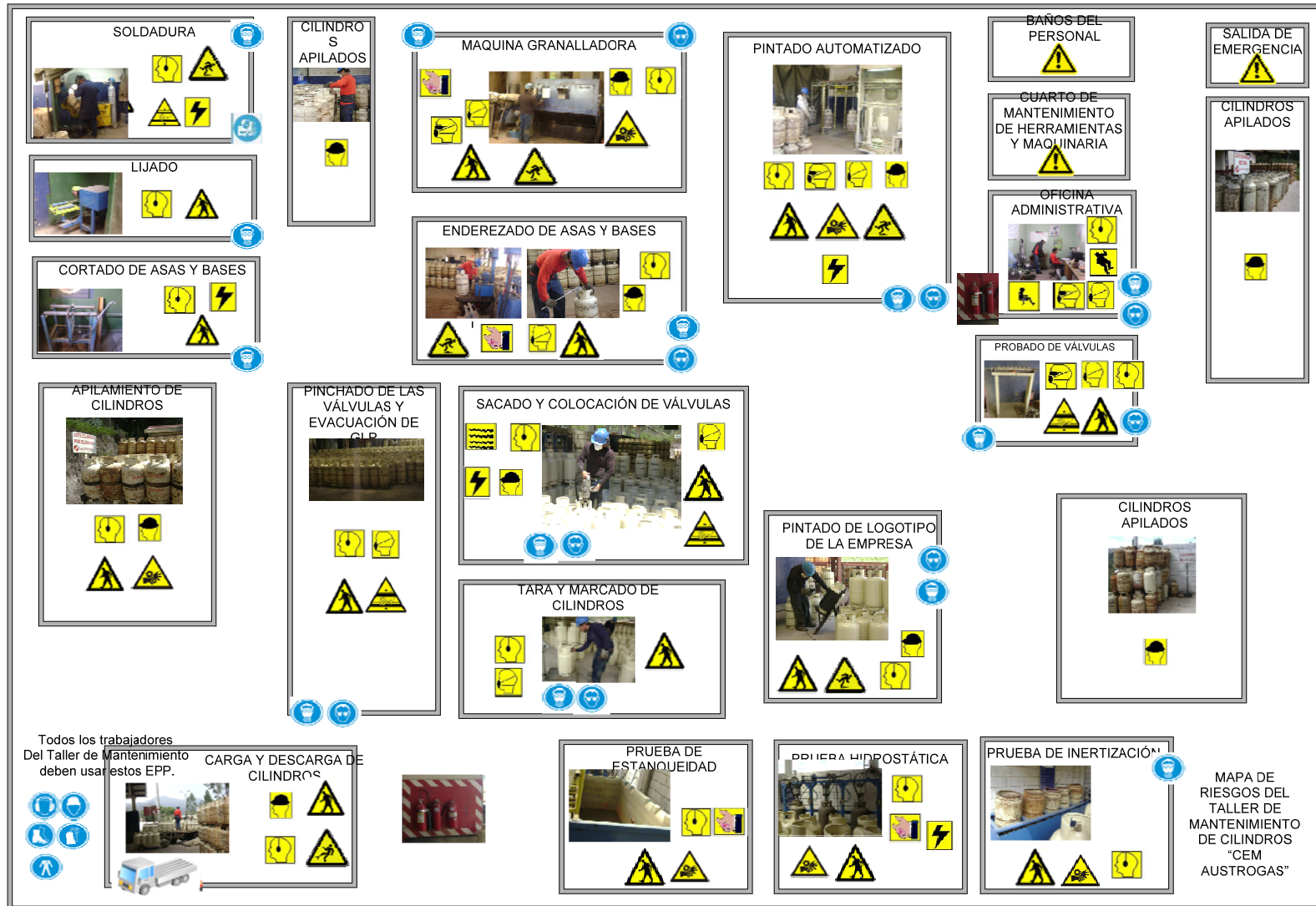
ANEXO 3.4 MAPA DE RIESGOS.

MAPA DE RIESGOS DE LA ISLA DE ENVASADO DE GLP.





MAPA DE RIESGOS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS.





🚧 NOMECLATURA DEL MAPA DE RIESGOS.

