

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad del  
ensamblado de la Aspiradora AD12G en la empresa Comercial &  
Industrial J.V.C. S.A.C., Ate, 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Carnaqué Puchoc, Rudy Nestor (ORCID: 0000-0002-9903-0992)

Crisóstomo Rodríguez, Alexandra Sonia (ORCID: 0000-0003-0562-6160)

**ASESOR:**

Mg. Freddy Armando Ramos Harada (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2021**

### **Dedicatoria**

A mis padres Rudy y Rocío, mis abuelos, mis hermanos y mis tíos por su amor y apoyo incondicional, quienes me guiaron para poder cumplir mis objetivos.

### **Carnaqué Puchoc, Rudy Nestor**

A mis padres Vicente y Susi quienes me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica, todos mis logros se los debo a ellos y esto es uno de ellos.

### **Crisóstomo Rodríguez, Alexandra Sonia**

## **Agradecimiento**

A dios por forjar nuestros caminos y darnos la fuerza de seguir adelante cada día, así como mis padres por la motivación que me brindan cada día y a nuestro asesor el Mg. Ramos Harada, Freddy Armando quien con su conocimiento y experiencia nos guío hasta culminar nuestro trabajo de investigación.

### **Carnaqué Puchoc, Rudy Nestor**

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirnos vivir una bonita experiencia en toda nuestra formación universitaria, a mis padres quienes me apoyaron en todo mi proceso y a nuestro guía el Mg. Ramos Harada, Freddy Armando quien nos transmitió sus conocimientos para culminar nuestro trabajo de investigación satisfactoriamente.

### **Crisóstomo Rodríguez, Alexandra Sonia**

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de Gráficos y Figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	7
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de Investigación .....	20
3.2. Variables y Operacionalización .....	21
3.3 Población, muestra y muestreo.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos .....	25
3.6. Método de análisis de datos .....	39
3.7. Aspectos Éticos .....	39
IV. RESULTADOS.....	40
V. DISCUSIÓN.....	73
VI. CONCLUSIONES .....	77
VII. RECOMENDACIONES .....	79
REFERENCIAS.....	81
ANEXOS .....	90

## Índice de tablas

Tabla 1: Tabla de Pareto.....	4
Tabla 2: Simbología del Diagrama de Operaciones de Proceso .....	15
Tabla 3: Simbología del Diagrama de Actividades del Proceso.....	16
Tabla 4: Juicio de Experto .....	24
Tabla 5: Resultados de la cuantificación de validez de contenido, Coeficiente V. de Aiken .....	24
Tabla 6: Diagrama de Actividades del Proceso (Antes).....	31
Tabla 7: Diagrama Bimanual (Antes).....	32
Tabla 8: Registro de toma de datos de tiempo estándar. (Antes).....	33
Tabla 9: Registro de toma de datos de Eficiencia y Eficacia. (Antes) .....	34
Tabla 10: Registro de toma de datos de porcentaje de fallas. (Antes).....	36
Tabla 11: Diagrama de Actividades del Proceso (Después).....	48
Tabla 12: Diagrama Bimanual (Después).....	49
Tabla 13: Registro de toma de datos de tiempo estándar. (Después) .....	50
Tabla 14: Registro de toma de datos de Eficiencia y Eficacia. (Después) .....	51
Tabla 15: Registro de toma de datos de porcentaje de fallas. (Después).....	53
Tabla 16: Costo de Implementación .....	55
Tabla 17: Beneficio - Antes de la Implementación.....	55
Tabla 18: Beneficio - Después de la Implementación .....	56
Tabla 19: Beneficio - Diferenciación de la Implementación .....	56
Tabla 20: Diagrama Gantt .....	57
Tabla 21: Tiempo Estándar .....	58
Tabla 22: Fallas de Ensamblado de Aspiradora industrial AD12G .....	59
Tabla 23: Estudio de Métodos, Diagrama de Operaciones.....	59
Tabla 24: Estudio de Métodos, Diagrama Analítico .....	60
Tabla 25: Estudio de Métodos, Diagrama Bimanual.....	60
Tabla 26: Productividad.....	61
Tabla 27: Eficacia.....	63

Tabla 28: Eficiencia .....	64
Tabla 29: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de Productividad.....	66
Tabla 30: Estadísticos Descriptivos de Productividad con Wilcoxon .....	67
Tabla 31: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Productividad .....	68
Tabla 32: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de Optimización de Recursos .....	68
Tabla 33: Estadísticos Descriptivos de Optimización de Recursos con Wilcoxon .....	69
Tabla 34: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Optimización de Recursos .....	70
Tabla 35: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra del Cumplimiento de Metas .....	70
Tabla 36: Estadísticos Descriptivos de Cumplimiento de Metas con Wilcoxon.....	71
Tabla 37: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Cumplimiento de Metas .....	72
Anexo N°01: Tabla 38: Matriz de Operacionalización de Variables .....	90
Anexo N°02: Tabla 39: Matriz de Coherencia.....	91
Anexo N°09: Tabla 40: Toma de datos de Tiempo Estándar Validados .....	95
Anexo N°10: Tabla 41: Toma de datos de Porcentaje de Fallas Validados .....	96
Anexo N°11: Tabla 42: Toma de datos de Productividad Validados .....	97
Anexo N°12: Tabla 43: Acta de Reunión .....	98
Anexo N°13: Tabla 44: Toma de datos de Tiempo Estándar Validados .....	99
Anexo N°14: Tabla 45: Toma de datos de Porcentaje de Fallas Validados .....	100
Anexo N°15: Tabla 46: Toma de datos de Productividad Validados.....	101

