



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“ESTUDIO TÉCNICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE REPARACIÓN DE  
CILINDROS DE G.L.P. Y ELEVAR LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA  
ENVASADORA DE G.L.P. GAS GUAYAS UBICADA EN EL CANTÓN SANTA  
ELENA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RODRÍGUEZ RIVERA ROBERTO RUBÉN**

**TUTOR:** ING. ISABEL BALÓN RAMOS MSc.

LA LIBERTAD-ECUADOR

2015

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme sabiduría para poder concluir mi tesis, a mis padres que siempre estuvieron apoyándome moralmente y económicamente en mis estudios.

A mi esposa e hijos que con su apoyo y compañía supieron estar en los momentos más difíciles, ellos fueron el pilar fundamental quienes me dieron fuerzas para luchar por algo y valorar lo bueno de la vida, y así lograr todas las metas que me proponga.

Roberto Rodríguez Rivera

## **Agradecimiento.**

A la Ingeniera Isabel Balón por ser mi asesora, la que con sus sabios conocimientos y concejos facilitaron la conclusión de mi trabajo de graduación.

De igual manera al Ingeniero Jorge Carrasco gerente técnico y compañero de labores de la Envasadora de G.L.P.” Gas Guayas” por permitirme desarrollar el presente trabajo en su empresa y brindarme las facilidades para poder culminarlo.

Roberto Rodríguez Rivera

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Marco Bermeo García MSc.

DECANO (E) DE LA FACULTAD INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DIRECTOR DE LA ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

Ing. Isabel Balón Ramos MSc.

TUTOR DE TESIS DE GRADO

---

Ing. Jorge Lucín Borbor MSc.

PROFESOR DEL ÁREA

---

Ab. Joe Espinoza Ayala

Secretario General

**“ESTUDIO TÉCNICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE REPARACIÓN DE CILINDROS DE G.L.P. Y ELEVAR LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ENVASADORA DE G.L.P. GAS GUAYAS UBICADA EN EL CANTÓN SANTA ELENA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

Autor: Roberto Rodríguez Rivera

Tutor: Ing. Isabel Balón Ramos

## **Resumen.**

En el presente trabajo se realizó un estudio técnico para mejorar el proceso de reparación de cilindros de G.L.P. en el taller de mantenimiento de la empresa envasadora de G.L.P. “ Gas guayas”, con el objetivo de disminuir tiempo para aumentar la producción y las áreas de trabajos, por ende se estudió la situación actual de la empresa por medio de los diferentes diagramas; de proceso, flujo del proceso y diagrama de recorrido, dando como resultado una baja producción debido a una mala organización, generando pérdida de tiempo, recurso e inseguridad de los obreros en sus actividades diarias, Se obtuvo los tiempos de reparación de un cilindro de G.L.P, analizando la situación actual, se procedió a la propuesta en base a un estudio técnico en el proceso de producción consiguiendo que los procesos de reparación se lleven de una manera óptima y económica, facilitando el proceso de producción, mediante capacitaciones, programas de actividades diarias y sobre todo el control de la producción, este presente proyecto tiene como finalidad obtener un buen ambiente de trabajo, mayor seguridad, mayor productividad y por ende mayor rentabilidad para la empresa.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

**Cilindro de G.L.P.-** Es el recipiente portátil diseñado para contener G.L.P. Con capacidad de 5, 10,15 y 45 kg.

**Control.-** El control es una etapa primordial en la producción, nos permite verificar cual es la situación real de la empresa.

**Gas licuado de petróleo”G.L.P.”-** Es una mezcla de hidrocarburos volátiles conformado principalmente por propano y butano obtenido del gas natural o de gas de refinería.

**Planta de envasadora de G.L.P.-** Instalaciones y equipo destinado a envasar G.L.P. en recipientes portátiles de hasta 45kg a partir de tanques estacionarios.

**Tara.-** Es el peso del tanque completamente vacío con su respectiva válvula.

**Auto-tanque.-** Vehículo equipado con un tanque en forma de esfera destinado a transportar el G.L.P. al granel.

**Productividad.-** Calidad de producto, relación entre los producidos y los medios empleados.

## ÍNDICE

Carátula.....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Resumen.....	V
Glosario de términos.....	VI
Índice Tablas.....	XIII
Índice Gráficos.....	XIV
Índice Imágenes.....	XV
Índice Anexo.....	XVII

CAPÍTULO I.....	1
-----------------	---

Introducción.....	1
1.1 Problema.....	2
1.2 Justificación.....	4
1.1 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivo específico.....	5

1.4	Marco teórico.....	6
1.4.1	Uso del Gas Licuado de Petróleo.....	8
1.4.2	Bombonas o cilindro de Gas.....	9
1.5	La Empresa.....	9
1.5.1	Misión.....	12
1.5.2	Visión.....	12
1.5.3	Localización.....	12
1.5.4	Estructura organizativa.....	13
1.5.4	Distribución física de la planta.....	16
1.6	Maquinaria y equipos.....	20
CAPÍTULO II.....		22
Situación actual de la empresa.....		22
2.1	Descripción del proceso de reparación.....	22
2.2	Proceso de reparación de cilindros.....	23
2.2.1	Clasificación de cilindros para mantenimiento en área de inertizado.....	23
2.2.2	Evacuación de residuos de GLP del interior del cilindro y sacar válvulas.....	24
2.2.3	Inertizado de cilindro. ....	25



2.2.4	Corte de bases y asas.....	26
2.2.5	Soldadura de bases y asas.....	26
2.2.6	Prueba hidrostática.....	27
2.2.7	Granallado de cilindros.....	28
2.2.8	Pintura.....	29
2.2.9	Colocación de válvula.....	29
2.2.10	Rotulado de tara,.....	30
2.2.11	Prueba de estanqueidad.....	30
2.2.12	Cilindro eliminado.....	31
2.2.13	Almacenamiento y transporte de producto terminado.....	32
2.3	Análisis Foda.....	34
2.5	Análisis del diagrama causa – efecto.....	37
2.6	Análisis de la encuesta.....	38
2.7	Análisis de la producción.....	43
2.7.1	Diagrama de flujo del proceso.....	43
2.7.2	Diagrama de recorrido.....	45
2.7.3	Diagrama de proceso actual.....	46
2.8.	Resumen de tiempo para reparación de cilindros de G.L.P.....	47
2.8.1	Justificación de los tiempos suplementos.....	48

2.8.2	Análisis de tiempo de la producción actual.....	50
2.9	Planificación y control de la producción actual.....	51
2.9.1	Planificación.....	52
2.9.2	Control de la producción.....	54
2.10	El personal.....	56
2.10.1	Modalidades y jornada de trabajo.....	56
2.10.2	Descripción detallada del personal del proceso.....	57

CAPÍTULO III.....58

Propuesta para elevar la producción en el proceso de reparación de cilindros.

3.1.1	Desarrollo de un método mejor.....	58
3.1.2	Diagrama de flujo de procesos.....	62
3.1.3	Análisis de la producción propuesta.....	66
3.2	Distribución de los puestos de trabajo.....	67
3.2.1	Estudio de dimensiones forma y características de los puesto de trabajo.....	68
3.2.2	Aplicación de la ergonomía del trabajo.....	69

3.3	Planificación y control de la producción.....	71
3.3.1	Planificación.....	71
3.3.2	Programación.....	71
3.3.3	Control de la producción.....	73
3.4	Plan De Ejecución De Las 5 “S”.....	74
3.4.1	Seiri- organización.....	75
3.4.2	Seiton –Orden.....	80
3.4.3	Seiso Limpieza.....	81
3.4.4	Serketsu Estandarización.....	83
3.4.5	Shitsuke disciplina y hábito.....	84
3.5.	Diseño de un documento de control.....	87
3.5.1	Capacitación de recursos humanos.....	88
3.5.2	Motivación y desarrollo del personal.....	89
3.6	Mapa del proceso.....	90
3.7	Indicadores de gestión.....	91

CAPÍTULO IV.....	93
------------------	----

Análisis de costo.....	93
------------------------	----

4.1 Análisis de los costos de producción actual.....	93
--	----

4.1.1 Costos mensuales de la producción actual.....	95
---	----

4.1.2 Costos unitario de la producción actual.....	95
--	----

4.2 Costo de producción con la propuesta.....	96
---	----

4.2.1 Costos de producción mensual propuesta.....	98
---	----

4.2.2 Costo unitario de producción propuesta.....	98
---	----

4.3 Análisis comparativo de los costos actuales vs propuesta.....	99
---	----

## Capítulo v

5.1 Conclusiones.....	102
-----------------------	-----

5.2 Recomendaciones.....	103
--------------------------	-----

5.4 Bibliografía.....	104
-----------------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1</b>	Estadísticas de reparación de cilindro 2014.....	3
<b>Tabla N°2</b>	Maquinarias.....	21
<b>Tabla N°3</b>	Diagrama del proceso método actual.....	46
<b>Tabla N°4</b>	Resumen método actual.....	47
<b>Tabla N°5</b>	Resumen de tiempo.....	48
<b>Tabla N°6</b>	Porcentaje de suplementos.....	49
<b>Tabla N°7</b>	Producción actual.....	51
<b>Tabla N°8</b>	Cantidad de materia prima.....	54
<b>Tabla N°9</b>	Reporte diario del taller de mantenimiento.....	55
<b>Tabla N°10</b>	Horarios y turnos de trabajo.....	56
<b>Tabla N°11</b>	Personal de trabajo.....	57
<b>Tabla N°12</b>	Método propuesto.....	63
<b>Tabla N°13</b>	Resumen de método actual.....	64
<b>Tabla N°14</b>	Resumen de tiempo propuesto.....	65
<b>Tabla N°15</b>	Produccion de la propuesta.....	66
<b>Tabla N°16</b>	Puesto de trabajo en el proceso de reparación de cilindro.....	68
<b>Tabla N°17</b>	Programación de actividades diarias propuesto.....	72
<b>Tabla N°18</b>	Programación de insumos para la reparación de cilindros .....	73
<b>Tabla N°19</b>	Tarjeta Roja.....	76
<b>Tabla N°20</b>	Registros de tarjeta roja.....	77

<b>Tabla N°21</b> Estandarización de la 5 S .....	84
<b>Tabla N°22</b> Diseños del formato en auditoría interno de las 5S .....	85
<b>Tabla N°23</b> Frecuencia de auditoría.....	86
<b>Tabla N°24</b> Control Diario.....	87
<b>Tabla N°25</b> Cronograma de capacitación.....	89
<b>Tabla N° 26</b> Indicadores de gestión.....	91
<b>Tabla N°27</b> Costos variables.....	94
<b>Tabla N°28</b> Sueldo del personal de mantenimiento.....	95
<b>Tabla N°29</b> Costos mixtos.....	95
<b>Tabla N°30</b> Costos variables propuesto.....	97
<b>Tabla N°31</b> Costos mixtos propuesto.....	98
<b>Tabla N°32</b> Costo de la propuesta (inversión).....	100

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N°1:</b> Modelo de garrafa de 15 kg.....	6
<b>Gráfico N°2:</b> Organigrama de la empresa.....	14
<b>Gráfico N°3:</b> Distribución de la planta.....	16
<b>Gráfico N°4</b> Proceso de reparación de cilindros.....	33
<b>Gráfico N°5:</b> Diagrama causa – efecto.....	38
<b>Gráfico N°6:</b> Análisis de la encuesta.....	39
<b>Gráfico N°7</b> Diagrama de flujo de operaciones actual.....	44

<b>Gráfico N°8</b>	Tiempos de fabricación.....	49
<b>Gráfico N°9</b>	Planificación.....	52
<b>Gráfico N°10</b>	Resumen de tiempo propuesto.....	66
<b>Gráfico N°11</b>	Mapa del proceso.....	90
<b>Gráfico N°12</b>	Análisis costos actuales vs propuesta.....	99

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen N° 1:</b>	Localización empresa envasadora de G.L.P.” gas guayas.....	13
<b>Imagen N° 2:</b>	Área administrativa.....	17
<b>Imagen N° 3:</b>	Área de descarga de tanqueros.....	18
<b>Imagen N° 4:</b>	Área de envasado.....	18
<b>Imagen N° 5:</b>	Taller de reparación de cilindro.....	19
<b>Imagen N°6:</b>	Despacho.....	20
<b>Imagen N°7:</b>	Clasificación de cilindros en área de inertización.....	23
<b>Imagen N° 8:</b>	Evacuación de gas.....	24
<b>Imagen N° 9</b>	Extracción de válvulas.....	24
<b>Imagen N°10:</b>	Inertizado de cilindro.....	25
<b>Imagen N°11:</b>	Corte de bases y asas.....	26
<b>Imagen N°12:</b>	Soldadura de bases y asas.....	26
<b>Imagen N°13:</b>	Prueba hidrostática.....	27
<b>Imagen N°14:</b>	Granallado de cilindros.....	28
<b>Imagen N°15:</b>	Pintura.....	29

<b>Imagen N°16:</b> Colocación de válvula.....	29
<b>Imagen N°17:</b> Rotulado de tara,.....	30
<b>Imagen N°18:</b> Prueba de estanqueidad.....	31
<b>Imagen N°19:</b> Cilindro eliminado....	31
<b>Imagen N°20</b> Almacenamiento y transporte de producto terminado.....	32
<b>Imagen N°21</b> Retirar válvulas de cilindros.....	60
<b>Imagen N°22</b> Máquina cortadora de plasma hypertherm powermax 600.....	61
<b>Imagen N°23.</b> Implementación del registro Seiri y de las tarjetas rojas .....	77
<b>Imagen N°24.</b> Botellón de agua en un lugar no apto.....	78
<b>Imagen N°25.</b> Cilindros de G.L.P obstaculizando el paso.....	78
<b>Imagen N° 26.</b> Materiales ajenos al área de taller de mantenimiento.....	79
<b>Imagen N° 27:</b> Bases de cilindros de G.L.P. en lugar no adecuado.....	79
<b>Imagen N°28:</b> Tanques de pintura, thinner, jabón industrial, diesel, Desengrasante todos amontonados.....	80
<b>Imagen N°29:</b> Cilindros obstaculizando el paso por todo el área de mantenimiento de cilindro de G.L.P.....	81
<b>Imagen N°30:</b> Letreros borrosos por el pasar del tiempo que no permite divisar el paso que se debe realizar .....	81
<b>Imagen N°31:</b> Materiales regados en toda el área de mantenimiento.....	82
<b>Imagen N°32:</b> Asas y bases eliminadas amontonadas en diferentes lugares.....	82
<b>Imagen N°33.</b> Agua empozada en el taller de mantenimiento.....	83
<b>Imagen N°34</b> Método 5”s”.....	86



## ÍNDICE DE ANEXO

<b>Anexo N°1:</b>	Plano de distribución de la planta.....	106
<b>Anexo N°2:</b>	Inventario de control de cilindros.....	107
<b>Anexo N°3:</b>	Inventario diario de G.L.P. y cilindros en planta.....	108
<b>Anexo N°4:</b>	Comprobante de recepción de despacho.....	109
<b>Anexo N°5:</b>	Encuestas.....	110
<b>Anexo N°6:</b>	Diagrama de recorrido.....	112
<b>Anexo N°7 :</b>	Entrada de bodega.....	113
<b>Anexo N°7:</b>	Salida de bodega.....	114
<b>Anexo N°9:</b>	Control de mantenimiento y reparación de cilindros.....	115

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La planta envasadora GAS GUAYAS está ubicada en el km 4 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> vía a Santa Elena Guayaquil en la Provincia de Santa Elena, la misma posee una infraestructura moderna acorde a los requerimientos técnicos que exige la Dirección Nacional de Hidrocarburos para las operaciones de envasado, almacenamiento distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) y el taller de reparación, que está dirigida al sector industrial y doméstico.

Gas Guayas S.A. sucursal Santa Elena, cuenta con 52 empleados está dividida en 3 departamentos que son: Administrativo, producción y bodega.

Se realizó un análisis de la situación actual en el taller de mantenimiento de cilindros de la empresa gas guayas s.a. mediante diagramas de proceso, diagrama causa-efecto y el F.O.D.A. para determinar los problemas existentes en el proceso de reparación con el fin de realizar un diagnóstico.

Luego se establece varias alternativas de solución en el proceso de reparación de cilindros para poder disminuir tiempo y por ende aumentar la producción, mediante un

análisis de tiempo e indicadores de gestión para el control de la producción cumpliendo así con el objetivo.

Por último se realiza un análisis de costo y la recuperación de lo invertido con el objetivo de establecer rubros correspondientes a la implementación del estudio.

## **1.1 Problema**

El departamento de reparación de cilindros posee una estructura física capaz de reparar más de 1.000 cilindros diarios lo que favorecería a la gran demanda de este producto, sin embargo la misma no está produciendo lo estimado, ya que por ser una empresa nueva que se está desarrollando poco a poco a nivel local, su personal está adaptándose en el medio de trabajo en el cual se desenvuelve y que en muchas ocasiones ha provocado la fatiga sea el objeto para que los obreros renuncie a su puesto de trabajo, además la falta de organización en las actividades que ejecutan diariamente se está reflejando en el bajo rendimiento laboral de su personal generando un entorno inestable en donde la incertidumbre, la falta de capacitación y de motivaciones es latente día a día.

Por otra parte los directivos no han llevado un control organizado del personal y del proceso de producción para ejecutar las funciones en forma eficiente y eficaz. Por ser una planta nueva que inició sus operaciones en enero del 2009, han surgido algunos

problemas que han provocado pérdidas de tiempo, malas maniobras operativas y hasta daños en la integridad física, dado por la falta de organización, mejorando así el ambiente laboral.

A continuación se detalla en la Tabla N°1 un cuadro estadístico del taller de reparación, año 2014 donde entran cilindros al taller en mayores cantidades y salen pocos cilindros reparados, originando un saldo de cilindros por reparar donde son almacenados en el patio del taller, una vez que este saturado el taller se toma la decisión desde la nave de envasado, que es el lugar donde se clasifica el cilindro para su debido mantenimiento, de disminuir la cantidad de cilindros por reparar originando que se envasen la mayoría, no importando el estado del cilindro, se debe tomar las medidas adecuadas para aumentar la producción y obtener un producto de buena calidad manteniendo así una buena imagen al cilindro.

