



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

Aplicación de Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en la Línea de Producción  
de balones de gas, de la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A. Villa el  
Salvador, Lima - 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

Rojas Llana, Karen Stefany

**ASESOR:**

MBA. Malca Hernández, Alexander David

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N° 213- 2018-II-UCV Lima Ate /EP I.I.-DPI

Ate, 14 de diciembre de 2018

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCION DIRECTORAL N° 481-2018-II-UCV Lima Ate/EP I.I.-PI de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial acuerdan:

**PRIMERO.-**

- Aprobar pase a publicación ( )
- Aprobar por unanimidad ( )
- Aprobar por mayoría (X)
- Desaprobar ( )

La tesis presentada por **ROJAS LLANA, KAREN STEFANY**, denominada:

**APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BALONES DE GAS, DE LA EMPRESA ENVASADORA ANDINA DE GAS COMPANY S.A. VILLA EL SALVADOR, LIMA - 2018**

**SEGUNDO.-** Al culminar la sustentación, el (la) estudiante **ROJAS LLANA, KAREN STEFANY**, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
13	TRECE	Aprobado por mayoría

Presidente (a): VIDAL RISCHMOLLER JULIO CÉSAR

Firma

Secretario: Mg. MALCA HERNANDEZ, ALEXANDER

Firma

Vocal: Mg. ALMONTE UCAÑAN, HERNAN

Firma



Dra. Miriam Elizabeth Acuña Barrueto  
Coordinadora de Escuela Profesional de Ingeniería Industrial  
UCV – Lima Ate



C.c: Archivo  
Escuela Profesional, Interesados, Archivo

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi hermano,

Paul Richard Rojas Llana

### Agradecimiento

Este Proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos un grupo de trabajo para la realización de esta investigación. Por esto, agradezco a la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A. por confiarme y permitirme estudiar sus instalaciones para la realización de este trabajo. Así mismo, al Ing. Alexander Malca Hernández por asesorarme y guiarme en el desarrollo de la investigación. Agradezco por último a mi casa de estudios, la Universidad César Vallejo y a todos mis compañeros por brindarme la confianza y apoyarme en todo momento para poder concluir el presente trabajo de investigación.



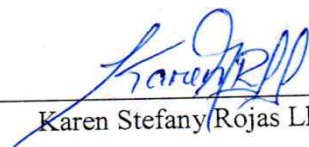
## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Karen Stefany Rojas Llana con DNI N° 77140321, con el fin de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en base al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, bajo juramento declaro que, toda la documentación que acompaño es auténtica y veraz.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido y por consiguiente, asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Diciembre del 2018

  
Karen Stefany Rojas Llana

## Presentación

Señores miembros del Jurado:

En base a normativa y cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en la Línea de Producción de balones de gas, de la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A. Villa el Salvador, Lima – 2018”, esperando cumplir con los requisitos necesarios de aprobación, para así obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Karen Stefany Rojas Llana

## Índice

Dictamen de sustentación de Tesis	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
<b>RESUMEN</b>	xx
<b>ABSTRACT</b>	xxi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	22
1.1. Realidad Problemática	23
1.2. Trabajos Previos	46
1.3. Teorías Relacionadas al tema	51
1.4. Formulación al Problema	75
1.5. Justificación del estudio	76
1.6. Hipótesis	76
1.7. Objetivo	77
<b>II. MÉTODO</b>	78
2.1. Diseño de investigación	78
2.2. Variables, operacionalización	79
2.3. Población y muestra	83
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	85
2.5. Métodos de análisis de datos	87
2.6. Aspectos éticos	88
<b>III. RESULTADOS</b>	138
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	151
<b>V. CONCLUSIONES</b>	154
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	155
<b>REFERENCIAS</b>	156
<b>ANEXOS</b>	160
✓ Validación de los instrumentos	162

