



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la Mejora continua de procesos para incrementar la  
productividad en la línea de producción de centrifugas de la empresa Cimelco  
S.R.L., Lima, 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

ANDRES AVELINO CCORAHUA ALVARO

**ASESOR:**

MG. RONALD DÁVILA LAGUNA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ

2017

**PAGINA DEL JURADO**

---

PRESIDENTE

---

SECRETARIO

---

VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia; a mis padres decirles que su esfuerzo no fue en vano; a mi esposa que su apoyo me da la tranquilidad en mi día a día; a mi hijo que es el motor que no me deja caer.

## **AGRADECIMIENTO**

Todo mi agradecimiento a DIOS.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Andres Avelino Ccorahua Alvaro con DNI N° 09743515, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de Julio del 2017

---

Andres A. Ccorahua Alvaro

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de la Mejora continua de procesos para incrementar la productividad en la línea de producción de centrifugas de la empresa Cimelco S.R.L., lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El presente estudio de tesis consta de siete capítulos de acuerdo al esquema proporcionado bajo los lineamientos de la Universidad, los cuales son: Capítulo I: Introducción, donde se referencia a la realidad problemática, los estudios previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos. Capítulo II: Método, diseño de investigación, variables, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis, aspectos éticos y desarrollo de la propuesta. Capítulo III: Resultados, hace referencia a los resultados de la investigación así como a la comprobación de la hipótesis. Capítulo IV: Discusión, confrontación de los resultados en relación con los estudios previos. Capítulo V: Conclusiones, tales que perduraran en el tiempo. Capítulo VI: Recomendaciones, para mantener o mejorar la implementación de la metodología. Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Andres A. Ccorahua Alvaro

## ÍNDICE GENERAL

PAGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I: Introducción	14
1.1 Realidad problemática	15
1.2 Trabajos previos	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	37
1.3.1 Variable independiente: Mejora continua del proceso	37
1.3.2 Variable Dependiente: Productividad	43
1.4 Formulación del problema	49
1.4.1 Problema General	49
1.4.2 Problemas Específicos	49
1.5 Justificación del estudio	49
1.5.1 Justificación Teórica	49
1.5.2 Justificación Práctica	50
1.5.3 Justificación metodológica	50
1.6 Hipótesis	51
1.6.1 Hipótesis General	51
1.6.2 Hipótesis Especificas	51
1.7 Objetivos	51
1.7.1 Objetivo General	51
1.7.2 Objetivos Específicos	51
CAPÍTULO II: Metodo	52
2.1 Diseño de investigación	53
2.1.1 Tipo de estudio	53
2.1.2 Nivel	54
2.1.3 Enfoque	54
2.2 Variables, Operacionalización	55

2.2.1 Variable Independiente: Mejora Continua de procesos	55
2.2.2 Variable Dependiente: Productividad	55
2.3. Población y muestra	58
2.3.1 Población	58
2.3.2 Muestra.	58
2.4 Técnicas instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	58
2.4.1 Técnicas	58
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos	59
2.4.3 Confiabilidad de instrumentos	59
2.4.4 Validez de instrumentos	59
2.5 Métodos de análisis de datos	60
2.5.1 Análisis descriptivo	60
2.5.2 Análisis inferencial	60
2.6 Aspectos éticos	60
2.7 Desarrollo de la propuesta	61
2.7.1 Situación actual	61
2.7.2 Propuesta de mejora	79
2.7.3 Implementación de la propuesta	83
2.7.4 Resultados	101
2.7.5 Análisis económico y financiero	109
CAPÍTULO III: Resultados	111
3.1 Análisis estadístico descriptivo	112
3.1.1 Análisis descriptivo de productividad	112
3.1.2 Análisis descriptivo de eficiencia	113
3.1.3 Análisis descriptivo de eficacia	114
3.2 Análisis estadístico Inferencial	115
3.2.1 Prueba de normalidad	115
3.2.2. Contrastación de Hipótesis	118
CAPÍTULO IV: Discusión	121
CAPITULO V: Conclusión	124
CAPITULO VI: Recomendación	126
CAPÍTULO VII: Referencias	128
ANEXO	133