**Tabla N° 1**  
**Estadísticas de reparación de cilindro 2014**

MESES	ENTRAN POR REPARAR	SALEN REPARADOS	SALDO
ENERO	26000	17000	9000
FEBRERO	24000	18000	6000
MARZO	26500	18600	7900
ABRIL	25400	19000	6400
MAYO	27000	20000	7000
JUNIO	26400	20500	5900
JULIO	26500	19500	7000
AGOSTO	25400	20500	4900
SEPTIEMBRE	26600	18500	8100
OCTUBRE	27500	19800	7700
NOVIEMBRE	25000	21000	4000
DICIEMBRE	26500	19900	6600

Fuente: Empresa GAS-GUAYAS  
Elaborado por: Roberto Rodríguez

Además, en el trabajo, las personas deben disponer de espacios y entornos adecuados. La empresa y los propios empleados tienen la responsabilidad de organizar, mantener y mejorar sus lugares de trabajo permanentemente, para lograr los índices de calidad y productividad requerida

## **1.2 Justificación.**

En la actualidad las empresas se encuentran en la búsqueda constante de mejorar su desempeño, optimizando todos los recursos que tienen a su disposición. El desarrollo de este proyecto, se llevará a cabo en la empresa envasadora de G.L.P “Gas Guayas” en el área de reparación de cilindros, y tiene como finalidad mejorar el flujo de producción.

Permitiendo obtener beneficios que se medirían en grandes términos en cuanto a mejora de la calidad del proceso de producción de cilindros y el flujo de trabajo de operaciones para de esta forma contribuir a mantener y aumentar los niveles de producción.

La industria, para ser competitiva debe producir con eficiencia y calidad, por lo que es imprescindible realizar cambios importantes, como son la reorganización de sus recursos, implementación de planificación y control de los diferentes procesos, de tal forma que se consiga aumentar la producción y mejorar la calidad del producto.

Por lo antes expuesto, la presente propuesta optimizará el proceso de producción en el taller de reparación de cilindros basado en estudio de tiempos que permita crear un

entorno agradable y seguro a los trabajadores y a la propia empresa logrando así condiciones adecuadas para obtener un producto de calidad, una mayor organización del trabajo operativo y administrativo, facilitando la ejecución de las actividades que se realizan actualmente en la planta envasadora para que en el futuro se puedan implantar con mucha mayor facilidad y éxito.

Considerando esto se puede decir que la planta envasadora de G.L.P Gas Guayas en el departamento de reparación de cilindro está en la necesidad de mejorar continuamente su sistema de gestión y calidad así como sus procesos para poder enfrentar las restricciones que le da el mercado, para lograrlo se debe identificar las oportunidades y amenazas en el ambiente interno de la organización.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Mejorar la producción mediante un estudio técnico en el proceso de reparación de cilindros en la empresa envasadora de G.L.P “Gas Guayas”.

### **1.3.2 Objetivo específico**

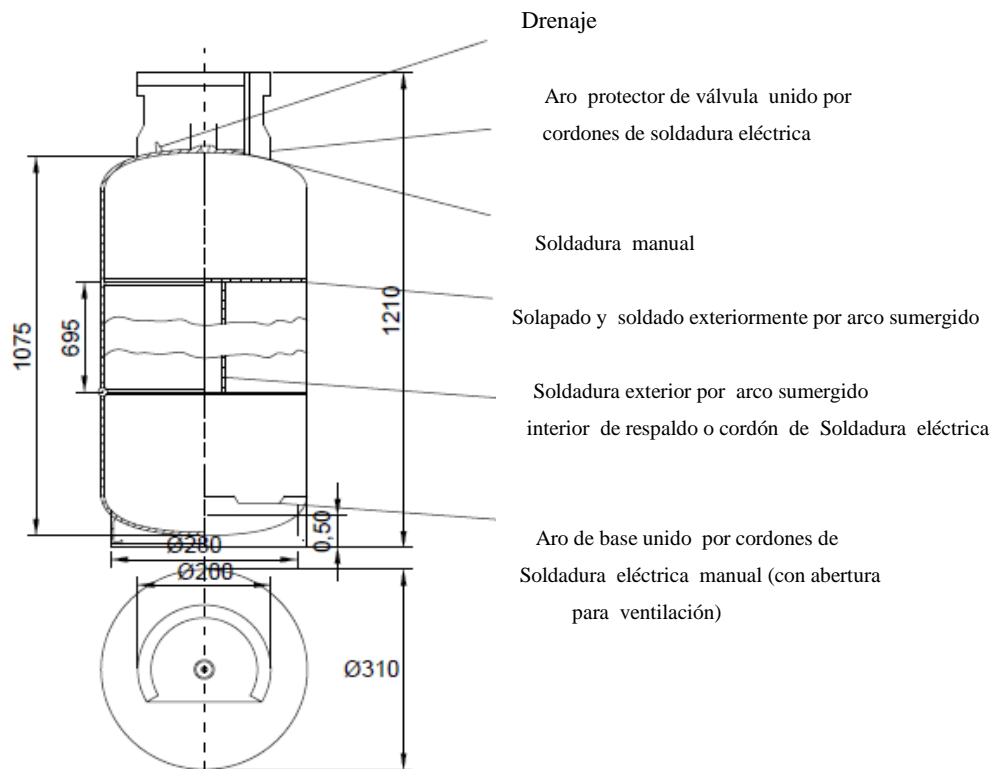
- Analizar la situación actual de la empresa.
- Diagnosticar el proceso de producción en el departamento de reparación de cilindros
- Desarrollar la propuesta de solución.
- Analizar el costo, beneficios de la propuesta

## 1.4 Marco teórico

### Estudio Técnico de Reparación de Cilindros

El estudio técnico para la reparación de Cilindros se debe considerar varios aspectos importantes entre ellos, cumplir las especificaciones técnicas de su fabricación, como se observa en el gráfico N°1.

**Gráfico N° 1**  
**Modelo de garrafa de 15 kg.**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## **GLP (Gas Licuado de Petróleo).**

Este gas se conoce también como gas L.P. o gas embotellado, se obtiene en las plantas que producen gas natural. Este gas se almacena, transporta y distribuye en el interior de los tanques o recipientes, se encuentra en estado líquido; este es el único gas combustible que tiene la característica que cuando se somete a presiones mayores que la atmosférica y a la temperatura ambiente promedio ordinaria, se condensa y pasa al estado líquido.

Según (Enríquez, 2003) El gas G.L.P:

“Está compuesto principalmente de butano o propano, o bien, una mezcla de estos (propano  $C_3H_8$  en 39% y butano  $C_4H_{10}$  en 61%), de hecho, el gas LP se obtiene directamente de los mantos petrolíferos mezclado con el petróleo crudo, pero también se puede obtener en una segunda opción de la refinación de algunos derivados del petróleo”. Pág. 489.

Según (Reglamento Técnico Centroamericano, 2005) el Gas Licuado de Petróleo (GLP) es: “La mezcla formada por hidrocarburos de tres (3) y cuatro (4) átomos de carbono, predominantemente propano o butano, o ambos, que siendo gaseosa a condiciones normales de presión y temperatura CNTP (101,3 kPa y 25° C) puede ser licuada (convertido en líquido) aplicando presión o enfriamiento, o ambos, para facilitar el almacenamiento, transporte y manejo”. Pág. 2.

Según (Asfahl, 2000), el gas licuado de petróleo (GLP):



“Es un combustible de uso común, especialmente en áreas lejanas a las empresas de servicio de gas natural entubado. Todos los gases del petróleo pueden ser licuados si su temperatura se reduce lo suficiente, pero el gas natural, que consta más que nada de metano, es muy difícil de licuar, aunque por lo demás es menos costoso que el GLP. Este es una mezcla de propano y butano, que se licuan con mayor facilidad que el metano y que pueden ser transportados de forma más compacta. La proporción de expansión es de aproximadamente 1:270; esto es, una unidad de líquido se convierte en 270 de gas a temperatura y presiones normales”.

El gas licuado del petróleo, GLP, se obtiene tanto como subproducto del procesamiento del gas natural o durante los procesos de refinación del petróleo. Este es el gas licuado que se utiliza como combustible en garrafas o cilindros, generalmente cuando no se dispone de gas natural. Dada su composición, la licuación del gas natural es más difícil ya que requiere la aplicación de presiones muy altas.

### **Uso del Gas Licuado de Petróleo.**

El GLP es una mezcla de gases licuados que se encuentran en el petróleo crudo y el gas natural ya que por su temperatura y su presión son gases fáciles de licuar, a esto se le puede decir que el G.L.P. es la mezcla del propano y butano.

Según (Parra, 2009), el uso del GLP a granel (o en grandes bombonas) es “para la calefacción, la producción de agua caliente o para cocinar. Las bombonas más pequeñas

se usan en los domicilios para las necesidades ya enumeradas: Cocina, agua caliente y calefacción mediante estufas”. Pág. 226.

## **Bombonas o cilindro de Gas.**

La venta de bombonas exige una red de reparto muy compleja y hace uso de camiones, que las reparten siguiendo rutas preestablecidas, aunque también son comercializadas en almacenes o en estaciones de servicio.

Según (Parra, 2009) la bombona de gas es: “Un perfecto representante de las ventajas que han permitido el desarrollo del petróleo: “Es una energía concentrada, fácilmente almacenable, transportable y que puede usar inmediatamente; incluso cuando se hace acampada”. Pág. 226.

## **La Empresa**

GAS GUAYAS S.A consiente del desarrollo sostenido en la costa ecuatoriana respecto a la utilización del GLP, decide desarrollar un proyecto para el almacenamiento, envasado y distribución del Gas Licuado de Petróleo, dirigido al sector doméstico e industrial con una moderna planta cuya infraestructura cumple con normas nacionales e internacionales, con la finalidad de enfrentar el creciente mercado de GLP de manera lógica y acorde con los principios generales de optimización de recursos.

Para cubrir la demanda del mercado ecuatoriano, el grupo empresarial CONGAS, GASGUAYAS y ECOGAS, vieron la necesidad de realizar los trámites pertinentes para la apertura de una nueva planta envasadora de GLP, la misma que debía estar en un área extensa lejos de la ciudad, teniendo diversas alternativas, siendo la Provincia de Santa Elena la opción más acertada para la ejecución de la obra.

En esta ocasión, sus ejecutivos tomaron la decisión de realizar las inversiones necesarias para construir una planta envasadora de GLP en la Provincia de Santa Elena, obteniendo la aprobación por parte del Municipio de Santa Elena para un terreno de 10.96 Ha. que se encuentra ubicado en el 4 ½ del Cantón Santa Elena en la autopista Santa Elena-Guayaquil. (Ver anexo 1)

El proyecto de la construcción de la planta envasadora GAS GUAYAS S.A. se inició desde el año 2003 que mediante las autorizaciones respectivas por parte de la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH) se procedió a realizar los estudios técnicos y ambientales para obtener la autorización de construcción de la mencionada planta. Se logró las aprobaciones del Municipio de Santa Elena, Empresa Eléctrica Península de Santa Elena, el Cuerpo de Bomberos y la Subsecretaría de Protección Ambiental que aprobó el estudio de impacto ambiental de la planta envasadora de GLP, obteniendo el respectivo permiso a finales del año 2006.

El 5 de diciembre del 2008, el Ing. Patricio Jaramillo Director Nacional de hidrocarburos, emite la Resolución No. 0665 para proceder a registrar y autorizar las

operaciones de la planta de almacenamiento y envasado de GLP GAS GUAYAS S.A. cuyas instalaciones ocupan un área aproximada de 19.000 m<sup>2</sup> que corresponde al 18% de la superficie total del terreno adquirido por consiguiente la compañía es responsable de cumplir con lo dispuesto en la resolución antes mencionada, siendo el Gerente General y representante legal el Sr. Ing. Patricio Sánchez, por lo tanto GASGUAYAS S.A. inicia sus operaciones el 15 de enero del 2009.

La empresa GAS GUAYAS, cuya matriz está ubicada en la Ciudad de Quito, es una comercializadora de GLP y calificado como tal por la Dirección Nacional de Hidrocarburos, la misma que forma parte del grupo empresarial propietario de las comercializadoras CONGAS y ECOGAS, existiendo actualmente plantas envasadoras en operación en las ciudades de Cuenca, Salcedo, Quevedo e Itulcachi, y centros de acopio en la Ciudad de Guayaquil, Quito, Portoviejo y Machala.

En términos generales, las actividades y procesos de la planta se resumen a la descarga del GLP desde auto tanques hacia tanques estacionarios, para luego con ayuda de bombas, compresores y otros accesorios, envasar el GLP en cilindros de 5, 15 y 45 Kg, que son adquiridos por la ciudadanía en los centros de distribución autorizadas para tal efecto calificados ante los organismos de control como son: Municipios, Cuerpo de Bomberos y Dirección Nacional de Hidrocarburos, abasteciendo de este recurso a las Provincias de Santa Elena, Guayas, Manabí y El Oro

### **1.5.1 Misión**

Alcanzar el nivel de excelencia en todas las líneas de nuestros servicios entregando soluciones integrales y reales para cada necesidad específica de nuestros socios-clientes.

### **1.5.2 Visión**

Gas Guayas busca ser empresa líder en el negocio de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el mercado nacional, posicionando con estándares de calidad de servicios, de productividad y de rendimiento de capital altamente eficientes.

### **Localización.**

La planta de almacenamiento y envasado de GLP correspondiente a la Comercializadora GAS GUAYAS S.A se encuentra ubicada en el predio Catastrado con el N° 60556 con una extensión de 10.9. Ubicado en el Km 4 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> del Cantón Santa Elena en la autopista Santa Elena – Guayaquil. Sus linderos y mensuras son: Norte 365.98 m con carretera Santa Elena – Guayaquil, Sur 6.50 m con terrenos particulares. Al Este 462.09 m con calle pública. Oeste 650 m con terrenos particulares como se muestra en la imagen N°1. Con las siguientes Coordenadas -2.244659,-80.811457.

## Imagen N° 1

### Localización de la Empresa Envasadora de G.L.P.” Gas Guayas”



Fuente: Google maps

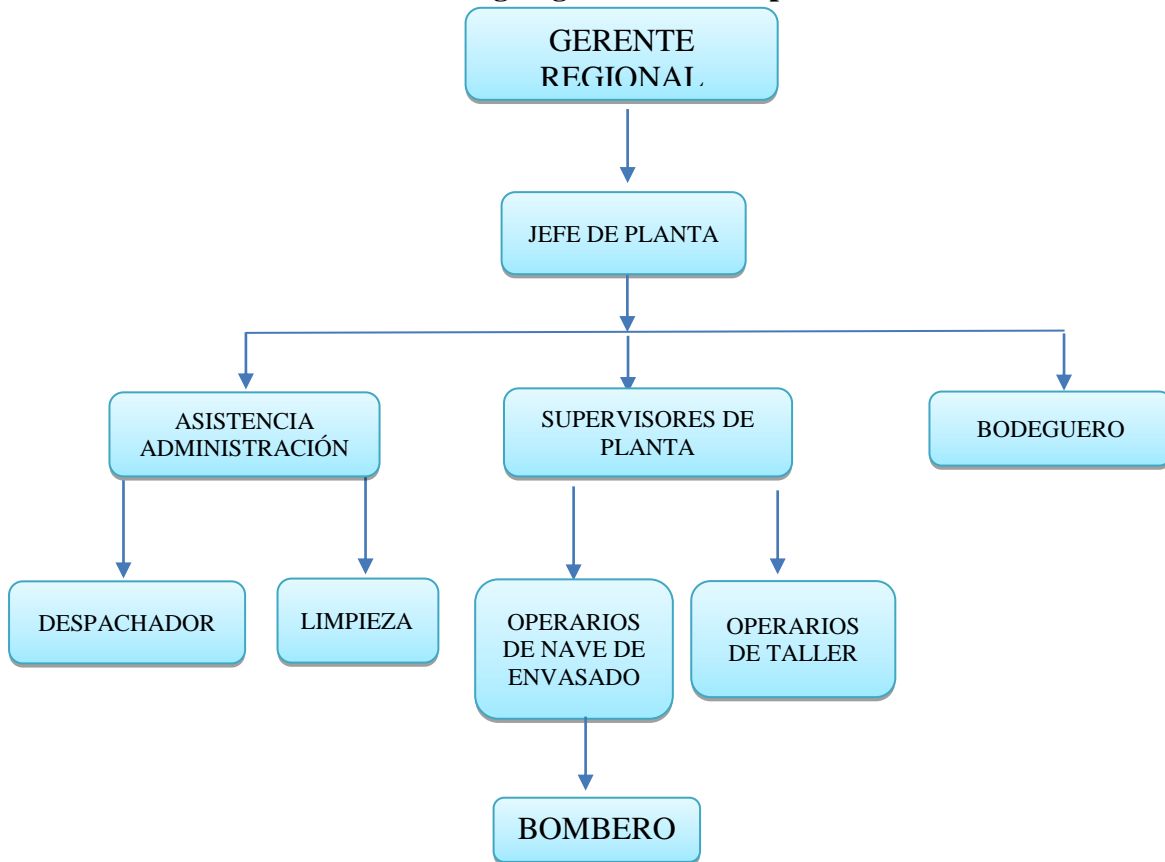
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## Estructura organizativa.

Gas Guayas S.A sucursal Santa Elena, cuenta con 52 empleados. Su estructura organizacional es plana, es decir que tiene pocos niveles jerárquicos; esto minimiza las barreras de comunicación entre los empleados y la gerencia lo que representa una ventaja para la toma de decisiones. La compañía está dividida en 3 departamentos que son: Administración, Producción y Bodega.