Nomenclatura del Mapa de Riesgos		Nomenclatura del Mapa de Riesgos		Nomenclatura del Mapa de Riesgos	
Símbolo	Interpretación de la Señal	Símbolo	Interpretación de la Señal	Símbolo	Interpretación de la Señal
	Ruido		Ergonómico		Casco de seguridad
	Partículas		Caídas a diferente Nivel		Protectorer Auditivos
	Golpeado por		Caídas al mismo nivel		fas de Seguridad Industr
	Polvos, Gases o Vapores		Atrapamientos		Calzado/Botas de seguridad industrial
	Eléctrico		Mecánico		Guantes
	Atrapado por		Gas Envasado		Ropa Protectora
	Superficies Cortantes		Riesgo General (Falta de Orden y Limpieza)		Pantalla Electrónica de Soldadura
	Vibraciones		Resbalones		Mascarilla/Respirador
	Ergonómico		Incendio		
	Caídas: Al mismo y a diferente nivel		Explosión		



ANEXOS.

CAPITULO IV.

ANEXO: 4.1 HOJA DE SEGURIDAD DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP).

1. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL.

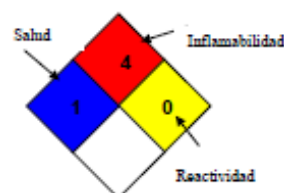
Nombre Comercial: Gas Licuado de Petróleo(GLP)

Nombre Químico: Mezcla de Propano y butano

Sinónimos: GLP, PIROFAX, Gas Licuado de Petróleo, Gas envasado, Gas Propano.

Fórmula Química: $C_3H_8 + C_4H_{10}$

NIVEL DE RIESGO.



Grados de Riesgo:

0. Mínimo
1. Leve
2. Moderado
3. Grave
4. Severo

2. COMPOSICIÓN E INGREDIENTES PELIGROSOS

Nombre	%	Núm. AS.	Límite de Exposición Permisible (TWA)
Butano	< 2,5	106-97-8	1000 ppm
Propano	> 90	74-98-6	1000 ppm

3. PROPIEDADES FÍSICAS

REQUISITOS DEL GAS LICUADO DE PETROLEO. NORMA INEN 675

Estado físico: Gas Licuado

Apariencia y Color: Incoloro.

Densidad y vapor: más pesado que el aire

Propiedad	Propano	Butano
Poder calorífico(Kcal/m ³)	21,226	27,750
Temperatura de ebullición (°C)	42	0,5
Presión de vapor a 37,8°C(Pa)	14,47 x 10 ⁵	4,82 x 10 ⁵
Límites de Inflamabilidad	Min: 2,2 Máx: 9,5	Min: 1,9 Máx: 8,5
Puntos de Ignición °C	480	401
Temp. de evap. del 95% del volumen a 1,033 x 10 ⁵ Pa (°C)	-38	2,2
Temperatura de la llama	1,925	1,895
Contenido de azufre (mg/m ³)	343	343



4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

Aunque las propiedades toxicológicas de esta sustancia no han sido ampliamente estudiadas puede producir asfixia, dolor de cabeza, irritación en los ojos, o daños en los tejidos de la piel.

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD.

INHALACIÓN: A bajas concentraciones puede causar sed y opresión en el pecho. A concentraciones más altas puede causar inflamación del tracto respiratorio y asfixia.

INGESTIÓN: El líquido puede causar náuseas, vómito y congelamiento de boca y garganta.

PIEL: El líquido puede causar quemaduras por congelación.

OJOS: El gas produce irritación. Al contacto con el líquido puede presentar irritación, enrojecimiento y quemaduras.

5. PROCEDIMIENTOS DE PRIMERO AUXILIOS

INHALACIÓN: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Mantener la víctima abrigada y en reposo.

INGESTIÓN: Buscar atención médica inmediatamente y no inducir al vómito.

PIEL: Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua, y jabón mínimo durante 15 min. Buscar atención médica.

OJOS: Lavar con abundante agua mínimo durante 15 minutos.. Buscar atención médica.

6. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

PELIGROS DE INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN.

Extremadamente inflamable, se enciende con facilidad. Los contenedores pueden explotar al someterlos al calor. Sus vapores se concentran en las zonas bajas. Puede formar mezclas explosivas con aire.

Medios de Extinción: Polvo Químico Seco. Agua en Atomizador, espuma dióxido de carbono.

Productos de la Combustión: Cuando se oxida con deficiencia de oxígeno puede producir monóxido de carbono.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión: Evitar fuentes de calor o ignición y el contacto con agentes oxidantes fuertes. Proveer de ventilación adecuada el área de trabajo, Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.

Instrucciones para combatir el fuego: Evacuar o aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar EPP. Mantener refrigerados los contenedores. Notificar al cuerpo de bomberos.



7. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO Y ESCAPE ACCIDENTAL.

Vertido: Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Usar EPP. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Cortar el flujo de gas.

Escape: Tratar de bloquear las fuentes de fuga y las fuentes de ignición. En caso de producirse grandes escapes intentar dispersar el vapor.

8. MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

Manejo: Usar siempre EPP. Mantener estrictas normas de higiene. Leer las instrucciones antes de usar el producto. Evitar las chispas. El lugar de manipulación debe ser aireado.

Almacenamiento: Mantener el producto en contenedores cerrados, lugares ventilados, frescos, secos y señalizados, lejos de fuentes de calor e ignición. Separar de materiales incompatibles. Utilizar como recipientes cilindros de acero y tanques conectados a tierra.

9. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Es estable bajo condiciones normales.

Condiciones a evitar: Materiales incompatibles.

Incompatibilidad con otros materiales: Reacciona con ácido nítrico y agentes oxidantes fuertes. Ataca algunas clases de plástico, caucho y revestimientos.

Productos de Descomposición peligrosa: Monóxido de carbono, dióxido de carbono, aldehídos.

Polimerización Peligrosa: No ocurre.

10. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCION PERSONAL.

Controles de Ingeniería: Ventilación local y genera. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Protección de los ojos y rostro: Gafas de seguridad.

Protección de la Piel: Guantes de caucho, de butilo o neopreno, overol y botas.

Protección Respiratoria: Usar respiradores aprobados por NIOHS/ MSHA /OSHA.

Protección en caso de emergencia: Equipo respirador autónomo (NIOSH) y equipo protector completo de acuerdo con la OSHA

11. INFORMACIÓN SOBRE TOXICIDAD

El gas licuado no es tóxico, es un asfixiante simple, que sin embargo tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos.



BIBLIOGRAFIA.

- ✚ KOLLURO, Rao. "Manual de Evaluación y Administración de Riesgos". 2ª.ed. México DF: ed. MC-HILL, 2003.
- ✚ G. FISHBEI. "Occupational Health and Safety Letter". Washington D.C: ed. Environews, 1982.
- ✚ GRIMALDI - SIMONDS. "La Seguridad industrial su administración". 2ª. ed. en español. México DF: ed. Alfaomega, 2007.
- ✚ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo". Decisión 584. Art. 1. "Código de Trabajo República del Ecuador".
- ✚ CALVO, Serna Mar. "Manual para la Identificación y evaluación de Riesgos Laborales". Biblioteca de Cataluña. Artículo en PDF.
- ✚ ANDRADE BURGOS, Esther. "Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y otros documentos complementarios". ed. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) ,2003.
- ✚ GARCÍA GÓMEZ, M.^a Monserrat. "Los Mapas de Riesgos, Concepto y Metodología para su Elaboración". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Torrelaguna. MADRID.
- ✚ VIVAR, Efraín. "Apuntes de Seguridad, Salud e Higiene Industrial". 2009.
- ✚ SINGLETON, William T. "NATURALEZA Y OBJETIVOS DE LA ERGONOMIA". 1^a.ed. Enciclopedia OIT.
- ✚ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Quito, 2007.
- ✚ Reglamento de Salud y Seguridad en el trabajo Ecuador.
- ✚ ROBLEDO, Fernando Henao. ECOE. Ediciones Universidad del Quindío. Colombia.
- ✚ Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria en Ecuador (TULAS).
- ✚ Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2010.
- ✚ INFORMACIÓN CONSULTADA EN INTERNET.
- ✚ [\(http://seguridadhigiene.wordpress.com/2008/03/26/condiciones-inseguras\)](http://seguridadhigiene.wordpress.com/2008/03/26/condiciones-inseguras) (05/04/11)
- ✚ [\(http://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_\(econom%C3%ADa\)\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_(econom%C3%ADa)) (07/04/11)
- ✚ [\(http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_en_la_industria\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_en_la_industria)(20/05/11)
- ✚ [\(http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm\)](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm) (20/05/11)
- ✚ [\(http://descarga.besign.com.ve/ergonomia_2/26_06_06/riesgo-ergonomico.pdf\)](http://descarga.besign.com.ve/ergonomia_2/26_06_06/riesgo-ergonomico.pdf) (20/04/11)
- ✚ [\(http://www.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/3-factores-riesgo-ocupacional-presentation\)](http://www.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/3-factores-riesgo-ocupacional-presentation) (13/05/11)