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: Detalle de Proceso de fabricación de Centrifugas	134
ANEXO N°2: Matriz de Consistencia	135
ANEXO N°3: Ficha de medición del cumplimiento de las 5 "s"	136
ANEXO N° 4: Ficha de medición del cumplimiento del PHVA	137
ANEXO N°5: Carta de presentación de Validación de Instrumentos	138
ANEXO N°6: Certificados de Validación	141
ANEXO N°7: Manual de implementación de las 5"s" de la empresa Cimelco SRL	147
ANEXO N°8: Evidencia fotográficas de las 5"s"	150
ANEXO N°13: Datos recolectados de PHVA. Inicio y final.	154
ANEXO N°14: Datos recolectados de 5"s". Inicio y final	155

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de ponderación de problemas de Pareto	19
Tabla 2: Tabla de reporte de horas programadas incumplidas	21
Tabla 3: Tabla de reporte de metas de producción incumplidas	23
Tabla 4: Tabla de reporte de paradas de equipos por falta de mantenimiento	25
Tabla 5: Operacionalización de la Variable Independiente: Mejora continua de proceso	56
Tabla 6: Operacionalización de la Variable Dependiente: Productividad	57
Tabla 7: Tiempo promedio de transporte en fabricación de una centrifuga	74
Tabla 8: Tiempo de traslado al mes en fabricación de Centrifugas	74
Tabla 9: Tabla de reporte de la Eficiencia antes de la mejora	76
Tabla 10: Tabla de reporte de la Eficacia antes de la mejora	77
Tabla 11: Tabla de reporte de la Productividad antes de la mejora	78
Tabla 12: Encuesta sobre causas de los problemas	79
Tabla 13: Tabla de elección de alternativa de solución	81
Tabla 14: Cronograma de actividades de la Mejora Continua	81
Tabla 15: Resumen de Costo de Capacitaciones	82
Tabla 16: Resumen de Costo de Accesorios	82
Tabla 17: Resumen de Costo de Implementos	83
Tabla 18: Resumen de Costo de Implementación	83
Tabla 19: Cronograma de actividades del PHVA	84
Tabla 20: Cronograma de implementación de 5"s"	87
Tabla 21: Cronograma de limpieza de las áreas de producción	93
Tabla 22: Tiempo de traslado al mes después de la mejora	97
Tabla 23: Nivel de cumplimiento del PHVA	99
Tabla 24: Nivel de cumplimiento de las 5"s"	100
Tabla 25: Reporte de la eficiencia después de la mejora	103
Tabla 26: Reporte de la eficacia después de la mejora	105
Tabla 27: Reporte de la Productividad después de la mejora	107
Tabla 28: Producción de centrifugas antes y después	109
Tabla 29: Costo de fabricación antes y después	109
Tabla 30: Comparativo de utilidad antes y después	110
Tabla 31: Calculo de razón beneficio – costo	110
Tabla 32: Tabla de análisis descriptiva de productividad	112
Tabla 33: Tabla de análisis descriptiva de eficiencia	113
Tabla 34: Tabla de análisis descriptiva de eficacia	114
Tabla 35: Prueba de normalidad de productividad, antes y después	115
Tabla 36: Criterio para determinar la normalidad de la productividad	115
Tabla 37: Prueba de normalidad de eficiencia, antes y después	116
Tabla 38: Criterio para determinar la normalidad de la eficiencia	116
Tabla 39: Prueba de normalidad de eficacia, antes y después	117
Tabla 40: Criterio para determinar la normalidad de la eficacia	117
Tabla 41: Prueba T-student de la variable dependiente productividad	118
Tabla 42: Prueba t-student del indicador de la eficiencia	119
Tabla 43: Prueba t-student del indicador de la eficacia	120