## Índice de Gráficos y Figuras

Gráficos y Figuras N° 1: Diagrama de Ishikawa.....	3
Gráficos y Figuras N° 2: Diagrama de Pareto.....	4
Gráficos y Figuras N° 3: Aplicaciones de los métodos.....	14
Gráficos y Figuras N° 4: Mapa de Proceso de la Empresa Comercial & Industrial J.V.C. S.A.C.....	28
Gráficos y Figuras N° 5: Diagrama de Operaciones del Proceso (Antes) .....	30
Gráficos y Figuras N° 6: Diagrama de Operaciones del Proceso (Después) .....	47
Gráficos y Figuras N° 7: Comparación del Tiempo Estándar antes y después.....	58
Gráficos y Figuras N° 8: Comparación de la Productividad antes y después .....	62
Gráficos y Figuras N° 9: Comparación de la Eficacia antes y después .....	64
Gráficos y Figuras N° 10: Comparación de la Eficiencia antes y después.....	66
Anexo N°03: Gráficos y Figuras N° 11: Turnitin.....	92
Anexo N° 04: Gráficos y Figuras N° 12:América Latina y el Caribe (27 Países): empresas que podrían cerrar como consecuencia de la crisis, según sector. ....	92
Anexo N°05: Gráficos y Figuras N° 13: América Latina y el Caribe (27 Países): empresas que podrían cerrar como consecuencia de la crisis, según sector. ....	93
Anexo N°06: Gráficos y Figuras N° 14:Validación de juicio de experto.....	93
Anexo N°07: Gráficos y Figuras N° 15:Validación de juicio de experto.....	94
Anexo N°08: Gráficos y Figuras N° 16:Validación de juicio de experto.....	94
Anexo N°16: Gráficos y Figuras N° 17: Reunión en la empresa Comercial & Industrial J.V.C. S.A.C. ....	102

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa la productividad del ensamblado de la Aspiradora AD12G en la empresa Comercial & Industrial J.V.C. S.A.C., Ate, 2021. Se determinó el título de la investigación, así como los enfoques nacionales e internacionales, estableciéndose los antecedentes, la realidad problemática, la teoría relacionada y los problemas de la empresa a través del diagrama Ishikawa y Pareto donde se diagnosticó tres causas principales que son las siguientes: falta de medición de tiempos en los procesos, falta de implementación de equipos y no existen procesos definidos, a su vez se planteó los objetivos, los problemas y las hipótesis.

El tipo de investigación que se desarrolló es aplicada, de enfoque cuantitativo, con diseño de investigación pre-experimental, donde se estableció la población y la muestra por conveniencia de 30 días antes y 30 días después y se realizó un diagrama de operaciones, diagrama bimanual y diagrama analítico, y se implementó la propuesta.

Se concluyó con los resultados de la situación actual que; el tiempo estándar antes fue de 58.99 minutos, después fue de 35.09 minutos teniendo una disminución en el tiempo estándar de 35.09 minutos; la eficiencia antes fue de 79.51%, después fue de 89.22% teniendo un incremento de 9.71%; la eficacia antes fue de 74.00%, después fue de 90.67% con un incremento de 16.67% y la productividad antes fue de 58.84%, después fue de 80.90% con un incremento de 22.06%

Palabras clave: Ingeniería de métodos, productividad, tiempo estándar, eficiencia y eficacia.

## **Abstract**

The main objective of this research work was to determine how method engineering increases the assembly productivity of the AD12G Vacuum Cleaner in the company Comercial & Industrial J.V.C. SAC, Ate, 2021. The title of the research was determined, as well as the national and international approaches, establishing the background, the problematic reality, the related theory and the company problems through the Ishikawa and Pareto diagram where three were diagnosed Main causes that are the following: lack of lack of time measurement in the processes, lack of implementation of equipment and there are no defined processes, in turn the objectives, problems and hypotheses were raised.

The type of research that was developed is applied, with a quantitative approach, with a pre-experimental research design, where the population and the convenience sample were established 30 days before and 30 days after, an operations diagram, bimanual diagram, and analytical diagram were made, finally, the proposal was implemented.

It was concluded, the results of the current situation that, the standard time before was 58.99 minutes, after it was 35.09 minutes, having a decrease in the standard time of 35.09 minutes; the efficiency before was 79.51%, and after it was 89.22%, having an increase of 9.71%; the efficiency before was 74.00%, and after it was 90.67% with an increase of 16.67% and finally, the productivity before was 58.84%, and after it was 80.90% with an increase of 22.06%

**Keywords:** Method engineering, productivity, standard time, efficiency and effectiveness.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ENSAMBLADO DE LA ASPIRADORA AD12G EN LA EMPRESA COMERCIAL & INDUSTRIAL J.V.C. S.A.C., ATE, 2021", cuyos autores son CRISOSTOMO RODRIGUEZ ALEXANDRA SONIA, CARNAQUE PUCHOC RUDY NESTOR, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda 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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Noviembre del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO <b>DNI:</b> 07823251 <b>ORCID</b> 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOSH el 11-12-2021 10:00:43

Código documento Trilce: TRI - 0199682