En la empresa envasado de G.L.P. “Gas Guayas” la estructura organizativa está encabezada por el gerente regional luego a su vez los respectivos coordinadores de cada área, a continuación se describe en el gráfico N° 2

**Gráfico N° 2**  
**Organigrama de la Empresa**



Fuente: observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

**Jefe de Planta.-** Es la persona responsable de la empresa, las actividades son básicamente de dirección y control de todas las áreas de la compañía.

**Asistentes Administrativas.-** Se encargaran de realizar los procesos administrativos tales como; facturación, caja chica, control de personal, control de inventarios, reportes e informes para la Gerencia Regional.

**Obrero de Limpieza.-** Realiza funciones de limpieza en toda la compañía.

**Despachador.-** Lleva el control de cilindros que entran y salen de la empresa al término de la jornada de trabajo, y realiza inventarios.

**Supervisores de planta.-** La planta consta con dos supervisiones, uno en la nave de envasado, otro en el taller de operación, ellos son las personas que están a cargos del área de producción y los encargados de que los obreros cumplan con todas las actividades designadas en la jornada de trabajo.

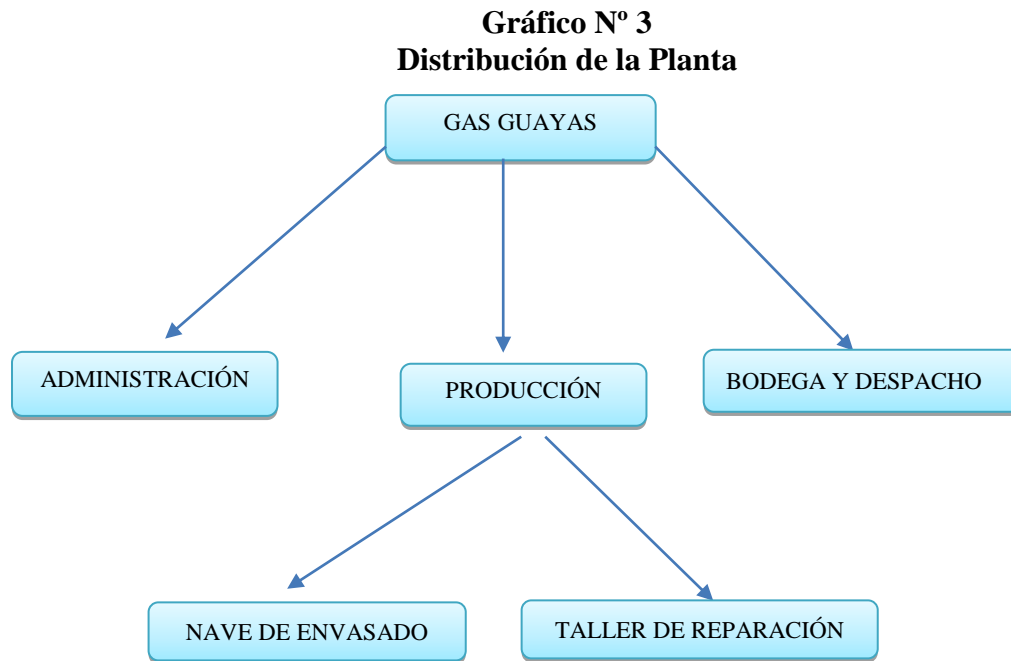
**Bomberos.-** Son los encargados de las descargas de auto-tanques que abastecen de GLP hacia los tanques estacionarios.

**Bodeguero.-** Se encarga de pedir toda la materia prima que se necesita en la empresa y luego lo almacena en bodega.



## Distribución física de la planta.

El estudio de la distribución de la planta busca contribuir al incremento de la eficiencia de las actividades que se realizan en el proceso de reparación de cilindro proporcionando a los obreros el espacio suficiente, adecuado necesario para desarrollar sus funciones de manera eficiente y eficaz a continuación se demuestra en el gráfico N°3 como está distribuida la planta Envasadora de G.L.P” Gas Guayas”.



Fuente: Observación directa

Elaborado Por: Roberto Rodríguez Rivera

## **Imagen N° 2**

### **ÁREA ADMINISTRATIVA**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En la imagen N°2 se muestra el lugar donde están ubicadas las oficinas de la empresa incluido el comedor, alejado aproximadamente unos 200 metros de la nave de envasado por precaución y evitar cualquier tipo de accidente.

El área administrativa lleva el control de la empresa, en las cuales se realizan inventarios diarios tales como:

- Inventario control de cilindros en el taller.
- Inventario de G.L.P.
- Inventario control de cilindro nave de envasado.
- Inventario diario de G.L.P y cilindros en planta.

Además se elabora el reporte diario en el taller de mantenimiento de cilindro, donde se controla la cantidad de pintura y gasolina utilizada en el día, como también los cilindros que quedan en el taller por reparar y reparados.

### **Imagen N° 3** **ÁREA DE DESCARGA DE TANQUEROS**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

La empresa consta de dos esferas, como se muestra en la imagen N°3, en cada una de ellas cabe unos 60000 kg de G.L.P. cada auto tanque lleva aproximadamente 18000 kg de G.L.P.

### **Imagen N° 4** **ÁREA DE ENVASADO**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

La planta envasa aproximadamente 8000 cilindros diarios, distribuye a la Península más de 500 cilindros como se muestra en la imagen N°4.

### **Imagen N° 5 TALLER DE REPARACIÓN DE CILINDROS**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En el taller de reparación entra aproximadamente 1100 cilindros para su debido mantenimiento y salen reparados actualmente de 600 a 700 cilindros diarios como se muestra en la imagen N°5. se utilizan formatos para su debido control (ver anexo 2-3)

## **DESPACHO**

El área de despacho está ubicado en la parte de ingreso y salida de la planta como se puede observar en la imagen N°6, para poder llevar un control adecuado de vehículos que ingresan a la planta tales como: Plataformas, distribuidores y auto tanques se utilizan comprobante de recepción de despacho (Ver anexo 4).

## **Imagen N° 6 Despacho**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **Maquinaria y equipos.**

La disposición de las máquinas y equipos tiene importancia en su correcta ubicación y distribución, lo cual logrará un mejor rendimiento de las mismas.

Para ello es necesario determinar cuáles son las máquinas de cada etapa del proceso de producción teniendo en cuenta la cantidad de materia prima, necesaria para la reparación de cilindro en la cantidad estimada, para que todo el proceso sea una actividad coordinada, sin demoras ni retrocesos, conduciendo a los materiales por el camino más corto y evitando los problemas de manipulación, en la tabla N° 2 describimos las maquinarias que se utilizan en el taller de reparación de cilindros.

**Tabla N° 2**  
**Maquinarias**

Máquina de soldar	2	
Prueba hidrostática (5 cabezales)	1	
Granalladora	1	
Cámara de pintura	1	
Máquina para apretar	1	
Balanza certificada (INEN)	1	
Banco de inertizado (5 cabezales)	1	
Prueba de Estanqueidad ( Tinas)	1	

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## **CAPÍTULO II**

### **Análisis de la situación actual.**

#### **2.1 Descripción del proceso de reparación.**

El INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización) y ARCH (Agencia de Regulaciones y Control Hidrocarburífero) autorizan y controlan a los talleres para que cumplan con todas las formalidades que establece la ley.

En el área de evacuación se presentan varias anomalías por motivo de que los cilindros que son clasificados en la nave de envasado llegan con residuos de gas y al momento de evacuar ocasiona pérdida de tiempo, otro punto fundamental es al momento de sacar válvulas y bases ya que se realizan estas actividades de una manera manual originando fatiga al personal permitiendo que exista una baja producción.

La actividad de Mantenimiento de cilindros y tanques destinados a la prestación de servicio público domiciliario de GLP deberá ser realizada por Empresa de mantenimiento que cuenten con un Certificado de Gestión de la Calidad expedido por

un organismo acreditado o reconocido a través de acuerdos de reconocimientos mutuo por la Superintendencia a Cargo.

## **2.2 PROCESO DE REPARACIÓN DE CILINDROS**

En el taller de mantenimiento de cilindros se encargan de reparar los cilindros de G.L.P. de 5, 15 y 45 KG que se encuentran en malas condiciones y se descartan los cilindros que tienen defectos mayores que no pueden continuar en circulación.

Para una excelente definición de los procesos, se detalla cada una de las operaciones lo que se elabora en la reparación de cilindros de G.L.P.

### **2.2.1 Clasificación de cilindros para mantenimiento en área de inertizado**

**Imagen N° 7**  
**Clasificación de cilindros**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera



Hay cilindros que son de Gas Guayas y a veces tienen inconvenientes en ocasiones presentan fugas en las válvulas y las asas o bases suelen estar desoldadas, estos son colocados en los transportadores hacia el taller para que comiencen con el proceso de reparación o mantenimiento total como se muestra en la imagen N°7.

## 2.2.2 Evacuación de residuos de GLP del interior del cilindro y sacar Válvulas.

**Imagen N° 8**  
**Evacuación de gas**



**Imagen N° 9**  
**Extracción de válvulas**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

A los cilindros que se encuentren aptos para reparación se le debe evacuar el gas, colocando un evacuador en la válvula, se abre el evacuador y comienza a escapar el gas como se muestra en la imagen N°8.

Una vez que se evacua el gas y se eliminó la presión residual se puede sacar la válvula y para poderla sacar se debe sujetar firmemente el cilindro en un banco de trabajo y con

una llave adecuada se afloja la válvula luego se la retira con la mano para evitar daños, el cilindro sin válvula pasará al patio de inertización como se muestra en la imagen N°9.

### 2.2.3 Inertizado de cilindro.

**Imagen N° 10**  
**Inertizado de cilindro**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Para el Inertizado se debe seguir los siguientes pasos:

- Se debe llenar de agua el cilindro y dejar reposar 30 minutos para poder eliminar los residuos de gas para posteriormente ir a la sección de sacar asas o bases.
- Vaciar el agua y dejar virado el cilindro por lo menos 24 horas como se muestra en la imagen N°10.

#### 2.2.4 Corte de bases y asas

**Imagen N° 11**  
**Sacar bases.**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Se debe sacar el asa y base con herramientas adecuadas con un cincel y combo como se muestra en la imagen N°11, no se debe desgarrar la plancha de los casquetes, enderezar el asa o la base si están en buen estado en el caso que no estén se debe de sacar el asa o la base para poder ser reemplazada por una nueva. Transportar los cilindros adecuadamente al siguiente paso.

#### 2.2.5 Soldadura de bases y asas.

**Imagen N° 12**  
**Soldadura de bases y asas**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En esta sección se debe tener la debida precaución para evitar cualquier accidente se sueldan los cilindros que hayan pasado por el proceso de inertización que es de eliminar los residuos de gas que contiene el cilindro si no pasa por este proceso puede causar un incendio.

Las asas y bases deben ser colocadas, en el centro del eje longitudinal de los cilindros como se muestra en la imagen N°12, y los cordones de soldaduras en el asa y base deben ser con o mínimo 4 los cordones de soldadura, deben tener una longitud de 20 mm, al soldar no se deben realizar perforaciones en los casquetes y no se debe poner un cordón nuevo sobre otro usado.

### **2.2.6 Prueba hidrostática**

**Imagen N° 13  
Prueba hidrostática**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Luego del proceso de soldadura y con los cilindros fríos se llenan los mismos con agua, se acciona la bomba y se debe enviar presión hacia el interior del cilindro, hasta que marque 507 p.s.i. y luego se mantiene 30 seg para poder observar la presencia de fugas

por las soldaduras de asas, bases o soldaduras principales, después se debe retirar la presión y vaciar el cilindro sin golpear como se muestra en la imagen N°13.

Si el cilindro presenta fugas por los cordones de soldadura secundaria o material del cuerpo, se eliminará. Si el cilindro presenta fugas por la soldadura principal se repara y se realiza el tratamiento térmico.

### **2.2.7 Granallado de cilindros.**

**Imagen N° 14**  
**Granallado de cilindros.**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Este proceso se realiza en una máquina granalladora la cual limpia toda la pared externa del cilindro, luego por medio de dos turbinas la granalla o bolitas de acero son impulsadas con gran fuerza hacia el cilindro dejándolo totalmente libre de corrosión o pintura, entre otros. Como se muestra en la imagen N°14.

## 2.2.8 Pintura

### Imagen N° 15 Cámara de pintura.



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Una vez que se halla desengrasado y lavado el cilindro se transporta a la sección de pintura luego se coloca en la cadena para pintarlo dentro de la cámara de pintura como se muestra en la imagen N°15.

Aplicar primero la pintura anticorrosiva luego aplicar la pintura de esmalte, realizar el ensayo de adherencia de la pintura seca, transportar los cilindros adecuadamente al siguiente paso.

## 2.2.9 Colocación de válvula

### Imagen N° 16 Colocación de válvulas.



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Para colocar la válvula, si es necesario se pasa el machuelo en la rosca del porta válvula, luego se coloca la válvula manualmente, posteriormente se procede a ajustar la válvula con un torque de 110 lbf/pie como se muestra en la imagen N° 16, una vez apretada la válvula se transporta los cilindros adecuadamente al siguiente paso.

### **2.2.10 Rotulado de tara.**

**Imagen N° 17**  
**Tara cilindro**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

La pesa que se utiliza en el taller de mantenimiento debe de estar aprobada por el INEN. Se pesa el cilindro como se muestra en la imagen N°17, si el peso actual es mayor con 200 gramos al de la tara original se marca la nueva tara y se procede a registrarla luego se transporta los cilindros adecuadamente al siguiente paso.

### **2.2.11 Prueba de estanqueidad**

Esta prueba consiste en verificar si el cilindro tiene fuga por no haber sido apretada correctamente la válvula, en primer lugar se procede a introducir presión por medio de un compresor máximo 100 p.s.i como se muestra en la imagen N° 18, luego

sumergimos el cilindro en agua para verificar fugas, en el caso de no haberla el cilindro está listo para ser transportado a la nave de envasado.

### **Imagen N° 18 Prueba de estanqueidad.**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## **2.2.12 Cilindro eliminado**

### **Imagen N° 19 Cilindro Eliminado.**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Se eliminan los cilindros cuando:

- Se encuentra sin identificación o está incompleta, el asa y base ha desaparecido arrancando material del casquete, presenta oxidación (corrosión) que disminuirá el espesor de la plancha del cilindro.



- Presenta golpes cortantes punzantes que disminuya el espesor de la plancha del cilindro como se muestra en la imagen N° 19.
- Presenta abolladuras que reduzcan la capacidad nominal en valores que excedan a 15 kg 0,3 m<sup>3</sup>lt de 45 kg 0,3 m<sup>3</sup>lt.
- Ha sido afectada por exposición al fuego dando a la plancha un color revenido se encuentra deformado o inflado.
- Presenta grietas en la plancha o en el porta válvula tenga cordones o puntas de soldadura en lugares diferentes a su diseño constructivo.
- Presenta fugas por la plancha o soldadura de asas y bases.

### **2.2.13 Almacenamiento y transporte de producto terminado.**

Desde el Taller de Mantenimiento se almacenan los cilindros reparados y luego son transportados en plataformas hacia la nave de envasado de G.L.P. como se muestra en la imagen N° 2

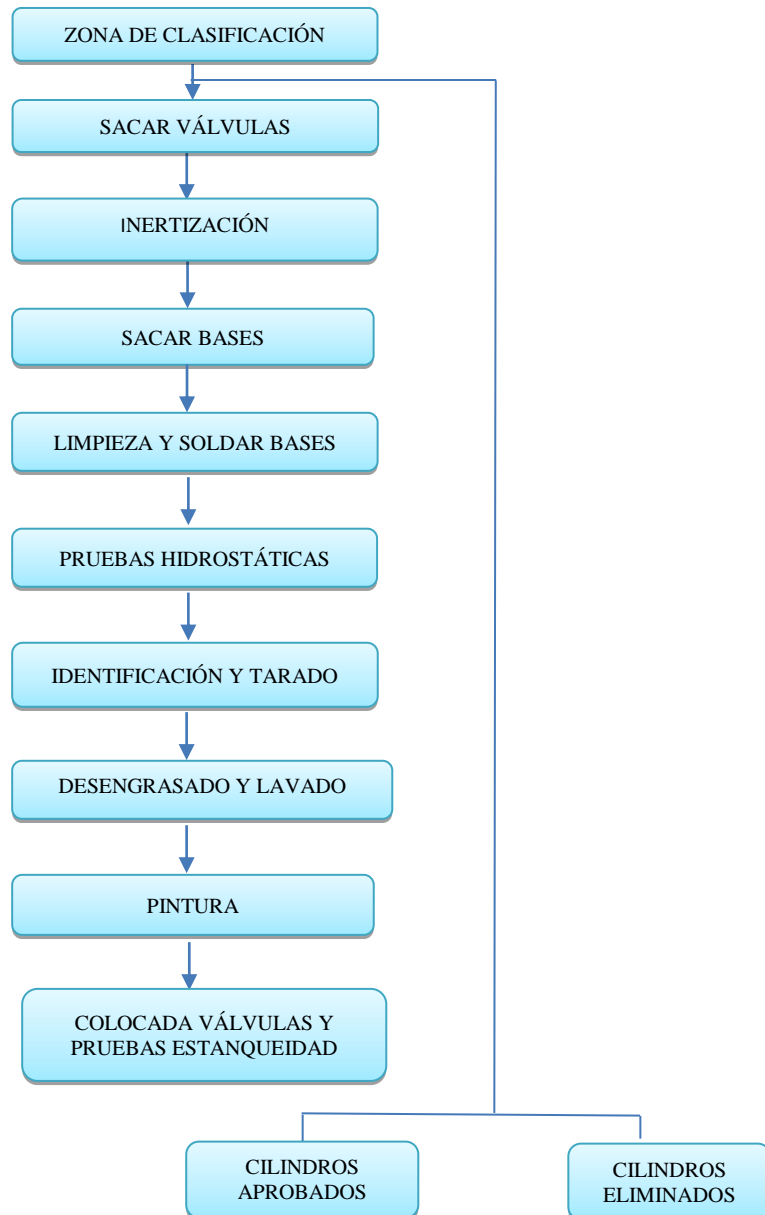
**Imagen N° 20**  
**Transporte de producto terminado.**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En el gráfico N° 4 se identifica los pasos que se realizan en la reparación de cilindro en la empresa envasadora de G.L.P “Gas Guayas”

**Gráfico N° 4**  
**Proceso de reparación de cilindros**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez

## 2.3 ANÁLISIS FODA

### FODA.

La empresa envasadora de G.L.P. "Gas Guayas" en el área de reparación de cilindro cuenta con varias fortalezas y debilidades los cuales son internas de la empresa, donde es posible actuar directamente sobre ellas y las dos restantes, tales como; las oportunidades y amenazas que son externas a la empresa.