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa	18
Ilustración 2: Diagrama de Pareto	19
Ilustración 3: Horas programadas incumplidas	22
Ilustración 4: Metas de producción incumplidas	24
Ilustración 5: Parada de equipo por falta de mantenimiento	26
Ilustración 6: Evolución del ciclo PDCA	43
Ilustración 7: Mapa de Proceso de Faminde S.R.L.	61
Ilustración 8: Organigrama General de Faminde S.R.L.	62
Ilustración 9: Organigrama de las áreas a analizar	65
Ilustración 10: Diagrama de flujo del área de producción	67
Ilustración 11: Diagrama de Analisis de proceso de elaboración de Centrifugas	73
Ilustración 12: Reunión de capacitación con el equipo de trabajo	85
Ilustración 13: Pancarta de presentación del lanzamiento de las 5S.	88
Ilustración 14: Formato de Tarjeta Roja	89
Ilustración 15: Área de mecánicos desorganizada	89
Ilustración 16: Área de corte y dobléz desorganizada	90
Ilustración 17: Demarcación de áreas y equipos	91
Ilustración 18: Área de maquinado antes y después	91
Ilustración 19: Tachos de basura en lugares estratégicos	92
Ilustración 20: Limpieza de equipos	92
Ilustración 21: Formato de letreros de limpieza	94
Ilustración 22: Formato de letrero de concientización	94
Ilustración 23: Diagrama de Analisis de proceso después de la mejora	96
Ilustración 24: Comparación de tiempo de traslado (transporte) por mes	97
Ilustración 25: Comparación de eficiencia antes y después	104
Ilustración 26: Comparación de eficacia antes y después	106
Ilustración 27: Comparación de la productividad antes y después	108

## RESUMEN

La presente investigación “**Aplicación de la mejora continua de procesos para incrementar la productividad en la línea de producción de centrifugas de la empresa Cimelco S.R.L., lima, 2017**”, tuvo como objetivo determinar de qué manera la aplicación de la mejora continua de procesos incrementará la productividad en la línea de producción de centrifugas de la empresa CIMELCO S.R.L. Tipo de investigación aplicada, descriptiva y explicativa, el problema principal se centra en el incumplimiento de horas programadas, incumplimiento de metas de producción y paradas de equipos por falta de inspección y limpieza, el diseño de la investigación es cuasi –experimental, es un diseño de un solo grupo de control en series cronológicos temporales una pre-prueba y post-prueba, la población es la producción de centrifugas semanal, lo cual fue medido en un periodo de 30 semanas, y la Muestra tiende ser lo mismo medidos en un periodo de 30 semanas, y la técnica que se utilizó fue recolección de datos es observación de campo y análisis documental, luego de aplicar la mejora continua se obtuvo como resultados reducir los tiempos de traslados de las piezas en el proceso de fabricación de centrifugas, así como también el proceso se ha hecho más fluido por el orden y limpieza aplicado, el personal se encuentra más motivado y comprometido con su trabajo y con la empresa. En conclusión, con la aplicación de la mejora continua mejoró la productividad en el área de producción de centrifugas, y que el resultado del análisis inferencial de la variable dependiente, productividad, demostró que los datos son paramétricos con la prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y con la prueba t-student, se rechazó la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis del investigador ( $H_1$ ) y con una significancia de 0.00. Los logros se dan en la productividad con un incremento de 16,53% en la línea de producción de centrifugas, un incremento en la eficiencia de 13,75% y un incremento en la eficacia de 7,98%.

**Palabras clave:** Mejora continua, Productividad y Centrifugas

## ABSTRACT

The present investigation "**Application of the continuous improvement of processes to increase the productivity in the line of production of centrifuges of the company Cimelco SRL, Lima, 2017**", has like objective determine in what way the application of the continuous improvement of processes will increase the productivity in the production line of centrifuges of the company CIMELCO SRL. Type of research applied, descriptive and explanatory, the main problem focuses on the non-compliance of scheduled hours, failure to meet production goals and equipment stops due to lack of inspection and cleaning, the design of the research is quasi-experimental, it is a design from a single control group in time series a pre-test and post-test, the population is the weekly centrifuge production, which was measured in a period of 30 weeks, and the sample tends to be the same measured in a period of 30 weeks, and the technique that was used for data collection is field observation and documentary analysis, after applying the continuous improvement, results were obtained to reduce the times of transfers of the pieces in the centrifuge manufacturing process, as well as also the process has become more fluid due to the order and cleanliness applied, the staff is more motivated and committed to their work and to the company. In conclusion, with the application of continuous improvement improved productivity in the area of production of centrifuges, and that the result of the inferential analysis of the dependent variable, productivity, showed that the data are parametric with the normality test (Shapiro-Wilks ) and with the t-student test, the null hypothesis ( $H_0$ ) was rejected and the researcher hypothesis ( $H_1$ ) was accepted with a significance of 0.00. The achievements are in productivity with an increase of 16.53% in the production line of centrifuges, an increase in efficiency of 13.75% and an increase in efficiency of 7.98%.

**Keywords:** Continuous Improvement, Productivity and Centrifuges