## Índice de gráficos

<b>Gráfico N° 1.</b> Ranking de competitividad y productividad de Sudamérica	25
<b>Gráfico N° 2.</b> Índice de Competitividad 2011 – 2017	26
<b>Gráfico N° 3.</b> Producto Bruto Interno – Perú	26
<b>Gráfico N° 4.</b> Índice de variación de Volumen Físico	28
<b>Gráfico N° 5.</b> Porcentaje de Clasificación	34
<b>Gráfico N° 6.</b> Cantidad Producida en 50 días.	38
<b>Gráfico N° 7.</b> Composición del contenido de trabajo empleado	52
<b>Gráfico N° 8.</b> Etapas del estudio del trabajo	55
<b>Gráfico N° 9.</b> Estructura de Técnicas del Estudio del Trabajo	56
<b>Gráfico N° 10.</b> Relación entre las dos técnicas principales del Estudio del Trabajo	57
<b>Gráfico N° 11.</b> Suplementos	67
<b>Gráfico N° 12.</b> Contraste entre Ratio de Operaciones Antes y Ratio de Operaciones después	138
<b>Gráfico N° 13.</b> Contraste entre Tiempo Estándar Antes y Tiempo Estándar Después	138
<b>Gráfico N° 14.</b> Contraste entre Productividad Antes y Productividad Después	139
<b>Gráfico N° 15.</b> Contraste entre Eficacia Antes y Eficacia Después	139
<b>Gráfico N° 16.</b> Contraste entre Eficiencia Antes y Eficiencia Después	140

## Índice de tablas

<b>Tabla N° 1.</b> Tabla de Posiciones del Ranking Mundial de Competitividad	24
<b>Tabla N° 2.</b> Tabla de Posiciones de Ranking de Sudamérica	24
<b>Tabla N° 3.</b> Producto Bruto Interno por Sectores Económicos	27
<b>Tabla N° 4.</b> Análisis Pareto en base a los problemas presentados en relación al estudio de la Baja Productividad clasificados en 5 puntos (eficacia, eficiencia, satisfacción laboral, capacitación, innovación en el desarrollo del trabajo)	33
<b>Tabla N° 5.</b> Análisis Pareto en Base Juicio de Experto en relación a la “Baja Productividad”	35
<b>Tabla N° 6.</b> Producción de Balones de Gas	37
<b>Tabla N° 7.</b> Resumen de Toma de Tiempos / Tiempo estándar por cada elemento	39
<b>Tabla N° 8.</b> Tabla de Incidencias que generan largas distancias	41
<b>Tabla N° 9.</b> Tabla de incidencias que generan operaciones innecesarias	42
<b>Tabla N° 10.</b> Consolidado de Causas y N° de Observaciones	43
<b>Tabla N° 11.</b> Análisis Pareto en Base a la Frecuencia de las Incidencias Obtenidas en relación a la Baja Productividad	43
<b>Tabla N° 12.</b> Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales	70
<b>Tabla N° 13.</b> Recursos y Presupuesto	89
<b>Tabla N° 14.</b> Tabla de resumen de Diagrama Bimanual	106
<b>Tabla N° 15.</b> Tabla de resumen de diagrama bimanual del Proceso de Pintura	108
<b>Tabla N° 16.</b> Determinación de Productividad (ANTES) en Envasadora Andina de gas Company S.A.	113

<b>Tabla N°17.</b> Toma de Tiempos (Antes) del Proceso de Fabricación de balones de gas de la Empresa Envasadora Andina de gas Company S.A.	114
<b>Tabla N° 18.</b> Tabla de Factor de Valoración en Envasadora Andina de Gas Company S.A.	116
<b>Tabla N° 19.</b> Tabla de Factor de Valoración – Cilindro Inferior	116
<b>Tabla N° 20.</b> Tabla de Factor de Valoración – Cilindro Superior	117
<b>Tabla N° 21.</b> Tabla de Factor de Valoración – Aro Base	117
<b>Tabla N° 22.</b> Tabla de Factor de Valoración – Aro Protector de Válvula	117
<b>Tabla N° 23.</b> Tabla de Factor de Valoración – Ensamblaje	117
<b>Tabla N° 24.</b> Tabla de Factor de Valoración – Pintura	118
<b>Tabla N° 25.</b> Suplementos de Trabajo en la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A.	119
<b>Tabla N° 26.</b> Resumen de Diagrama Bimanual Mejorado	120
<b>Tabla N° 27.</b> Tabla de Resumen de Diagrama bimanual mejorado	122
<b>Tabla N° 28.</b> Toma de Tiempos (Después) del Proceso de Fabricación de balones de gas de la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A.	131
<b>Tabla N° 29.</b> Determinación de Productividad (Después) en la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A.	133
<b>Tabla N° 30.</b> Tabla de Utilidad (Antes)	135
<b>Tabla N° 31.</b> Tabla de Utilidad (Después)	136
<b>Tabla N° 32.</b> Cuadro de estimación de Van y Tir	137
<b>Tabla N° 33.</b> Análisis de Fiabilidad – Alfa de Cronbach	141
<b>Tabla N° 34.</b> Análisis de Fiabilidad – Alfa de Cronbach	141