Las **fortalezas** son ventajas que permiten tener una posición privilegiada frente a la competencia, a continuación se detalla la fortaleza con la que cuenta la empresa:

- Certificación de la norma ISO 14000
- Proceso semiautomáticas en el área de reparación de cilindro
- Cuenta con plantas envasadoras de G.L.P y algunos centros de distribución en diferentes lugares estratégicos del país.
- En el taller de reparación se mejora la calidad de los cilindros que se encuentran en circulación y por ende aumenta la confiabilidad del consumidor final
- La comercialización del G.L.P incrementará debido a su buena presentación y fiabilidad de los cilindros reparados

- Estabilidad en el mercado, a nivel nacional existen plantas envasadoras en la Ciudad de Cuenca, Salcedo, Quevedo e Italcachi y centros de acopio en la Ciudad de Guayaquil, Quito, Portoviejo, y Machala.

Para la empresa Gas Guayas las **oportunidades**.- Son beneficios que se van desarrollando a medida que la empresa abarca más mercado y para ello debe contar con un producto de buena calidad ya que esto permite obtener ventajas competitivas, para lograr lo mencionado se debe seguir los siguientes métodos:

- Desarrollo de técnicas de programación y control en los procesos de reparación de cilindros.
- Implementar nuevos proyectos de distribución de G.L.P tanto en el transporte, como en los centros comerciales.
- Crecimiento del mercado consumido.
- Inversión en nuevas maquinarias en los procesos de reparación de cilindro.
- Uso de tecnología para agilizar las actividades.

En la empresa Gas Guayas las **debilidades** que se presentan son ocasionadas por una mala organización que se deben eliminar con programas, capacitaciones, y control de las diferentes actividades que se realiza en el proceso de producción, a

continuación se detalla las principales debilidades que se presentan en el proceso de reparación de cilindro.

- Baja capacidad de producción del taller de reparación de cilindro.
- Falta de mantenimiento en las maquinarias.
- Incrementos del inventario de cilindros para mantenimientos.
- No existe programa y control en los procesos de reparación de cilindros.
- Falta de capacitación al personal.

Las **amenazas** son situaciones negativas que si se toman las debidas precauciones se podrían convertir en oportunidades, a continuación se detalla varios obstáculos que presenta en la actualidad la empresa Gas Guayas:

- Elevación constante de los costos de materia prima que se utilizan para la reparación de cilindros.
- Si las máquinas no tienen el debido mantenimiento llegará el día que van a sufrir daños las piezas y no se las consiguen enseguida, esto ocasiona atrasos.
- El personal no capacitado está expuesto a sufrir cualquier accidente laboral.
- Los grandes competidores como: Duragas y Agip, tienen mayor participación en el mercado.

- Con el ingreso de la cocina de inducción amenaza con terminar con el negocio de distribución de cilindro de G.L.P. y con la subida de precios que se espera en el 2017 debido al retiro del subsidio de G.L.P. es casi imposible que nuevos competidores quieran ingresar al mercado de distribución.
- Plan de mantenimiento de maquinaria y equipo.

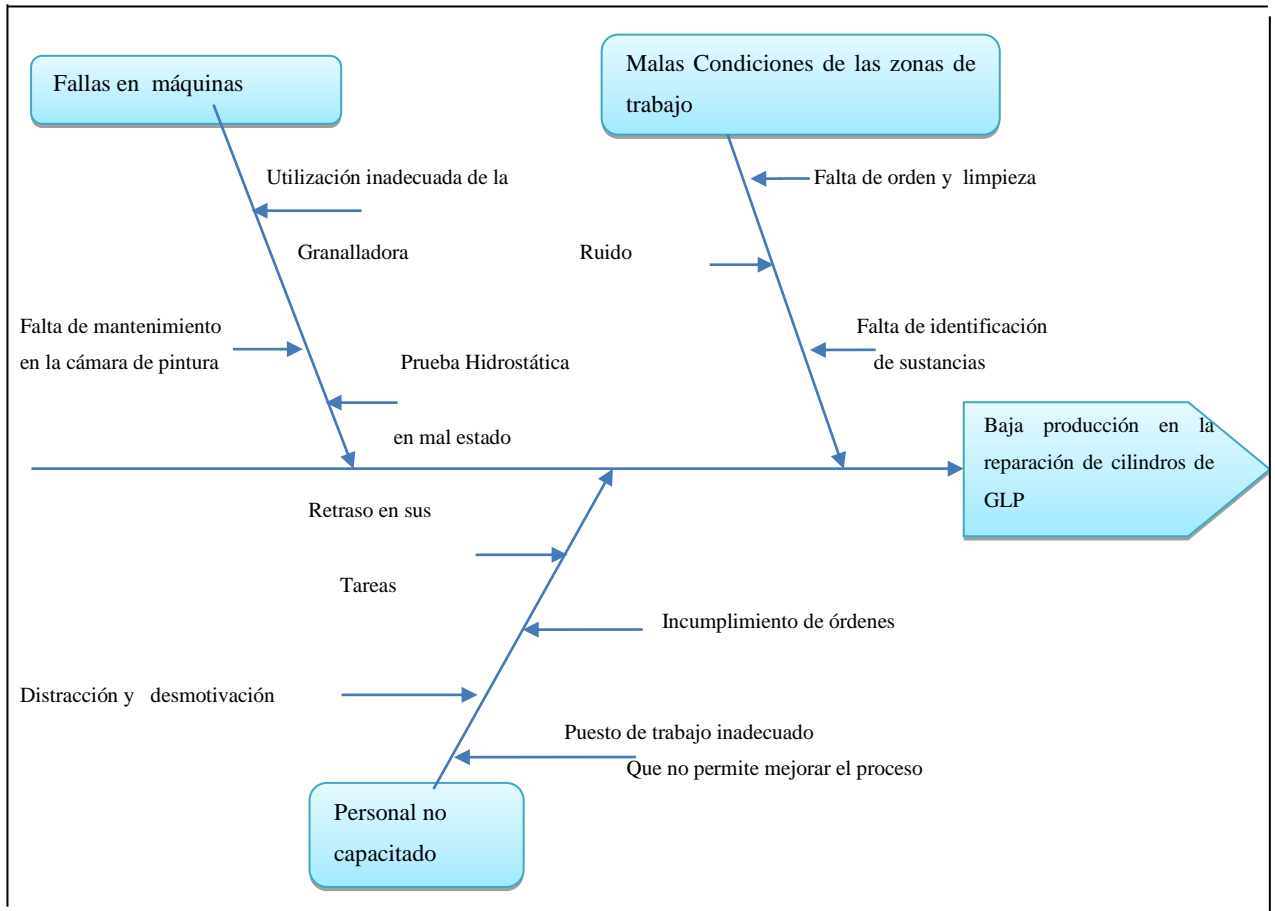
El gobierno nacional realiza actualmente campañas a favor de las cocinas de inducción brindan incentivos como subsidios y hasta exoneración de pagos en consumos eléctricos a las personas que obtén por cambiar su cocina a gas por una cocina de inducción; sin embargo realizar este cambio representaría un gasto considerable para el consumidor, estos gastos estaría representado en la adquisición de una nueva cocina, instalación eléctrica con un toma corriente de 220v.

Los consumidores antes de tomar una decisión deberían analizar si los gastos de cambiar su cocina a gas por una cocina de inducción sumado con el incremento de los pagos mensuales en sus planillas eléctricas compensan el no comprar un cilindro de G.L.P. sin subsidio.

## **2.5 Análisis del diagrama causa – efecto**

Se aplica un diagrama de causa-efecto donde se nota las fallas de una baja producción en la reparación de cilindro de G.L.P. en la envasadora Gas Guayas, como se muestra en el gráfico N°5

**Gráfico N°5**  
**Diagrama causa - efecto**



Fuente: observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez

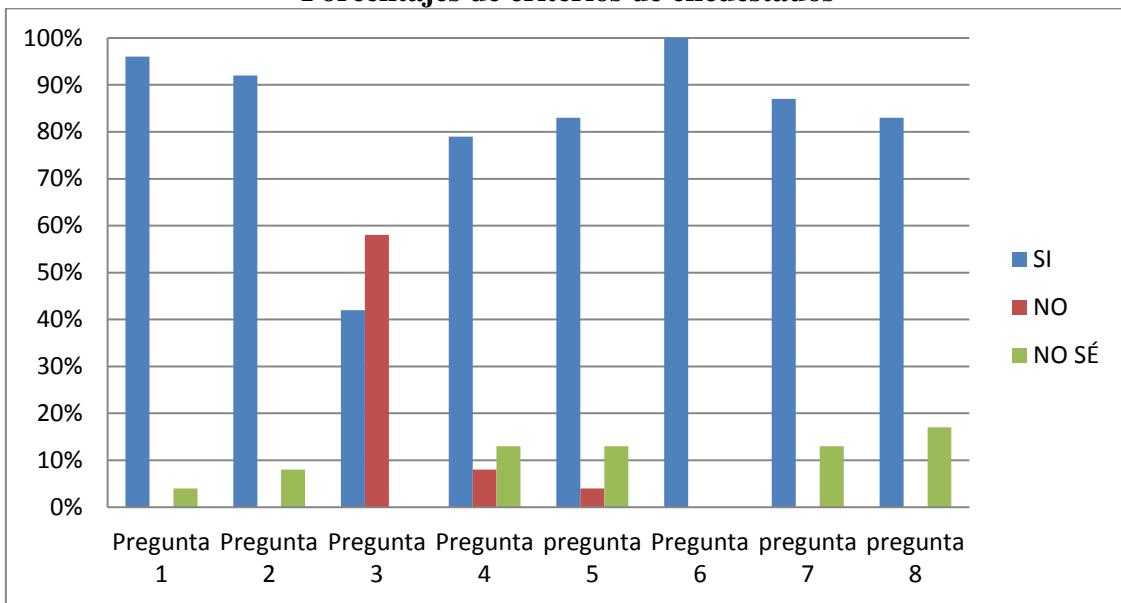
## 2.6 Análisis de la encuesta.

La encuesta se realizó a los 24 obreros que laboran en el taller de reparación de cilindro, en la cual se realizaron 8 preguntas en la empresa de G.L.P. “Gas Guayas.”

(Ver anexo 5)

En donde se mencionan los problemas suscitados de la empresa que son generalmente orientados a la falta de coordinación y organización lo cual ha conllevado a que se presenten obstáculos en las actividades diarias, a continuación el resumen de los encuestas en el gráfico N° 6

**Gráfico N°6**  
**Porcentajes de criterios de encuestados**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez

**1. ¿A su criterio se podría mejorar el proceso que se utiliza para la reparación de cilindros?**

Se detalla que el 96% de los encuestados están de acuerdo que el proceso actual de la empresa, para reparar los cilindros se podría mejorar, si se realiza un estudio y un análisis en las diferentes actividades de la producción, el 4% dijo



que no saben si podrían optimizar el proceso, ya que indican que se debe mejorar la calidad del trabajo que ellos ejecutan.

**2. ¿La falta de organización en la empresa está perjudicando al obrero en sus labores diarias?**

Según el personal de la planta envasadora de G.L.P. “Gas Guayas”, el 92% consideran que existe un rendimiento regular, dado por la falta de organización y control en el proceso, por ende perjudicando al obrero en sus labores diarias, el 8% respondieron que no saben por qué están acostumbrados a realizar las actividades diarias sin un control, esta pregunta indica si se organiza las actividades diarias y se llevan un control, mejoraría el desempeño del personal y por ende aumenta la producción.

**3. ¿Está preparado para enfrentar responsabilidades mayores que las que tiene actualmente?**

En esta pregunta se puede observar que el 42% contestaron que están preparados para enfrentar nuevas responsabilidades con el fin de realizar las labores diarias de una mejor manera, y el 14% indicaron que para poder tener responsabilidades se debe llevar un programa de capacitación al personal, esto nos indica que es importante realizar programas de capacitación, para que el personal se encuentre

seguro al momento de realizar las labores diarias para desempeñarse con responsabilidad.

**4. ¿Cree usted que las maquinarias necesitan mantenimiento para que tengan un buen funcionamiento?**

Según la encuesta realizada en esta pregunta respondieron el 79% que están de acuerdo que las maquinarias necesitan mantenimiento para su buen funcionamiento, el 8% dijeron que sí se paran las maquinarias se detiene la producción y el 13% respondieron no sé, por ende nos indican el personal que la empresa actualmente no cuenta con un programa de mantenimiento a las maquinarias ya que son necesarias y útiles para la producción.

**5. ¿Considera que la capacitación continua para el personal ayudaría en el desempeño de sus labores diarias?**

Según las encuestas el 83% consideran que la capacitación continua ayudaría al obrero en sus labores diarias, el 4% respondió no y el 13% no saben si con la capacitación aumentaría el desempeño de sus labores; esto permite conocer que es necesario realizar capacitación continua para obtener un mayor conocimiento de sus funciones y así trabajar con eficiencia y seguridad.

**6. ¿Está dispuesto a participar en la capacitación, ya sea como cursista o como instructor?**

En la empresa los obreros en su totalidad están dispuestos a participar en capacitaciones para obtener nuevos conocimientos en el proceso de producción y a la vez conocer cómo actuar, en caso de que sucediera alguna emergencia. Con el fin de trabajar con eficiencia y eficacia para aumentar la producción.

**7. Cree usted que se mejoraría la producción en el taller de reparación de cilindros si se adquiere máquinas para sacar válvulas, bases, y asas?**

El 87% de los encuestados respondieron que se deben adquirir máquinas para sacar bases y válvulas, con lo cual se incrementaría la producción y por ende se disminuye tiempo, el 13% no opinaron al respecto.

**8. ¿Cree usted que si se realiza una programación de las actividades y se lleve un control en el proceso de reparación de cilindro aumentaría la producción?**

En esta pregunta los encuestados respondieron el 83% que si se aumentarían la producción y el 17% no saben, esto permite conocer que es necesario que se programe las actividades diarias y llevar un control con el propósito de cumplir con la producción, generando un mejor ambiente de trabajo.

## 2.7 Análisis de la producción.

En la práctica, cuando se tiene un proceso productivo debe obtener mayor productividad y estudiar las diferentes operaciones para encontrar, potenciales reales “cuellos de botella” y así se soluciona utilizando las técnicas de ingeniería de métodos. En el cual se analiza la situación actual de la empresa utilizando los siguientes diagramas de: Proceso, flujo de proceso y de recorrido.

Los símbolos que se utilizan en estos diagramas son:



**Operación.-** Se utiliza cuando se transforma especialmente la materia prima o cuando se avanza un paso al final del proceso.



**Transporte.-** Es la movilización de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro.



**Inspección.-** Es el control, supervisión, y se utilizan cuando se verifica la calidad, cantidad, normas, entre otros.



**Demora.-** Es cuando por cualquier circunstancia el personal demora en el desarrollo de sus actividades.

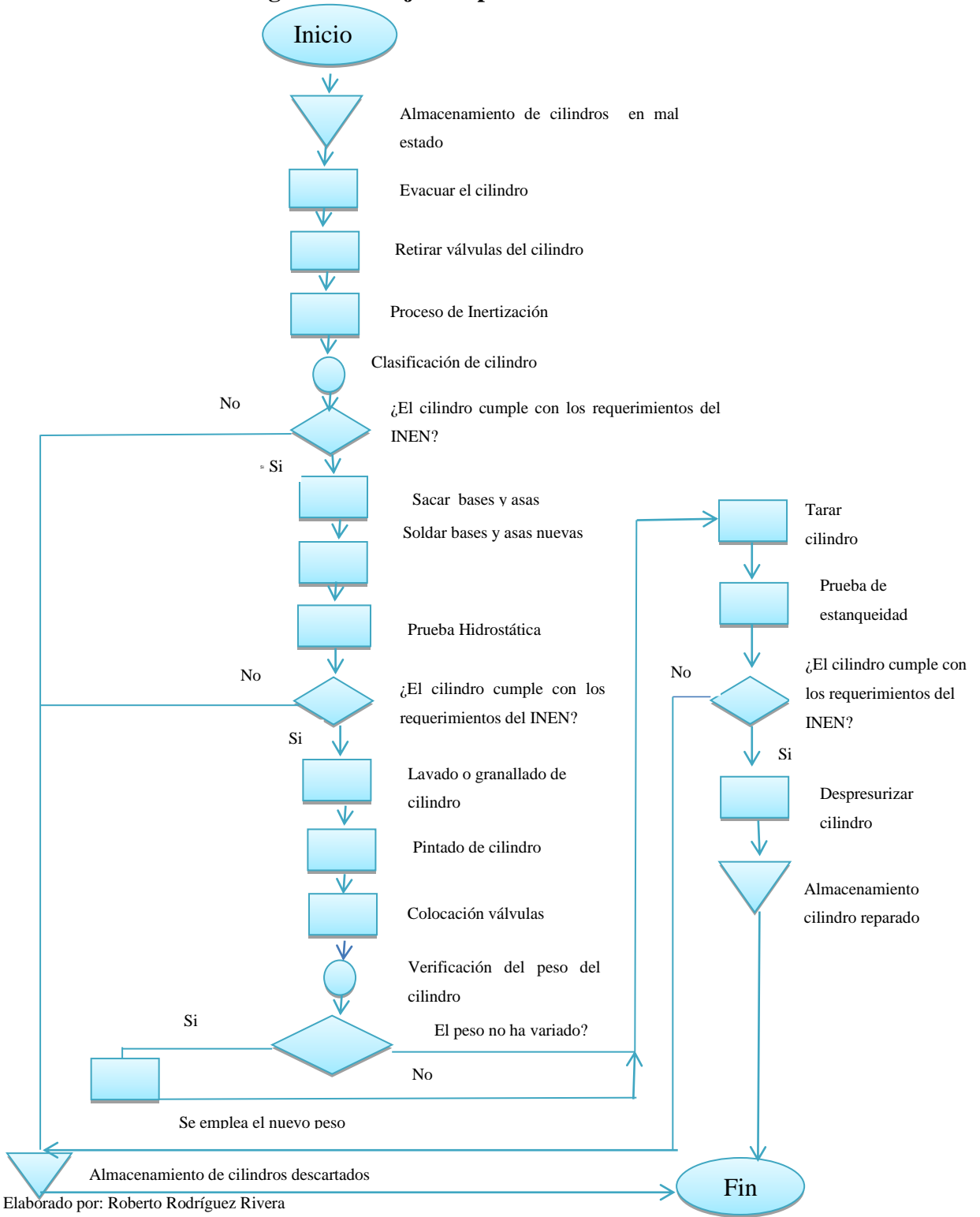


**Almacenaje.-** Es el depósito de un objeto bajo vigilancia, lugar donde se recibe o se entregan las cosas mediante autorización.

### 2.7.1 Diagrama de flujo del proceso.

Gráfico N° 7

Diagrama de flujo de operaciones Actual



Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Fuente: Observación Directa

Mediante el estudio de este diagrama se puede analizar el flujo del proceso de reparación de cilindro en la actualidad se pretende dar una visión en conjunto con todas las actividades que se realizan en el proceso, a continuación en el gráfico N° 7 se da a conocer el diagrama de flujo de proceso.

### **2.7.2 Diagrama de recorrido.**

En este tipo de diagrama se observa las diferentes actividades especialmente el recorrido actual que se realiza en el proceso de reparación de cilindro en la planta envasadora de G.L.P. Gas Guayas. (Ver anexo N° 6).

### **2.7.3 Diagrama de proceso actual.**

El diagrama de proceso actual se da a conocer los tiempos y distancias de todas las actividades que se realizan en la reparación de un cilindro, permite analizar cada actividad para buscar otras alternativas con el fin de disminuir tiempo y aumentar la producción, a continuación se describe en la tabla N°3, operaciones que ocasionan pérdida de tiempo que son; en el área de evacuación, proceso de inertización, sacar válvulas y bases, en estas actividades se podrá disminuir tiempo si se realiza una programación y así aumentaría la producción.






**Tabla N° 3**  
**DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL**

DIAGRAMAS DEL PROCESO MÉTODO ACTUAL					
MÉTODO ACTUAL x					
MÉTODO PROPUESTO		DIAGRAMA DE PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA		FECHA: 26/11/2015			
HECHO POR: Roberto Rodríguez Rivera					
DIAGRAMA:					
DEPARTAMENTO: Taller de Mantenimiento		HOJA 1			
DIST	TIEM	SÍMBOLOS			DESCRIPCIÓN
METROS	SEG.				DEL PROCESO
		○ → □ ▭ ▽			
	100				Almacenamiento de cilindro G.L.P
	60				Evacuación de cilindro de G.L.P
2	5				Retirar válvula de cilindro de G.L.P
	60				Transportar al área de Inertización
	86400				Proceso de Inertización
	120				Reposo del proceso de Inertización
	180				Clasificación del cilindro de G.L.P según el defecto
10	40				Sacar bases y asas
	120				Transportar al área de Soldadura
4	10				Soldar nuevas bases y Asas
	200				Transportar al área de Prueba hidrostática
4	10				Ensayo de Prueba hidrostática
	60				Transportar al área de lavado o granallado
8	30				Lavado o granallado del cilindro de G.L.P
	10				Transportar al área de pintura
	86400				Pintura de cilindro de G.L.P
2	5				Demora en secado de cilindro
	5				Transportar al área de colocación de válvula
	5				Colocación de válvula
	5				Verificación del peso del cilindro
1,5	3				Tarar cilindro
	30				Transportar el área de Prueba de estanqueidad
	60				Prueba de Estanqueidad
2,5	120				Despresurizar el cilindro
					Transportar al área de almacenamiento
					Almacenamiento en plataforma o en el área asignado.

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Resumen de las actividades, distancia y tiempo del diagrama del proceso actual en la empresa Envasadora de G.L.P. “Gas Guayas” se da a conocer mediante la tabla N° 4,

**Tabla N° 4**  
**Resumen de las operaciones del diagrama del proceso actual**

Operación		14
Transporte		8
Inspecciones		2
Demoras		0
Almacenajes		2
Distancias en metros (m)		34
Tiempo en segundos (seg)		17 4038

Fuente: Observación directa  
 Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## 2.8. Resumen de tiempo para reparación de cilindros de G.L.P.

En la tabla N° 5 se describe el tiempo tipo en segundos que es el tiempo que se lleva en reparar un cilindro por el porcentaje del suplemento.



**Tabla N° 5**  
**Resumen de tiempo**

N°	PROCESO	TIEMPO ELEGIDO (SEG)	SUPLEMENTO %	TIEMPO TIPO SEG.	VALORACIÓN
1	Evacuar Gas	100	17	117	100%
2	Sacar válvulas	60	17	70,2	100%
3	Transportar al área de energización	5	17	5,85	100%
4	Prueba de energización	60	17	70,20	100%
5	Clasificación de cilindros	120	17	140,40	100%
6	Sacar bases y asas	180	17	210,60	100%
7	Transportar al área de soldadura	40	17	46,80	100%
8	Soldadura	120	17	140,40	100%
9	Transportar al área de prueba hidráulica	10	17	11,70	100%
10	Prueba hidráulica	200	17	234	100%
11	Transportar a la granalladora	10	17	11,70	100%
12	Granallado	60	17	70,20	100%
13	Transportar al área de pintura	30	17	35,10	100%
14	Pintura	10	17	11,70	100%
15	Transportación al área de colocación de válvulas	5	17	5,85	100%
16	colocación de válvulas	5	17	5,85	100%
17	Apretar válvulas	5	17	5,85	100%
18	Tarar cilindros	5	17	5,85	100%
19	Transportar al área de estanquidad	3	17	3,51	100%
20	Prueba de estanquidad	30	17	35,10	100%
21	Despresurizar cilindro	60	17	70,20	100%
22	Transportar al área de almacenamiento	120	17	140,40	100%
	<b>TIEMPO/TIPO</b>			1448,46	

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### 2.8.1 Justificación de los tiempos suplementos

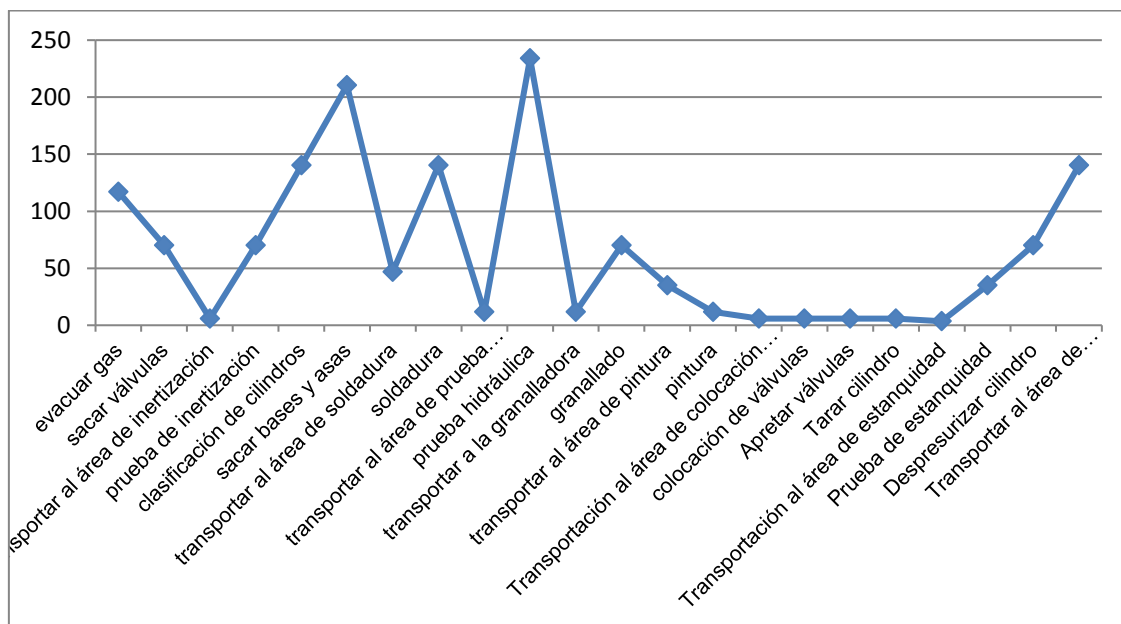
Los tiempos de suplementos son factores relacionados con el individuo, la naturaleza y el medio ambiente, se tomó este porcentaje acorde a las condiciones en el área de trabajo como se observa en la tabla N° 6.

**Tabla N° 6**  
**Porcentaje de suplementos**

<b>Fatiga personal</b>	<b>7%</b>
<b>Trabajo de pie</b>	<b>5%</b>
<b>Medio Ambiente (calor, polvo)</b>	<b>5%</b>
<b>Total</b>	<b>17%</b>

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

**Gráfico N° 8**  
**Tiempo de fabricación**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En el gráfico N°9 se detalla el tiempo de reparación de un cilindro de G.L.P. donde se observa que existen operaciones que tienen un tiempo muy elevado de reparación, que

si se toman las correcciones adecuadas se podrá disminuir el tiempo actual con el fin de aumentar la producción, estas operaciones son:

- Evacuación de gas
- Sacar válvulas
- Clasificación de cilindros
- Sacar bases y asas
- Prueba hidrostática

### **2.8.2 Análisis de tiempo de la producción actual.**

Cuando el taller de reparación está saturado de cilindros por reparar en la nave de envasado se toma la decisión de seleccionar la mínima cantidad de cilindros que estén en mal estado y la mayoría son envasado generando una mala imagen al producto, a continuación se describe en la tabla N° 7, el tiempo actual en cada operación detallando el tiempo en segundo, en pasar un cilindro en cada operación, las horas de trabajo diarias, la cantidad de cilindros reparados y el personal que se utiliza en cada operación.

**Tabla N° 7**  
**PRODUCCIÓN ACTUAL**

ACTIVIDADES	TIEMPO POR CILINDRO (seg)	HORAS DE TRABAJO	CANTIDAD CILINDROS	PERSONAL	OBSERVACIONES
Evacuación de cilindro	70,2	6	615	1	
Retirar válvulas	35,1	6	615	1	
Proceso de Inertización	70,2	2,5	640	2	La máquina tiene para realizar la prueba a 5 cilindros de GLP
Clasificación de cilindros	140,4	8	205	1	
Sacar bases y asas	140,4	6	462	3	
Soldar bases nuevas	140,4	8	410	3	
Prueba hidrostática	210,6	7	598	1	La máquina se puede realizar la prueba a 5 cilindros
Lavado o granallado	70,2	6	615	2	
Pintado de cilindro	11,7	3	615	3	1 hora para preparar la cámara de pintura para luego proceder a pintar
Colocar y apretar válvulas	11,7	2	615	1	
Tarar cilindros	5,85	1	615	1	
Prueba de estanqueidad	35,1	6	615	2	
Despresurizar el cilindro	70,2	6	615	1	Se utiliza 2 evacuadores
Almacenamiento		8	615	2	

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## 2.9 Planificación y control de la producción actual.

Cuando se habla de planificación y control de la producción, se suele hacer referencias a métodos y técnicas que se pueden subdividir en aquellas, dirigidas a planificar controlar el proceso de producción.

### 2.9.1 Planificación.

Es importante planificar las acciones correctivas y medidas de control de la producción actual, esto se identifica en el gráfico N° 9.

**Gráfico N° 9**  
**Planificación**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

Son los recursos que se necesita para cumplir con la producción tales como: Los cilindros y materiales, capacidad de almacenamiento.

## **Capacidad De Almacenamiento.**

La planta “Gas Guayas” tiene un área de mantenimiento de 6000 cilindros donde diariamente ingresa un promedio de 1200 para ser reparados y salen aproximadamente de 600 a 700 cilindros, posee una capacidad de almacenamiento aproximada a 10000 cilindros, notándose una baja producción en el taller.

## **CILINDRO Y MATERIALES.**

Los cilindros son la materia prima principal, este insumo se encuentran en la nave de envasado donde se clasifican los cilindros para su debido mantenimiento, los insumos necesarios para la producción se solicitan mensualmente y son almacenadas en bodegas, para ser retirados de acuerdo a la producción estos son los más utilizados: Soldadura mig, granalla, pintura, thinner, válvulas para cilindro bases y asas que se retiran de la bodega mediante documentos, (Ver anexo 7-8)

En la tabla N° 8 se detallan los materiales que se utilizan diariamente en el taller de reparación de cilindro.

**Tabla N°8**  
**Cantidad de materia prima**

INSUMO PARA LA PRODUCCIÓN	CANTIDAD
<b>Cilindro para reparación</b>	700 unidades
<b>Base para cilindro de 15 kg</b>	400 unidades
<b>Asa para cilindro de 15 kg</b>	20 unidades
<b>Alambre de soldadura mig</b>	30 kg
<b>Granalla</b>	25 kg
<b>Pintura naranja</b>	20 galones
<b>Pintura negra</b>	¼ litros
<b>Thinner</b>	10 galones
<b>Teflón</b>	150 unidades

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **2.9.2 Control de la producción.**

La empresa lleva registros diarios del control de la producción en el taller de reparación de cilindros de G.L.P. verificando con ello lo que se produce en cada jornada de trabajo mediante el siguiente formato, (Ver anexo 9).

A continuación en la tabla N° 9, se detalla un reporte diario donde se describen los insumos tales como: Pintura, thinner, bases, válvulas, la producción diaria y el inventario físico de taller en cilindros

**Tabla N°9**

**REPORTES DIARIOS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO**

COLOR CILINDRO	PINTURA			THINER			
	ENTREGADA	CONSUMIDA	DESECHO	ENTREGADA	CONSUMIDA	DESECHO	
CONGAS-NARANJA 15 KG	20	20		7	7		
GASGUAYAS-GRÍS 15KG							
<b>TOTAL</b>		20			7		
<b>INVENTARIO FÍSICO TALLER</b>							
COLOR CILINDRO	CILINDROS			TOTAL		DESCARTADO	
	REPARADOS	GRANALLADOS	POR REPARAR	CIL.PINTADOS REPARADOS	CIL. POR REPARAR	15 KG	45 KG
CONGAS-NARANJA 15 KG	260	400	5776	660	5776	30	2
GASGUAYAS-GRIS 15KG							
CONGAS-NARANJA 5 KG							
CONGAS-CIL. 45 KG	15	15	60	15	60		
			<b>TOTAL</b>	675	5836	30	2
<b>TOTAL CIL. EN TALLER</b>	6543						
<b>REPORTE DE CILINDROS REPARADOS</b>							
DETALLE DE CILINDROS REPARADOS	15 KG		45 KG		5 KG		
	CONGAS	G.GUAYAS	CONGAS	G.GUAYAS	CONGAS	G.GUAYAS	
CAMBIO DE BASE, VÁLVULA Y PINTURA	440		15				
CAMBIO DE VÁLVULA Y PINTURA	100						
REPARACIÓN BASE,C/VÁLVULA Y PINTURA	120						
CAMBIO DE VÁLVULA							
<b>TOTAL</b>	660		15				

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Fuente: Observación directa



## 2.10 El personal.

El personal tiene derecho a conocer las funciones y actividades que se realizan dentro de la planta de envasado Gas Guayas, debido a que es considerado como el pilar fundamental para el crecimiento de la misma, garantizando una buena seguridad, salud y bienestar en sus actividades diarias.

### 2.10.1 Modalidades y jornada de trabajo

Para realizar las labores en el taller de reparación de cilindro se tiene lo siguiente:

Horario y turno de trabajo en el taller de reparación de cilindro de G.L.P. de lunes a viernes ocho horas el primer turno y seis horas el segundo turno ya que dos horas trabajan en la nave de envasado las mismas que se detalla en la tabla N° 10

**Tabla N° 10**  
**Horario y Turno de Trabajo**

TURNO	DESCRIPCIÓN	HORARIO
1	Trabajadores de planta 8 horas en el taller	7:30 – 16:00
2	Trabajadores de planta 6 horas en el taller 2 horas en nave de envasado	9:30 – 18:00

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## 2.10.2 Descripción detallada del personal del proceso.

El personal que labora en el taller de reparación de cilindro de G.L.P. está designado de acuerdo a sus características, conocimientos, responsabilidades y habilidades, se debe indicar que no existe un cuadro de requisitos básicos, la asignación de funciones da lugar a que los trabajadores desempeñen con capacidad y responsabilidad las labores asignadas en los puestos de trabajos, a continuación se describe los diversos cargos del personal en congas en la tabla N° 11.

**Tabla N° 11**  
**Personal de trabajo**

DESCRIPCIÓN	CARGO	N°	TURNOS
Evacuación de gas	Obrero	1	2
Sacar válvulas	Obrero	1	2
Prueba de Inertización	Obrero	2	2
Sacar bases y Asas	Obrero	3	2
Clasificación de cilindro y transportación al área de soldadura	Obrero	1	1
Soldar bases y Asas	Obrero	3	1
Prueba hidráulica	Obrero	1	2
Lavado o granallado de cilindro	Obrero	2	2
Pintada de cilindro	Obrero	3	2
Colocación de válvulas	Supervisor	1	1
Tarar cilindros	Obrero	1	1
Prueba de estanquidad	Obrero	2	2
Despresurizar el cilindro	Obrero	1	2
Almacenamiento	obrero	2	2

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## **CAPÍTULO III.**

### **Propuesta para elevar la producción en el proceso de reparación de cilindros.**

#### **3.1 Desarrollo de un método mejor.**

La importancia de mejorar los procesos en la industria es la clave de eficiencia y eficacia en el manejo de los recursos humanos, materiales y económicos.