<b>Tabla N° 35.</b> Análisis de Normalidad de Productividad antes y Productividad después con Kolmogorov Smirnov	142
<b>Tabla N° 36.</b> Comparación de Medias de Productividad Antes y Productividad Después basado en el estadígrafo Wilcoxon	143
<b>Tabla N° 37.</b> Estadísticos de prueba, rangos – Wilcoxon	144
<b>Tabla N° 38.</b> Estadísticos de prueba – Wilcoxon	144
<b>Tabla N° 39.</b> Análisis de Normalidad de Eficiencia antes y Eficiencia después con Kolmogorov Smirnov	145
<b>Tabla N° 40.</b> Comparación de Medias de Eficiencia Antes y Eficiencia Después basado en el estadígrafo Wilcoxon – Estadísticos de prueba	146
<b>Tabla N° 41.</b> Estadísticos de prueba - Wilcoxon	147
<b>Tabla N° 42.</b> Análisis de Normalidad de Eficacia antes y Eficacia después con Kolmogorov Smirnov	148
<b>Tabla N° 43.</b> Comparación de Medias de Eficacia Antes y Eficacia Después basado en el estadígrafo Wilcoxon	149
<b>Tabla N° 44.</b> Estadísticos de prueba de muestra - Wilcoxon	149
<b>Tabla N° 45.</b> Estadísticos de prueba de muestra – Wilcoxon	150

## Índice de cuadros

<b>Cuadro N° 1.</b> Cuadro de distribución de problemas basada en cuatro criterios	30
<b>Cuadro N° 2.</b> Nivel de Importancia	33
<b>Cuadro N° 3.</b> Variables de Operacionalización de Estudio de investigación.	82
<b>Cuadro N° 4.</b> Cuadro Organizado de Etapas de Estudio y Aplicación	84
<b>Cuadro N° 5.</b> Instrumentos de Medición	86
<b>Cuadro N° 6.</b> Validación en base a Juicio de Expertos	87
<b>Cuadro N° 7.</b> Cronograma de Ejecución de Actividades en la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A	91
<b>Cuadro N° 8.</b> Cuadro de Organización de Funciones	95
<b>Cuadro N° 9.</b> Resumen de Van y Tir	137



## Índice de diagramas

<b>Diagrama N° 1.</b> Diagrama de Estratificación	31
<b>Diagrama N° 2.</b> Diagrama Ishikawa – Causa y Efecto, para analizar las causas del recorrido de largas distancias en la Operación de Ensamblaje	40
<b>Diagrama N° 3.</b> Diagrama Ishikawa – Causa y Efecto, para analizar las causas de las operaciones innecesarias en la Operación de Ensamblaje.	40
<b>Diagrama N° 4.</b> Diagrama Pareto en base a la Frecuencia de Incidencias obtenidas en relación a la Baja Productividad	44
<b>Diagrama N° 5.</b> Diagrama de Flujo Macro de Envasadora Andina de Gas Company S.A.	97
<b>Diagrama N° 6.</b> Diagrama de Operación del Proceso	98
<b>Diagrama N° 7.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de Cilindro Inferior	100
<b>Diagrama N° 8.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de Cilindro Superior	101
<b>Diagrama N° 9.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de Aro Base	102
<b>Diagrama N° 10.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de aro protector de válvula	103
<b>Diagrama N° 11.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de Ensamblaje	104
<b>Diagrama N° 12.</b> Diagrama Bimanual de la Operación de Ensamblaje	105
<b>Diagrama N° 13.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de Pintura	107
<b>Diagrama N° 14.</b> Diagrama Bimanual del Proceso de Pintura	108
<b>Diagrama N° 15.</b> Diagrama Bimanual Mejorado	121
<b>Diagrama N° 16.</b> Diagrama Bimanual de Pintura Mejorado	122
<b>Diagrama N° 17.</b> Diagrama de Actividades del Proceso de Ensamblaje Mejorado	123

<b>Diagrama N° 18.</b> Diagrama de Actividades de la Operación de Pintura	124
<b>Diagrama N° 19.</b> Diagrama de Recorrido Mejorado	126
<b>Diagrama N° 20.</b> Diagrama de Hilos Mejorado	127

## Índice de fórmulas

<b>Fórmula N° 1.</b> Fórmula de la Productividad	71
<b>Fórmula N° 2.</b> Fórmula de Productividad parcial	72
<b>Fórmula N° 3.</b> Fórmula de la Productividad Total	73
<b>Fórmula N° 4.</b> Medición de la Eficiencia	73
<b>Fórmula N° 5.</b> Medición de la Eficiencia	74
<b>Fórmula N° 6.</b> Medición de la Eficacia	74
<b>Fórmula N° 7.</b> Medición de la Eficacia	75
<b>Fórmula N° 8.</b> Ratio de Operaciones	80
<b>Fórmula N° 9.</b> Estudio de Tiempos	80
<b>Fórmula N° 10.</b> Medición de la Eficacia	80
<b>Fórmula N° 11.</b> Medición de la Eficiencia	81

## Índice de imágenes

<b>Imagen N° 1.</b> Cilindro de Gas	94
<b>Imagen N° 2.</b> Operación Antes	128
<b>Imagen N° 3.</b> Operación Antes	128
<b>Imagen N° 4.</b> Operación Antes	128
<b>Imagen N° 5.</b> Operación Después	129
<b>Imagen N° 6.</b> Operación Después	129
<b>Imagen N° 7.</b> Operación Después	129
<b>Imagen N° 8.</b> Operación Después	129
<b>Imagen N° 9.</b> Etapa de Adiestramiento	130
<b>Imagen N° 10.</b> Etapa de Adiestramiento	130
<b>Imagen N° 11.</b> Envasadora Andina	196
<b>Imagen N° 12.</b> Envasadora Andina	196
<b>Imagen N° 13.</b> Envasadora Andina	196
<b>Imagen N° 14.</b> Envasadora Andina	196
<b>Imagen N° 15.</b> Envasadora Andina	196
<b>Imagen N° 16.</b> Envasadora Andina	196
<b>Imagen N° 17.</b> Envasadora Andina	197
<b>Imagen N° 18.</b> Envasadora Andina	197
<b>Imagen N° 19.</b> Envasadora Andina	197
<b>Imagen N° 20.</b> Envasadora Andina	197

**Imagen N° 21.** Envasadora Andina

197

**Imagen N° 22.** Envasadora Andina

197

## Índice de planos

<b>Plano N° 1.</b> Distribución de Planta I – Planta Alta	110
<b>Plano N° 2.</b> Distribución de Planta II – Planta Baja (ANTES)	111
<b>Plano N° 3.</b> Distribución de Planta II – Planta Baja (MEJORADO)	125

## Índice de anexos

<b>Anexo N° 1.</b> Matriz de Consistencia de Estudio	161
<b>Anexo N° 2.</b> Documentos de validación de instrumentos	162
<b>Anexo N° 3.</b> Tabla Criterio de Juicio de Expertos en relación a la Baja Productividad	189
<b>Anexo N° 4.</b> Diagrama Ishikawa: (causa – efecto), de la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A.	190
<b>Anexo N° 5.</b> Diagrama Pareto en base a Juicio de experto en relación a la baja productividad, clasificada en 5 puntos	191
<b>Anexo N° 6.</b> Ficha Técnica de Balón de Gas	192
<b>Anexo N° 7.</b> Imágenes de la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A.	196
<b>Anexo N° 8.</b> Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis	198
<b>Anexo N° 9.</b> Turnitin	199
<b>Anexo N° 10.</b> Acta de Aprobación de Tesis	200
<b>Anexo N° 11.</b> Autorización de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV	201
<b>Anexo N° 12.</b> Autorización de Versión Final del Trabajo de Investigación	202