#### **Evacuación del cilindro.**

Se recomienda que el cilindro seleccionado para ser reparado deba ser evacuado en la nave de envasado con el fin de sacar directamente la válvula y así poder disminuir tiempo.

#### **Retirar válvulas de cilindros**

Para poder aumentar la producción es necesario adquirir una pistola neumática lo que se observa en la imagen N°21, esto permitirá sacar una válvula en 11,7 seg. Donde solo se utiliza un obrero que labore 3,5 horas para poder sacar 1076 válvulas cumpliendo con la propuesta que es aumentar la producción.

### **Características técnicas de la pistola neumática.**

- Pistola neumática de impacto de dos tamaños: 3/4" y 1" mini.
- Excelente relación potencia-peso. Ideal para trabajos exigentes mantenimiento industrial y trabajos de reparación. Eje máximo de trabajo recomendado M27
- Carcasa reforzada con fibra de vidrio y acero. Muy resistente y de larga duración con bajo peso. El mango no se enfría durante el trabajo.
- Mango ergonómico con fácil cambio de sentido y gatillo sensible.
- Manejo excelente con una sola mano, óptimo control del arranque y la potencia.
- Mecanismo de impacto de doble leva y potente motor de 7 paletas de alta calidad.
- Bajo consumo de aire a pesar de su gran potencia y su larga vida útil.
- 4 escalas de potencia ajustables.
- Ajuste siempre óptimo y fácil de usar para cada aplicación.
- 1 año de garantía contra fallos de fabricación, piezas defectuosas, mano de obra y gastos de envío.

## **Imagen N° 21 Pistolas Neumáticas.**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **Proceso de inertización.**

Este proceso se debe llevar, de una forma ordenada y realizar un control separando las bases buenas de las dañadas con el propósito de clasificar el cilindro más eficiente y rápido, se recomienda un programa de producción diaria con el fin de disminuir tiempo.

### **Sacar bases o asas.**

Se recomienda adquirir dos máquinas Hypertherm Powermax 600 que se utiliza para realizar cortes de plasma reemplazando así al combo y cincel, este equipo nos permitirá disminuir tiempo y aumentar producción ya que se cortaría una base en 70.2 seg, en 6 horas, serían 307 cilindros y como son 2 máquinas se cortarían 614 bases en el día, la máquina se observa en la imagen N° 22.

### **Características técnicas: Hypertherm Powermax 600.**

- Voltaje nominal en circuito abierto ( $U_0$ ): 300VDC
- Corriente nominal de salida ( $I_2$ ): 20A – 40<sup>a</sup>
- Voltaje nominal de salida ( $U_2$ ): 140VDC
- Ciclo de trabajo a 40°C: 50% ( $I_2=40A - U_2=140V$ ) / 100% ( $I_2=28A - U_2=140V$ )
- Temperatura de funcionamiento: -10° a +40°C
- Peso: 21 kgs
- Tipo de gas: Aire + Nitrógeno
- Calidad del gas: 99.995% de pureza (limpio, seco, sin aceite)

### **Imagen N° 22**

### **Máquina cortadora de plasma Hypertherm Powermax 600**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

## **Prueba hidrostática.**

En la prueba hidrostática se utilizan actualmente 5 cabezales de llenado lo que abastece para realizar la prueba a 500 cilindros en 6 horas, como se aumentaría la producción de 700 a 1200 se recomienda instalar 3 cabezales para cumplir con la producción.

Lista de materiales:

- 3 cabezales de presión de agua.
- 3 manómetros de presión de agua valor.
- 3 mordazas de sujeción y mangueras.

### **3.1.2 Diagrama de flujo de procesos.**

El diagrama de proceso propuesto indica que se ha disminuido tiempo en las operaciones de extraer válvulas, clasificación de cilindro, sacar bases y asas, prueba hidrostática y transportación al área de almacenamiento y por ende aumenta la producción, a continuación se muestra el método propuesto en la tabla N°12

**Tabla N° 12**  
**MÉTODO PROPUESTO**

DIAGRAMAS DEL PROCESO PROPUESTO					
MÉTODO ACTUAL x					
MÉTODO PROPUESTO		DIAGRAMA DE PROCESO			
SUJETO DEL DIAGRAMA		FECHA: 29/11/2015			
HECHO POR: Roberto Rodríguez Rivera					
DIAGRAMA					
DEPARTAMENTO				HOJA 1	
DIST	TIEMPO	SÍMBOLOS			DESCRIPCIÓN
METROS	SEG.				DEL PROCESO
		○ → □ ▽			
	3				Almacenamiento de cilindro G.L.P
	8				Evacuación de cilindro de G.L.P
2	5				Retirar válvula de cilindro de G.L.P
	60				Transportar al área de Inertización
	86400				Proceso de Inertización
	60				Reposo del proceso de Inertización
	60				Clasificación del cilindro de G.L.P según el defecto
10	40				Sacar bases y asas
	60				Transportar al área de Soldadura
	60				Soldar nuevas bases y Asas
4	10				Transportar al área de Prueba hidrostática
	100				Ensayo de Prueba hidrostática
4	10				Transportar al área de lavado o granallado
	60				Lavado o granallado del cilindro de G.L.P
8	30				Transportar al área de pintura
	10				Pintura de cilindro de G.L.P
	86400				Demora en secado de cilindro
2	5				Transportar al área de colocación de válvula
	5				Colocación de válvula
	5				Verificación del peso del cilindro
	5				Tarar cilindro
1,5	3				Transportar al área de Prueba de estanqueidad
	30				Prueba de Estanqueidad
	60				Despresurizar el cilindro
0,5	60				Transportar al área de almacenamiento
					Almacenamiento en plataforma o en el área asignado.

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera



**Tabla N° 13**  
**Resumen método propuesto**

Operación	O	14
Transporte	⇒	8
Inspecciones	□	2
Demoras	D	0
Almacenajes	▽	2
Distancias en metros (m)		32
Tiempo en segundos (seg)		17 3489

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **RESUMEN DE TIEMPO DE LA PROPUESTA.**

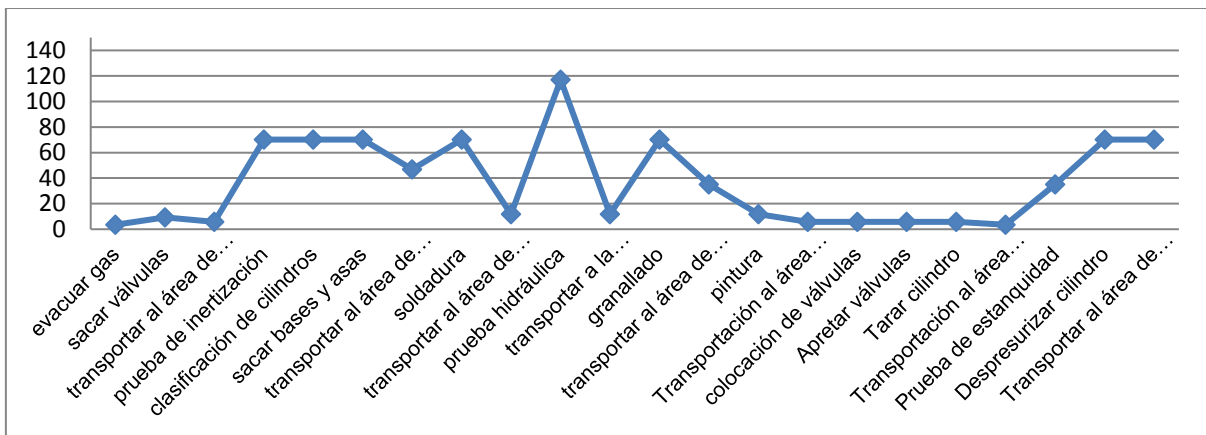
El tiempo actual para la reparación de un cilindro es de 174038 seg y la propuesta muestra un tiempo de 173489 segundos disminuyendo un total de 549 segundos y por ende se aumenta la producción, a continuación en la tabla N° 12, indica los tiempos mejorados en las actividades que se realizan para la reparación de un cilindro de G.L.P.

**Tabla N° 14**  
**RESUMEN DE TIEMPO PROPUESTO**

RESUMEN DE TIEMPO PARA REPARACIÓN DE CILINDRO DE GLP					
N°	PROCESO	TIEMPO ELEGIDO (SEG)	SUPLEMENTO %	TIEMPO TIPO SEG	VALORACIÓN
1	Evacuar Gas	3	17	3,51	100%
2	Sacar válvulas	8	17	9,36	100%
3	Transportar al área de inertización	5	17	5,85	100%
4	Prueba de inertización	60	17	70,20	100%
5	Clasificación de cilindros	60	17	70,20	100%
6	Sacar bases y asas	60	17	70,20	100%
7	Transportar al área de soldadura	40	17	46,80	100%
8	Soldadura	60	17	70,20	100%
9	Transportar al área de prueba hidráulica	10	17	11,70	100%
10	Prueba hidráulica	100	17	117	100%
11	Transportar a la granalladora	10	17	11,70	100%
12	Granallado	60	17	70,20	100%
13	Transportar al área de pintura	30	17	35,10	100%
14	Pintura	10	17	11,70	100%
15	Transportación al área de colocación de válvulas	5	17	5,85	100%
16	Colocación de válvulas	5	17	5,85	100%
17	apretar válvulas	5	17	5,85	100%
18	Tarar cilindros	5	17	5,85	100%
19	Transportar al área de estanquidad	3	17	3,51	100%
20	Prueba de estanquidad	30	17	35,10	100%
21	Despresurizar cilindro	60	17	70,20	100%
22	Transportar al área de almacenamiento	60	17	70,20	100%
	<b>TIEMPO/TIPO</b>			806.12	

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera.

**Gráfico N°10**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera.

En el gráfico N° 10 se indica el tiempo de la producción propuesto que se llevaría en reparar un cilindro de G.L.P. donde se ha disminuido tiempo en operaciones principales comparado con la producción actual de la empresa, las operaciones son las siguientes;

- Evacuación de gas
- Sacar válvulas
- Clasificación de cilindros
- Sacar bases y asas
- Prueba hidrostática

### **3.1.3 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN PROPUESTA.**

Se propone aumentar la producción de 615 a 1230 cilindros reparados diarios, mediante adquisición de maquinarias para sacar válvulas, bases, asas y un cronograma de actividades en el proceso de reparación, tomando en cuenta las primeras operaciones ya que son vitales para determinar la producción diaria, en la tabla N°15 se detalla las

operaciones, el tiempo por cilindro, horas de trabajo, personal, cantidad de cilindro y observaciones.

**Tabla N° 15**  
**Producción de la propuesta**

OPERACIONES	TIEMPO POR CILINDRO(seg)	HORAS DE TRABAJO	CANTIDAD CILINDROS	PERSONAL	OBSERVACIONES
Evacuación de cilindro					
Retirar válvulas	9,36	3,2	1230	1	
Proceso de Inertización	70,2	5	1282	2	En este proceso se realiza para 5 cilindros por seg
Clasificación de cilindros	70,2	6	615	2	
Sacar bases y asas	70,2	6	615	2	
Soldar bases nuevas	70,2	8	821	3	
Prueba hidrostática	117	8	1230	2	Se le realiza a 5 cilindros por seg
Lavado o granallado	70,2		1230	3	1 persona labora 8 horas y 2 personas laboran 6 horas
Pintado de cilindro	11,7	4	1230	3	
Colocar y apretar válvulas	11,7	4	1230	1	
Tarar cilindros	5,85	2	1230	1	
Prueba de estanqueidad	35,1	6	1230	3	
Despresurizar el cilindro	70,2	5	1280	1	Se utiliza 5 envasadores
Almacenamiento	70,2	6	1230	2	

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### 3.2 Distribución de los puestos de trabajo.

La distribución de los puestos de trabajo, es el conjunto de actividades y responsabilidades que se le asignan a una persona en las diferentes operaciones que nos permiten ocupar de una manera óptima todo espacio físico y realizar los trabajos de una manera eficiente.

### 3.2.1 Estudio de dimensiones forma y características de los puestos de Trabajo

La dimensión, forma y características del puesto de trabajo así como herramientas y elementos empleados por una persona, deben ser diseñado para la forma y tamaño de la persona que ocupará el puesto de trabajo.

Se aplicará la ergonomía con lo cual permitirá la adaptación entre el hombre y la máquina o los objetos con el objetivo de promover el bienestar humano y se logrará el rendimiento en los puestos de trabajo, en la tabla N° 16 se indica los puestos de trabajo del proceso de reparación de cilindro.

**TABLA N° 16**  
**PUESTO DE TRABAJO EN EL PROCESO DE REPARACIÓN DE CILINDROS**

No.	DESCRIPCIÓN
1	EVACUACIÓN DE GAS
2	SACAR VÁLVULAS
3	PRUEBA DE INERTIZACIÓN
4	SACAR BASES Y ASAS
5	CLASIFICACIÓN DE CILINDRO Y TRANSPORTACIÓN AL ÁREA DE SOLDADURA
6	SOLDAR BASES Y ASAS
7	PRUEBA HIDROSTÁTICA
8	LAVADO O GRANALLADO DE CILINDRO
9	PINTADO DE CILINDRO
10	COLOCACIÓN DE VÁLVULAS
11	TARAR CILINDRO
12	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD
13	DESPREZURIZAR EL CILINDRO
14	ALMACENAMIENTO
TOTAL 14 PUESTOS DE TRABAJOS	

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **3.2.2 Aplicación de la ergonomía del trabajo.**

Con la ergonomía se busca diseñar o adaptar al trabajador y prevenir entre otros daños y lesiones, desordenes músculo- esqueléticos, como los daños al cuerpo humano por los trabajos repetitivos y esfuerzos físicos, que generan condiciones anormales o enfermedades físicas, que a menudo se producen mientras se tiene una postura incómoda e inadecuada.

La ergonomía en el ambiente de trabajo se refiere a:

- Posturas
- Fuerza
- Repeticiones
- Velocidad
- Duración
- Tiempo de recuperación
- Carga dinámica
- Vibración de segmentos

Capacitar al personal sobre la postura y movimientos bruscos repetitivos estos son los factores más relevantes del obrero en el ámbito laboral, las medidas preventivas serán las siguientes:

- Disminuir la fatiga muscular, para lo cual deberán cambiar de posición buscando las más cómodas y que impliquen el menor esfuerzo físico.
- Evitar movimientos bruscos al realizar trabajos que impliquen desplazar, flexionar y girar.
- Cada 20 minutos se recomienda realizar cambio de posición.
- Diseñar los puestos de trabajo para que el obrero realice sus actividades en óptimas condiciones.
- Proporcionar el suficiente espacio físico para movilizarse y para evitar posturas forzadas.
- Trabajar en posición confortable.
- Instruir y capacitar al obrero acerca de formas adecuadas de manipulación de cargas.
- Mantener los brazos pegados al cuerpo para que sea este el que soporte el peso.
- Levantar el peso de la carga con los músculos de las piernas y de los brazos y no con la espalda, flexionando las rodillas haciendo punto de apoyo.
- Utilizar los equipos de seguridad adecuados.

Otros aspectos a considerar son las características ambientales como:

- Estrés por el calor
- Estrés por el frío
- Vibración hacia el cuerpo
- Iluminación
- Ruido

### **3.3 Planificación y control de la producción.**

En la empresa envasadora de GLP “GAS GUAYAS” se debe contar con procedimientos escritos que definan la forma de producir, monitorear los parámetros del proceso y criterios para la ejecución de las tareas, y es necesario adquirir los nuevos equipos que son mencionados anteriormente para seguir con la continuidad de la capacidad del proceso.

Los diagramas de proceso, flujo de proceso, de recorrido permiten controlar y verificar las actividades facilitando al supervisor la organización de las actividades, etapas, operaciones y movimientos que ocurren en el proceso de reparación de cilindro.

#### **3.3.1 Planificación.**

La baja capacidad de producción del taller de reparación de cilindro origina que se incremente el inventario de cilindros para mantenimientos en la cual con una planificación se podrá aumentar la capacidad de producción mediante el desarrollo de técnicas de control, adquisición de maquinarias para los procesos de bajos rendimientos, sean estos, en las operaciones de sacar válvulas y bases con el fin de mejorar la distribución de la planta.

#### **3.3.2 Programación.**

Con la programación se pretende determinar la cantidad de cilindros reparados, la materia prima diaria que se utilizará, está detallada en la tabla N° 17 adaptándose en



forma óptima los recursos de la mano de obra disponible en el taller de reparación de cilindros de G.L.P, como indica en la tabla N° 18.

**Tabla N°17**  
**Programación de actividades diarias propuesto**

ACTIVIDADES	N° OBREROS	TIEMPO HORA									
		7:30 8:30	8:30 9:30	9:30 10:30	10:30 11:30	11:30 12:30	12:30 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	
EVACUACION DE GAS	1			■							
SACAR VÁLVULAS	1			■	■	■	■	■			
PRUEBA DE INERTIZACIÓN	2			■	■	■	■	■			
CLASIFICACIÓN DE CILINDROS Y TRANSPORTACIÓN AL ÁREA DE SOLDADURA	2			■	■	■	■	■	■	■	
SACAR BASES Y ASAS	2			■	■	■	■	■	■	■	
SOLDAR BASES Y ASAS	2	■	■								
	3			■	■	■	■	■	■	■	
PRUEBA HIDROSTÁTICA	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
LAVADO O GRANALLADO DE CILINDRO	2	■	■								
	3			■	■	■	■	■	■	■	
PINTADO DE CILINDRO	3				■	■	■	■	■	■	
COLOCACIÓN DE VÁLVULAS	1			■	■	■	■				
TARAR CILINDRO	1					■	■	■			
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	3			■	■	■	■	■	■	■	
DESPRESURIZAR CILINDRO	1			■	■	■	■	■	■	■	
ALMACENAMIENTO	2							■	■	■	

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

**Tabla N°18**  
**Programación de insumos para la reparación de cilindros diarios.**

INSUMO PARA LA PRODUCCION DIARIA PROPUESTA	CANTIDAD
<b>Cilindro para reparación</b>	1200 unidades
<b>Base para cilindro de 15 kg</b>	840 unidades
<b>Asa para cilindro de 15 kg</b>	40 unidades
<b>Alambre de soldadura mig</b>	60 kg
<b>Granalla</b>	50 kg
<b>Pintura naranja</b>	40 galones
<b>Pintura negra</b>	1/2litros
<b>Thinner</b>	20 galones
<b>Teflón</b>	300 unidades

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **3.3.3 Control de la producción.**

El control de la producción se basará en dos partes importantes como; en la calidad y cantidad de producto.

Mediante un documento de control se llevará una continua evaluación de las operaciones que se realizarán en el proceso de reparación de cilindros vigilando que se haga como se planeó, llevando así el control de los trabajos que se realiza, el tiempo, la cantidad, y la calidad con el fin de cumplir con la producción diaria, se aplicará la metodología de las 5S con el fin de laborar en un ambiente agradable y de una forma ordenada cumpliendo con el objetivo de la propuesta.

### **3.4 Plan de ejecución de las 5 “s”.**

La planificación de la metodología 5S engloba al área de mantenimiento de cilindro de G.L.P. de la empresa envasadora” Gas Guayas”, Involucrando al personal a ser responsable de la correcta ejecución de esta metodología en sus correspondiente áreas de trabajo.

El programa de las 5 "S" que se incrementará en la planta envasadoras de G. L. P. "Gas Guayas" tendrá como objetivo mejorar el desempeño de los trabajadores por medio de nuevas prácticas de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en sus puestos de trabajo lo que conllevará una mejora en el rendimiento en general de la empresa.

#### **BENEFICIOS**

- Ayuda al personal a adquirir autodisciplina
- Destaca los tipos de desperdicios que existen en el trabajo.
- Señalar productos con defectos.
- Reduce movimientos innecesarios.
- Reduce los accidentes en el trabajo.
- Mejora la eficiencia en el trabajo.
- Reduce costos de operación.

### **3.4.1 Seiri- organización.**

Involucra retirar todo lo que sea necesario en una determinada área de trabajo, esto involucra a equipos, componentes, documentación, herramientas e insumos, que no aportan en la reparación de cilindros de G. L. P en la cual se realizará estas actividades.

- Se realiza el diseño de las tarjetas rojas lo mismo que sirven para clasificar los equipos que no son de utilidad en determinada área, se muestra en la tabla N° 19.
- Se da a conocer al personal el uso de las tarjetas rojas.
- Se inspecciona el área de trabajo y se ejecuta la colocación de las tarjetas rojas definiendo el destino de los elementos etiquetados.

**Tabla N° 19  
Tarjeta Roja**

Tarjeta Roja	
<b>Nombre del artículo</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Localización</b>
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
<b>Razón</b> _____	<b>material de desperdicio</b> _____
<b>No se necesita</b> _____	<b>uso desconocido</b> _____
<b>Defectuoso</b> _____	<b>Otros</b> _____
<b>No se necesita pronto</b> _____	
<b>Consideraciones especiales de almacenaje</b>	
<b>Ventilación</b> _____	<b>Espacio</b> _____ <b>Explosivo</b> _____
<b>Frágil</b> _____	<b>Ambiente a</b> _____ °c
<b>Forma de desecho</b>	
<b>Tirar</b> _____	<b>Mover a bodega</b> _____
<b>Vender</b> _____	<b>Otros</b> _____
<b>Desecho completo</b> _____	
<b>Fecha de desecho</b>	
_____	
<b>Firma de autorización</b>	
_____	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Departamento o sección:</b>
_____	_____

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **Materiales.**

Los clasificados con la tarjeta roja se los registran en un formato de control de registro de tarjetas rojas, como se indica en la siguiente tabla N° 20.

**Tabla N° 20**  
**Registro de las tarjetas rojas**

Registro de las tarjetas rojas						
Nº	Fecha	Nombre del artículo	Localización	Estado	Acción	Observaciones
1						
2						
3						
4						

Responsable \_\_\_\_\_

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **Implementación del registro Seiri y de las tarjetas rojas del taller de mantenimiento.**

Equipo de protección que no corresponde al taller de mantenimiento, como se muestra en la imagen N° 23.

**Imagen N° 23.**  
**Equipo de protección en lugar no adecuado**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Botellón de agua en un lugar no apto, como se muestra en la imagen N° 24

**Imagen N° 24.**  
**Botellón de agua en lugar no apto.**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Cilindros de G.L.P. obstaculizando el paso, como se muestra en la imagen N°25.

**Imagen N° 25.**  
**Cilindro obstaculizando paso**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Materiales ajenos al área de taller de mantenimiento, como se muestra en la imagen N°

26

**Imagen N° 26.**  
**Materiales en lugar no adecuado**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Bases de cilindros de G.L.P. en lugar no adecuado, como se muestra en la imagen N° 27.

**Imagen N° 27.**  
**Bases arrumadas.**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Tanques de pintura, thinner, jabón industrial, Diesel, desengrasante todos amontonados, como se muestra en la imagen N°28.



### **Imagen N° 28.** **Tanques amontonados**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

#### **3.4.2 SEITON –ORDEN.**

En esta etapa se planean protocolos de ordenamiento de los materiales necesarios en el área de trabajo disminuyendo tiempo por búsqueda, dificultad de usar elementos o por devolver a su sitio.

Concluida la etapa de organización donde se retiraron del área de trabajo todos los elementos que no eran de utilidades, se realiza la implementación de la segunda "S" la cual complementa las actividades en la etapa anterior, a continuación se describe algunas fallas que existen en el taller de mantenimiento.

Cilindros obstaculizando el paso por todo el área de mantenimiento de cilindro de G.L.P. como se muestra en la imagen N°29.

### **Imagen N° 29 Cilindros aglomerados**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Letreros borrosos por el pasar del tiempo que no permite divisar el paso que se debe realizar, como se muestra en la imagen N°30.

### **Imagen N°30 Letreros no visibles**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **3.4.3 SEISO LIMPIEZA.**

La organización y orden deben ser complementados con el aseguramiento de un ambiente de trabajo limpio. Esto no debe ser una tarea sólo de departamento de limpieza y mantenimiento sino de cada una de las personas que están en su puesto de

trabajo, se le indica al personal los beneficios de la limpieza de su puesto de trabajo recalcando que todo tipo de desperdicio que se genere en el área de trabajo debe ser desechado a los recipientes de basura inmediatamente.

Materiales regados en toda el área de mantenimiento, como se muestra en la imagen N° 31.

**Imagen N°31.**  
**Materiales regados en el área de mantenimiento**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Asas y bases eliminadas amontonadas en diferentes lugares como se muestra en la imagen N° 32.

**Imagen N° 32.**  
**Asas y bases eliminadas amontonadas**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Agua empozada en el taller de mantenimiento, como se muestra en la imagen N° 33.

### **Imagen N°33**

#### **Agua empozada en el taller de mantenimiento**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

#### **3.4.4 SERKETSU ESTANDARIZACIÓN**

El cuarto por establecer el estado o estándares que se deben de plantear para que los tres pilares anteriores se mantengan en armonía a través del tiempo.

Para incrementar SEIKETSU es necesario definir estrategias que permitan el funcionamiento en armonía con las Tres primeras "S" se establece las actividades principales de las tres primeras "S" con la finalidad de efectuar la asignación de responsables de realizar seguimiento a cada una de las actividades para mantener los tres primeros pilares.

En la tabla N° 21 De estandarización de actividades se muestran a los responsables de inspeccionar cada actividad.

**Tabla N° 21**  
**ESTANDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES 5"S"**

ESTANDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES 5"S"	
Taller de mantenimiento	
Período	
Actividades de 5"S"	Responsable
Inspección de la organización	Jefe de planta
Verificación de las tarjetas rojas	Supervisor
Inspección del orden	Jefe de planta
Realizar limpieza de equipos y herramientas	Supervisor
Cronograma de limpieza	Supervisor
Revisión de señalización	Jefe de planta

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Con las asignaciones de responsabilidades que se muestra a la tabla N° 23, el personal responsable debe realizar inspección cada semana.

### **3.4.5 Shitsuke disciplina y hábito.**

Aplica las reglas de disciplina buscando que se convierta en un hábito, como último pilar la disciplina implica el cumplimiento de todas las normas, procedimientos y estándares establecidos en cada una de las s incluyendo cada actividad de la metodología planteada como hábito para todos los trabajadores desarrollando la cultura organizacional de la empresa.

Etapas de la implementación de **Shitsuke- disciplina.**

- Se elabora un formato de auditoría interno de 5S.
- Se establecen cronograma de auditoría 5S.

- Se establece medio de publicidad 5S.

### Diseño del formato de auditoría interno de 5S.

El cual tiene como objetivo revisar el nivel de cumplimiento de cada uno de los pilares de la 5ªS, a continuación indicamos en la siguiente tabla N°22

**Tabla N° 22**  
**Diseño del formato de auditoría interno de 5S**

Auditoría 5 S						
Responsables _____			Hora _____			
Área _____			Fecha _____			
5 S	N°	Descripción	Si	No	Poco	Observaciones
Organizar	1					
	2					
	3					
	4					
Orden	1					
	2					
	3					
	4					
Limpieza	1					
	2					
	3					
	4					
Estandarización	1					
	2					
	3					
	4					
Disciplina	1					
	2					
	3					
	4					

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

-Se establecen cronogramas de Auditoría 5S, para evidenciar la mejora continua y encontrar puntos para optimizar la empresa, se establece un programa de auditoría de 5 “S” el cual se observa en la tabla N° 23. Que ayuda a detectar las no conformidades en el área auditada.

**Tabla N°23  
Frecuencia de Auditoría 5”S”**

Frecuencia de Auditoría 5 “S”	
Área	frecuencia
Almacenamiento de cilindros reparados	Cada 3 meses
Bodega de insumos	Cada 3 meses
Mantenimiento de cilindros	Cada 3 meses
Baños	Cada 3 meses

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

-Se establece medios de publicidad de las 5"S" para difundir la metodología a todos el personal, proveedores y clientes se elaboran medios visuales colocados en diferentes áreas mostrando el compromiso que tienen la empresa con el mejoramiento continuo, como en la imagen N°34.

**Imagen N°34  
Método 5”S”**



Fuente: Observación

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### 3.5 Diseño de un documento de control.

Con el formato de un control diario se establecerá la organización necesaria para ejecutar los planes de trabajo, se debe controlar los resultados a través del documento, ver tabla N°24 y esto brindará las facilidades técnicas, logísticas y financieras necesarias para el proceso de reparación de cilindro.

Este documento se debe ejecutar, supervisar y evaluar con la participación efectiva de los trabajadores los planes de trabajos y llevar un control de las actividades que se realizan en el proceso de reparación de cilindro con el fin de aumentar la productividad.

**TABLA N° 24  
CONTROL DIARIO**

REVISIÓN N°	HORA	DESCRIPCIÓN
ELABORADO _____ REVISADO _____		APROBADO GERENTE _____
FECHA		FECHA
FIRMA		FIRMA

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera



### **3.5.1 Capacitación de recurso humano.**

Día a día con mayor convicción las empresas verifican que los recursos humanos son el activo más importante y la base, con cierta ventaja competitiva en un plan de desarrollo estratégico.

La capacitación para los miembros de la empresa va a mejorar el actual desempeño de los obreros en sus diferentes puestos de trabajo, sus beneficios pueden prolongarse a toda su vida laboral y pueden auxiliar en el desarrollo para cumplir futuras responsabilidades, en la tabla N° 25 se detalla las capacitaciones para recursos humanos.

Actualmente, la empresa no capacita al personal no tiene un programa de capacitación ya que se debería dar a las personas que están laborando como a los que ingresan, porque las técnicas y los métodos de trabajo evolucionan constantemente, por lo tanto se recomienda que la empresa capacite al personal constantemente para que sea capaz de actuar de forma rápida y eficiente frente a las situaciones que se pueden presentar durante las actividades diarias.

La capacitación del personal se coordinará con el departamento de producción para que sean obreros con conocimientos, experiencia, y capacidad en los diferentes temas como:

- Prevención de riesgos
- Señalización
- Equipos de protección personal
- Manejo adecuado de las maquinarias
- Trabajo de mantenimiento

- Manipulación de sustancias químicas G.L.P. Y solventes
- Planes de emergencia y contingencia

## **Cronograma de capacitación de recursos humanos en la empresa envasadora de GLP” Gas Guayas”.**

**Tabla N°25**  
**Cronograma de capacitaciones de recursos humanos.**

<b>Temas</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>
Prevenición de riesgos	■						
Señalización		■					
Equipos de protección personal			■				
Manejo adecuado de las maquinas				■			
Trabajo de mantenimiento					■		
Manipulación de sustancias químicas G.L.P y solventes						■	
Planes de omega y contingencia							■

Fuente: Observación directa.

Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

Los sábados 2 horas de capacitación durante todo el mes.

### **3.5.2 Motivación y desarrollo del personal.**

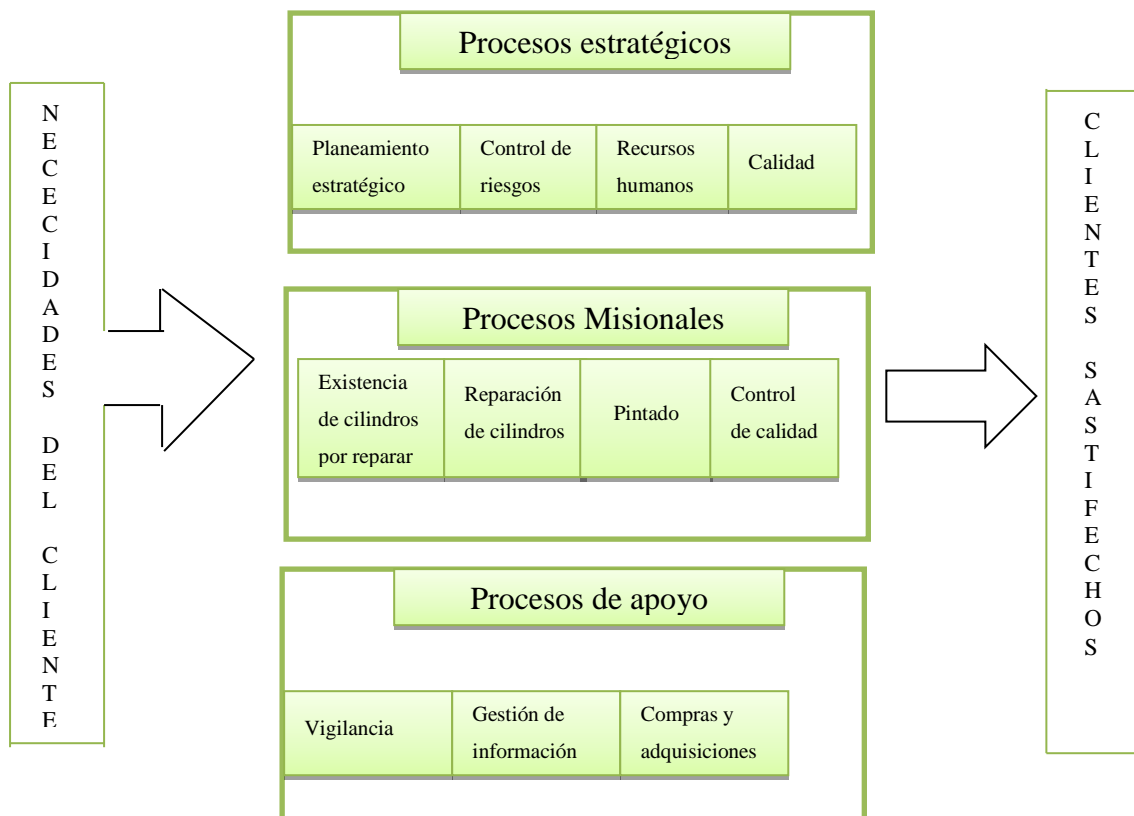
Para poder mejorar la producción en la empresa se debe empezar por los trabajadores, la solución no es hacerlos trabajar más, sino organizarlos mejor, la administración debe desarrollar los métodos de trabajo, enseñar a los trabajadores y supervisar que sigan el procedimiento, toda acción que procura encaminar al trabajo que se realiza en un

ambiente favorable de comodidad y bienestar procurando salvaguardar salud física y una psicología saludable en la mente de las personas, logrando un medio aceptable encaminado a motivar a las personas a trabajar.

### 3.6 Mapa del proceso

El mapa del proceso es un medio para representar los procesos de manera gráfica el cual permite observar el modelo organizacional de la empresa Gas Guayas SA., a continuación se muestra en el gráfico N°11 el mapa del proceso.

**GRÁFICO N° 11**  
**Mapa del proceso**



Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto Rodríguez

### 3.7 Indicadores de gestión.

Los indicadores de gestión son los datos que reflejan las acciones tomadas en el pasado de la empresa, la idea es que los indicadores sienten las bases para tomar acciones en el presente y futuro, reflejan datos veraces y fiables, lo que permite un indicador de gestión es determinar si la empresa está siendo exitosa o si están cumpliendo con los objetivos que se detalla en la tabla N°26

**Tabla N° 26**  
**Indicadores de gestión**

<b>Perspectiva</b>	<b>Objetivo estratégico</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>
<b>Financiera</b>	Aumentar ganancias y sobre todo mantenerse en el mercado	Utilidad Bruta	Eficiencia
<b>Clientes</b>	Sostener y aumentar los clientes brindando un producto de calidad	Grado de sustentación	Eficacia
<b>Proceso</b>	Mantener un buen ambiente de trabajo y brindar servicios de calidad a los clientes	Productividad	Eficacia- Calidad
<b>Formación y vencimiento</b>	Ofrecer mejoras al proceso actual teniendo la capacidad de innovación	Eficiencia en el uso de las instituciones, espacios, servicios y recursos	Eficiente

Fuente: Observación directa

Elaborado por: Roberto rodríguez

## **Gestión Ambiental.**

Al momento de clasificar el cilindro que va hacer reparado debe estar totalmente vacío y si tiene residuos de G.L.P. se recomienda transportar al área de evacuación para que al momento de retirar la válvula no exista ningún riesgo evitando así expulsar pequeñas cantidades de G.L.P. al ambiente, disminuyendo contaminación y riesgo a la salud ya que el G.L.P. ocasiona inflamación a las vías respiratorias, asfixia, fatiga, sueño, inconsciencia, convulsiones y quemaduras.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE COSTOS.**

#### **4.1 Análisis de los costos de producción actual.**

Los costos de producción se realiza para conocer en que se incurre para obtener en producto; para medir la producción, prever los resultados, y realizar comparaciones para lograr una relación equitativa entre los factores empleados en la producción y los productos obtenidos.

El costo de producción está integrado fundamentalmente por tres elementos:

- Materia prima y Materiales directos.
- Mano de obra directa.
- Gastos generales de fabricación.

Para obtener los costos de producción es necesario contar con datos suficientes que faciliten el estudio, recurriendo al departamento administrativo de la empresa se pudo obtener la siguiente información.

Los costos y sus tres elementos mencionados están formados por:

**COSTO VARIABLE.-** Es aquel que varía de acuerdo a la mayor o menor utilización de la capacidad instalada por ejemplo Materia prima, en la tabla N° 27 se describe los insumos de la producción diaria en el taller de mantenimientos de cilindros de G.L.P.

**Tabla N° 27  
COSTOS VARIABLES.**

<b>Materiales</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Producción diaria</b>	<b>Costo total producción Diarios ( Dólares)</b>	<b>Costo total producción mensual (20 días)</b>
<b>Bases para cilindros de 15 Kg</b>	1,25	400 unidades	500	
<b>Asas para cilindros de 15 Kg</b>	1,15	20 unidades	23	
<b>Alambre de soldadura Mig</b>	0,60	30 Kg	48	
<b>Granalla</b>	0,60	25 Kg	15	
<b>Pintura naranja</b>	3,50	20 glns	70	
<b>Pintura negra</b>	1,00	¼ litro	1	
<b>Thinner</b>	1,50	10 glns	15	
<b>Teflón</b>	0,10	150 unidades	15	
<b>Desengrasante liquido</b>	2,50 litro	½ litro	1,25	
<b>Disco corte</b>	1,50	2	3,00	
<b>Disco pulir</b>	1,50		3,00	
<b>subtotal</b>			694.25	13885
<b>Energía eléctrica</b>				700
<b>Consumo de agua</b>				50
			<b>TOTAL</b>	\$ 15085

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

**COSTO FIJO.-** Es aquel que permanece fijo a cualquier nivel de producción, por ejemplo, sueldos del personal, en la tabla N°28 se detalla la cantidad de obreros que laboran en el taller de mantenimiento y el sueldo básico unificado.

**Tabla N° 28**  
**SUELDOS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS.**

ÁREA	NÚMEROS DE OPERARIOS	SUELDO MENSUAL	COSTO TOTAL
Mantenimiento de cilindro	24	\$ 354.00	\$ 8496

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

**COSTO MIXTO.**- Es aquel que está compuesto por una parte fija y más variable, por ejemplo, mano de obra directa, Insumos, y comisiones, en la tabla N°29 describimos los insumos que no se utiliza frecuentemente.

**Tabla N° 29**  
**COSTO MIXTO**

	Costo unitario	Cantidad mensual	Total mensual
<b>Combo</b>	\$ 7	1	7
<b>Sincel</b>	\$ 15	1	15
<b>Dióxido de carbono CO2</b>	\$ 20	2	40
<b>Vidrios claros</b>	\$ 0.25	2	0.50
<b>Vidrios oscuros</b>	\$ 0.45	2	0.90
<b>Cepillo de acero</b>	\$ 15	1	15
<b>TOTAL</b>			\$ 78.4

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

#### **4.1.1 COSTOS MENSUALES DE LA PRODUCCIÓN ACTUAL.**

**CP**= Costo total de producción mensual (20 días)

**CF**= Costo fijos

**CV**= Costo variables

**CM**= Costos mixtos.



$$CP = CF + CV + CM$$

$$CP = \$8496 \text{ prod/mensual} + \$15085 \text{ prod/mensual} + 78.40 \text{ prod/mensual}$$

$$CP = \$ 23659.40$$

#### **4.1.2 COSTOS UNITARIO DE LA PRODUCCIÓN ACTUAL.**

CU= Costo Unitario

CP= Costo de producción total actual mensual

# **unid**= Números de unidades producción actual.

$$CU = CP / (\# \text{ unid})$$

$$CU = \frac{\$23659.40 \text{ prod/ mensual}}{\$12300 \text{ Unid/ mensual}}$$

$$CU = \$1.90$$

$$CU = \$1.90$$

La reparación de un cilindro de G.L.P. de 15 kg tiene el valor de \$ 1.90

#### **4.2 DETERMINACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN CON LA PROPUESTA.**

Los costos variables de lo propuesto está basado en la reparación de 1230 cilindros diarios, en la tabla N°30 se detalla los costos y cantidades.

**Tabla N° 30**  
**COSTOS VARIABLES PROPUESTO.**

Materiales	Costo Unitario	Producción diario insumos	Costo total producción diaria	Costo mensual ( 20 días)
<b>Bases para cilindros de 15 Kg</b>	1,25	800 unidades	1025	
<b>Asas para cilindros de 15 Kg</b>	1,15	40 unidades	46	
<b>Alambre Mig</b>	1,60	60 Kg	96	
<b>Granalla</b>	0,60	35 Kg	21	
<b>Pintura naranja</b>	3,50	30 glns	105	
<b>Pintura negra</b>	1,00	¼ litro	1	
<b>Thinner</b>	1,50	15glns	22,5	
<b>Teflón</b>	0,10	250 unidades	25	
<b>Desengrasante liquido</b>	2,50	1 litro	2,5	
<b>Disco corto</b>	1,50	3	4,5	
<b>Disco pulir</b>	1,50	3	4,5	
<b>Subtotal</b>			\$1353	\$27060
<b>Consumo de agua</b>				\$ 50
<b>Energía eléctrica</b>				\$850
			<b>Total</b>	<b>\$27960</b>

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En la tabla N°31 se describe los costos mixtos de la propuesta que son insumos que no se utiliza constantemente.

**Tabla N°31**

**COSTOS MIXTOS PROPUESTO**

	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad Mensual</b>	<b>Total mensual</b>
<b>Dióxido de carbono CO2</b>	\$ 20	2	40
<b>Vidrios claro</b>	\$ 0.25	2	0.50
<b>Vidrios oscuros</b>	\$ 0.45	2	0.90
<b>Cepillo de acero</b>	\$ 15	1	15
			<b>\$56.4</b>

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

**4.2.1 Costos de producción mensual propuesta.**

**CP=** Costo total de producción mensual propuesta (20 días)

**CF=** Costo fijo

**CV=** Costo variable

**CM=** Costo mixtos

$$\mathbf{CP= CF+ CV+ CM}$$

$$\mathbf{CP= 27960+ 8496+ 56.40}$$

$$\mathbf{CP=\$ 36512.4}$$

**4.2.2 COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN PROPUESTA.**

**CU=** Costo unitario propuesto

**CP=** Costo producción propuesto

**#UNIDADES=** Números de unidades propuesto.

$$CU = CP / (\# \text{ unidades})$$

$$CU = \frac{\$ 36512.4}{24600 \text{ medidas mensuales}}$$

$$CU = \$ 1.5$$

La reparación de un cilindro de G.L.P. de 15kg en la propuesta tiene un valor de \$ 1.5

### 4.3 Análisis comparativo de los costos actuales vs propuesta.

Costo unitario actual = \$1.90

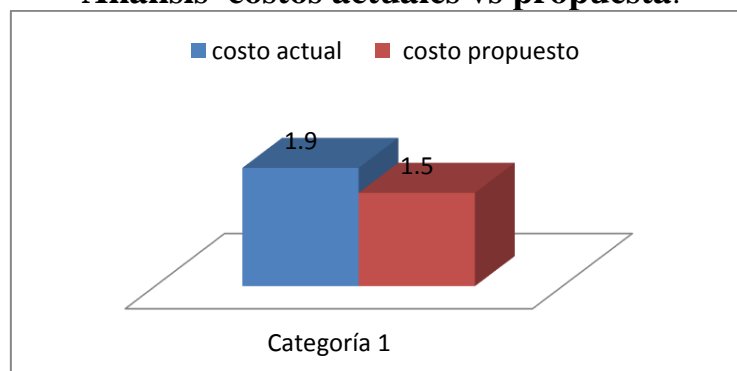
Costo unitario propuesto= \$ 1.50

Diferencia =1.90 -1.50

Diferencia =\$ 0.40 ctvs.

En el gráfico N°12 se analiza los costos actuales vs la propuesta obteniendo como diferencia \$ 0.40 ctvs.

**Gráfico N° 12**  
**Análisis costos actuales vs propuesta.**



Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

En la tabla N°32 se detalla los materiales que se necesita en la propuesta, con el fin de aumentar la producción.

**Tabla N° 32  
COSTO DE LA PROPUESTA (INVERSIÓN)**

Materiales	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costo de instalación eléctrica		\$ 500	\$500
Cabezales de llenado de agua	3	650	1950
Manómetro de presión de agua	3	285	855
Máquina cortadora de plasma	2	2350	4700
Capacitación del personal		500	500
Mordaza de sujeción Mangueras	3	580	1740
Pistola neumática	1	500	500
Señalética		300	300
Mantenimientos maquinarias		500	500
		subtotal	\$11545
		<b>Imprevisto 10%</b>	\$1154.5
		<b>total</b>	\$12699.5

Fuente: Observación directa  
Elaborado por: Roberto Rodríguez Rivera

### **Tiempo de recuperación de la inversión.**

Es el método que se realiza para estimar la recuperación de la inversión:

$$\text{Recuperación de inversión} = \frac{\text{monto de inversión}}{\text{Rendimiento neto en efectivo}}$$

\$ 0.40 x 1230 cilindros/diarios x 20 días/mes

Rendimiento neto = \$ 9840 dólares/mes

$$\text{Recuperación de inversión} = \frac{\$ 12699.5 \text{ inversión}}{9840 \text{ dólares/mes}}$$

Recuperación de inversión = 1.3 meses se recupera lo invertido.

Actualmente se reparan 615 cilindros obteniendo un costo unitario de \$ 1.90 en la propuesta se reparan 1.230 cilindros diarios, originando un costo unitario de \$ 1.50, dando como diferencia \$ 0.40, nuestra inversión es de \$ 12699.5 se divide con el rendimiento neto que es de \$ 9840, recuperando la inversión en 1.3 meses indicando que es una propuesta rentable.

# CAPÍTULO V

## 5.1 CONCLUSIÓN

- Mejorando el sitio de trabajo se logra mejorar la autoestima de los trabajadores, mejorar la imagen de la empresa, generar productos de mayor calidad y por ende aumentaría la productividad.
- Un aspecto decisivo que afecta diariamente a los obreros en el proceso de reparación de cilindro es la falta de conocimiento de seguridad industrial, como actuar en casos de emergencias, mantenimientos y manipulación de maquinarias.
- El tiempo destinado para realizar cada actividad debe ser controlada para cumplir con la propuesta si se llega a fallar en la puesta en marcha de algún punto, es necesario realizar correcciones inmediata, es difícil mantener el compromiso de los obreros en el área de trabajo para que cumplan con las actividades que son asignadas diariamente sí no se involucran personalmente al trabajo no se logrará alcanzar el objetivo deseado en el taller de reparación de cilindro de G.L.P.
- El aspecto económico, el proceso de reparación de cilindro tiene una ventaja económica. El método actual, se trabajan 615 cilindros/día con un costo unitario de 1,90. En el método propuesto, se mejora el proceso de reparación de cilindros, mejorando este trabajo y pasando de 615 cilindros/día a 1230, lo que implica una disminución del costo unitario, siendo este \$ 1,50, con una ventaja unitaria de \$ 0,40 y en el global de \$9840. Esto permite recuperar la inversión inicial en 1.3 meses.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar el presente proyecto, con el que se obtendrá un buen ambiente de trabajo, programar y controlar la producción y mayor productividad.
- Se debe capacitar en seguridad industrial y manejos de maquinaria para tener un buen desenvolvimiento en el área laboral.
- Recomendar la implementación de la metodología 5S en todas las áreas de la empresa, para que esta sea la base de un proceso general de mejora continua, que se tome en cuenta los tiempos propuestos y programas de actividades para que de esta manera se cumpla con el tiempo de producción planeado con el fin de aumentar la productividad.
- Se recomienda poner en marcha el proyecto ya que es rentable la propuesta, la inversión se recuperará en poco tiempo.



## 5.4 BIBLIOGRAFÍA.

<http://www.monografias.com/trabajos87/optimizacion-proceso-produccion-cilindros-taller-laminacion-caliente/optimizacion-proceso-produccion-cilindros-taller-laminacion-caliente.shtml>

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/969>

<http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/112621>

<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/2450>

<http://www.monografias.com>

<http://saber.ucv.ve/xmlui/handle/123456789/547>

Asfahl. C(2000) Seguridad Industrial Y salud, Pagina 341-345

www.petrocomercial.com

анекс

## **Anexo 1**



### ANEXO 3

#### INVENTARIO DIARIO DE G.L.P. Y CILINDRO EN PLANTA



Orden

LUGAR

FECHA

											TOTAL
UNIDAD	5kg	10kg	15kg	45kg	total	5kg	10k	15kg	45kg	total	
	Cilindros llenos										
CILINDROS VACÍOS											
CON VÁLVULA											
Sin VÁLVULA											
CILINDROS OTRAS MARCAS											
CON VÁLVULA											
Sin válvula											
TOTAL CILINDROS											
TOTAL válvulas											
TOTAL											

Observaciones \_\_\_\_\_

---



---

Elaborado por \_\_\_\_\_

Vto. Bueno \_\_\_\_\_

Recibí conforme

Guardia \_\_\_\_\_

## ANEXO 4



### COMPROBANTE DE RECEPCIÓN - DESPACHO

STA ELENA                      0003771

*Santa Elena,    \_\_\_  de \_\_\_\_\_ del 2.0*

*Nombre:* \_\_\_\_\_

*Provincia:* \_\_\_\_\_ *Ciudad* \_\_\_\_\_ *Zona* \_\_\_\_\_

*A Despacharse:*

CILINDRO	5 KG		15 KG		45 KG		
DETALLE	INGRESOS VACÍOS	EGRESOS LLENOS	INGRESOS VACÍOS	EGRESOS LLENOS	INGRESOS VACÍOS	EGRESOS LLENOS	
CANTIDAD							

Observación

---



---

\_\_\_\_\_  
Elaborado por

\_\_\_\_\_  
Vto Bueno

\_\_\_\_\_  
Recibido por

## ANEXO 5

### ENCUESTA

EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE CILINDROS DE LA EMPRESA ENVASADORA DE G.L.P. "GAS GUAYAS"

Puesto de trabajo \_\_\_\_\_

Nivel escolar \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

1. ¿A su criterio se podría mejorar el proceso que se utiliza para la reparación de cilindros?

Si

NO

No Sé

2. ¿La falta de organización en la empresa está perjudicando al obrero en sus labores diarias?

Si

NO

No Se

3. ¿Está preparado para enfrentar responsabilidades mayores que las que tiene actualmente?

Si

NO

No Sé

**4. ¿Cree usted que las maquinarias necesitan mantenimiento para que tengan un buen funcionamiento?**

**Si**

**NO**

**No Sé**

**5. Considera que la capacitación continua para el personal nos ayudaría en el desempeño de nuestras labores diarias?**

**Si**

**NO**

**No Sé**

**6. ¿Está dispuesto a participar en la capacitación, ya sea como cursista o como instructor?**

**Si**

**NO**

**No Sé**

**7. ¿Mejoraría la producción en el taller de reparación de cilindros si adquirimos máquinas para sacar válvulas, bases, y asas?**

**Si**

**NO**

**No Sé**

**8. ¿Cree usted que si se realiza una programación de las actividades y se lleve un control en el proceso de reparación de cilindro aumentaría la producción?**

**Si**

**NO**

**No Sé**



## **Anexo 6**

**ANEXO 7**



**ENTRADA DE  
BODEGA**

**N°0002177**

*Fecha:* \_\_\_\_\_

*Destino:* \_\_\_\_\_

*Por:* \_\_\_\_\_

*Factura:* \_\_\_\_\_

**CILINDROS**

VACÍOS				LLENOS			
5k	10k	15k	45k	5k	10k	15k	45k
VACÍOS				VACÍOS			

MODELO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CILINDROS OM	VÁLVULAS

Observaciones: \_\_\_\_\_

Elaborado por	Vto Bueno	Recibido por
---------------	-----------	--------------

## ANEXO 8



### SALIDA DE BODEGA

**STA ELENA**

N°0002177

*Fecha:* \_\_\_\_\_

*Destino:* \_\_\_\_\_

*Por:* \_\_\_\_\_

*Factura:* \_\_\_\_\_

### CILINDROS

VACÍOS				LLENOS			
5k	10k	15k	45k	5k	10k	15k	45k
VACÍOS				VACÍOS			

MODELO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CILINDROS OM	VÁLVULAS

*Observaciones:* \_\_\_\_\_

Elaborado por
Vto Bueno
Recibido por

## ANEXO 9

### CONTROL DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CILINDROS



#### CONTROL DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CILINDROS

N	IDENTIFICACIÓN DE CILINDRO				Nuevos		Reparación			Mar cad or	Pin tura	INSP ECT OR	REPARACIÓN			NORMA LIZADO
	Fabricante	Tipo	Nº Serie	Fecha	Asa	Ba ses	Asas bases	As a	Ba ses				2	3r	4 .	