## **RESUMEN**

La Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A., siendo una industria fabricante de balones de gas definiéndose como industria comercializadora, siendo materia de investigación y estudio se observó que, presenta una baja productividad en el área de producción, lo cual se detalla y justifica mediante el diagrama Ishikawa y Pareto basado en juicio de expertos en las siguientes páginas.

Esta investigación se basa a la aplicación de la herramienta estudio del trabajo (variable independiente) para incrementar la productividad (variable dependiente). Por ello, se citan trabajos previos nacionales e internacionales relacionados a las variables mencionadas que sirven como base y apoyo para la aplicación de la herramienta de estudio.

Asimismo se justifica el estudio basándose en tres enfoques, justificación teórica, justificación práctica y justificación económica, todo ello en beneficio para el lector y para la Empresa Envasadora Andina de Gas Company S.A., siendo un material basado en soluciones, aplicación y recomendaciones de estudio.

Palabras claves: Estudio del Trabajo, Método y Productividad.



## **ABSTRACT**


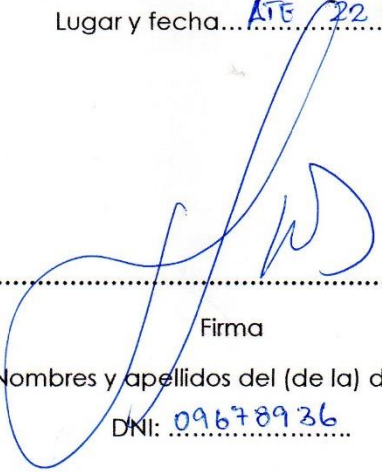
The Company Envasadora Andina de Gas Company SA, being a manufacturing industry of gas balloons defined as a commercializing industry, which in the field of research and study was observed that, presents a low productivity in the area of production, which is detailed and justified using the Ishikawa and Pareto diagram based on expert judgment in the following pages.

This research is based on the application of the work study tool (independent variable) to increase productivity (dependent variable). Therefore, previous national and international works related to the aforementioned variables that serve as a basis and support for the application of the study tool are cited.

Likewise, the study is justified based on three approaches, theoretical justification, practical justification and economic justification, all for the benefit of the reader and the Company Envasadora Andina de Gas Company S.A., being a material based on solutions, application and study recommendations.

Keywords: Study of Work, Method and Productivity.

Anexo N° 8. Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

 <p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p><b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b></p>	<p>Código : F06-PP-PR-02.02                  Versión : 09                  Fecha : 23-03-2018                  Página : 1 de 1</p>			
<p>Yo, <u>MBA. MALCA HERNÁNDEZ, ALEXANDER DAVID</u>                  ..... docente de la Facultad <u>DE INGENIERÍA</u>                  Escuela Profesional <u>INGENIERÍA INDUSTRIAL</u> de la Universidad César Vallejo                  - <u>ATE</u> ..... (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada</p> <p>" <u>APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BALONES DE GAS, DE LA EMPRESA ENVASADORA AUDINA DE GAS COMPANY S.A. VILLA EL SALVADOR, LIMA - 2018</u> ",                  del (de la) estudiante <u>POJAS LLANA, KAREL STEFANY</u>                  ..... constato que la investigación tiene un índice de similitud de <u>20</u> % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.</p> <p>El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.</p> <p style="text-align: right;">Lugar y fecha... <u>ATE 22 DE DICIEMBRE 2018</u></p> <div style="text-align: center;">                   .....                  Firma                  Nombres y apellidos del (de la) docente                  DNI: <u>09678936</u> </div>					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado