



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la mejora continua de procesos para mejorar la competitividad en el área de reparación de perforadoras en una empresa, La Victoria - Lima, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Juárez Castro, Julio Cesar (ORCID 0000-0001-5301-3129)

ASESOR:

Mgr. Saavedra Farfán, Martin (ORCID 0000-0002-6386-2826)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, le agradezco por haberme dado la vida y la fortaleza por haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, esposa e hijos, por ser los motores que impulsan mi desarrollo personal, por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles. A mis amigos y familiares, por siempre estar dispuestos a alentarme y por confiar en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por protegerme, fortalecerme y guiarme durante todo este trayecto para superar los obstáculos a lo largo de toda mi vida. A mis profesores y asesores de la Universidad César Vallejo por compartir sus conocimientos y consejos. A mi padre, que desde el cielo guía mis pasos. A mi madre, esposa e hijos, que son las personas que más amo, por su comprensión y apoyo en este difícil pero gratificante camino universitario.


DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Julio Cesar Juárez Castro identificado con DNI N° 00373930, en la senda de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que los documentos que se adjuntan son fidedignos.

Asimismo, indico bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** son auténticos y veraces. En el caso que hubiera falta, omisión o falsedad asumo los correspondientes procesos investigativos y sanciones de acuerdo a las normas internas de la Universidad.

En concordancia, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, con las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de Julio del 2019.



Apellidos y Nombres
D.N.I.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
TABLA DE ANEXOS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos Previos	21
1.3. Teorías Relacionadas al tema	31
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	54
1.5. Justificación del estudio	54
1.5.1. Justificación teórica	55
1.5.2. Justificación práctica	55
1.5.3. Justificación Económica	55
1.5.4. Justificación social	56
1.6. HIPÓTESIS	56
1.6.1. Hipótesis General	56
1.6.2. Hipótesis Específicas	57
1.7. OBJETIVO	57
1.7.1. Objetivo General	57
1.7.2. Objetivos Específicos	57
II. MÉTODO	58
2.1. Tipo y diseño de investigación	59
2.2. Operacionalización de las variables	60
2.3. Población, muestra y muestreo	61
2.3.1. Población:	61
2.3.2. Muestra	61
2.3.3. Muestreo:	62

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	63
2.4.1 Técnicas.....	63
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	64
2.4.3 Validez.	65
2.4.4 Confiabilidad.....	66
2.5 Método de análisis de datos.	66
2.6. Aspectos éticos.....	67
2.7. Desarrollo de la propuesta	68
2.7.1. Situación actual.	68
2.7.2. Propuesta de Mejora.....	81
2.7.3. Ejecución de la propuesta.....	87
2.7.4. Resultados de la implementación:.....	124
2.7.5. Análisis económico financiero	128
III. RESULTADOS	135
3.1. Análisis descriptivo.....	136
3.1.1. Análisis descriptivo de la variable dependiente Competitividad	136
3.1.2. Análisis descriptivo de la dimensión 1 Productividad	138
3.1.3. Análisis descriptivo de la dimensión 2 Calidad.	141
3.1.4. Análisis descriptivo de la dimensión 3 Costos	143
3.2. Análisis comparativo	145
3.2.1. Análisis comparativo de la variable dependiente competitividad.....	146
3.2.2. Análisis comparativo de la dimensión 1 Productividad.	146
3.2.3. Análisis comparativo de la dimensión 2 Calidad del Servicio.....	147
3.2.4. Análisis comparativo de la dimensión 3 Índice del costo.	148
3.3. Análisis inferencial	149
3.3.1. Análisis inferencial de la hipótesis general.	149
3.3.2. Análisis inferencial de la hipótesis específica 1.....	152
3.3.3. Análisis inferencial de la hipótesis específica 2.....	154
3.3.4. Análisis inferencial de la hipótesis específica 3.....	157
IV. DISCUSIÓN.....	161
V. CONCLUSIONES.....	165
VI. RECOMENDACIONES	167
VII. REFERENCIAS.....	169
VIII. ANEXOS	172

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Los 12 pilares de la Competitividad	3
Figura 2: Evolución de la producción de la minería.....	7
Figura 3: Incremento de la Inversión Minera	8
Figura 4: Índice de Competitividad Minera	8
Figura 5: Productividad global (Minería de Cobre)	9
Figura 6: Comparación entre la productividad de un peruano y un chileno.....	11
Figura 7: Presencia de la empresa en el Mundo.	12
Figura 8: Gama de Productos de la empresa (2018).....	13
Figura 9: Jumbo EX4C durante la perforación de un Túnel (La empresa)	14
Figura 10: Perforadora COP 1838 HD+ (La empresa).....	14
Figura 11: Gráfico Comparativo de Reparaciones por año	20
Figura 12: Cuadro comparativo de reparaciones anuales por mes	20
Figura 13: Gráfico de cuota de mercado	20
Figura 14: Ciclo PHVA y su interacción con el ISO 9001:2015.....	35
Figura 15: Representación Gráfica de las 5 fuerzas competitivas de Porter	42
Figura 16: Diagrama SIPOC.....	47
Figura 17: Ejemplo para Elaborar Diagrama de Pareto.....	48
Figura 18: Ejemplo de Diagrama de Pareto.....	49
Figura 19: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa	50
Figura 20: Ejemplo de 5 Porqués	52
Figura 21: Ejemplo de hoja de verificación.....	53
Figura 23: Ejemplo de Histograma.....	53
Figura 24: Reparaciones por modelo realizadas (2014-2018).....	69
Figura 25: Layout de la sala de perforadoras (2017)	69
Figura 26: Organigrama de la empresa.....	70
Figura 27: Organigrama del Taller MRS.....	71
Figura 28: Diagrama de Flujo Actual	77
Figura 29: Tiempo estándar del Reman Center de Canadá	78
Figura 30: Personal puliendo las caras de los cuerpos	79
Figura 31: Personal calibrando la caja de engranajes (Armado)	80
Figura 32: Personal armando la perforadora	80

Figura 33: Ciclo PHVA	84
Figura 34: Diagrama de Ishikawa de las Causas de la Baja Competitividad	95
Figura 35: Diagrama de Pareto de Baja Productividad	99
Figura 36: Capacitación práctica de personal taller (Calibración de caja de engranajes)	108
Figura 37: Capacitación teórica de personal de taller (Tareas de Mantenimiento).....	109
Figura 38: Capacitación práctica de personal de taller (Pruebas de funcionamiento)	109
Figura 39: Formato de evaluación de perforadora 1838 HD+.....	110
Figura 40: Capacitación de Clientes (Introducción).....	112
Figura 41: Capacitación de Clientes (Funcionamiento de la perforadora).....	112
Figura 42: Capacitación de Clientes (Evolución de las perforadoras)	112
Figura 43: Parte de la cotización de la COP 1838 HD+ AVO 13DSX16P12	114
Figura 44: Parte de la cotización de la COP 1838HD AVO13D1530F	114
Figura 45: Agenda en el Outlook - Fecha reunión con proveedores (Terceros)	117
Figura 46: Componentes de la perforadora con desgaste	118
Figura 47: Componentes reparados	118
Figura 48: Plano de Buje de Rotación.....	119
Figura 49: Grafica de la Competitividad y sus dimensiones (Productividad, Calidad y Costos).....	124
Figura 50: Diagrama de días y Horas/ Hombre utilizadas en las reparaciones.	125
Figura 51: Diagrama de Productividad, eficacia y eficiencia.....	126
Figura 52: Diagrama de diferencia de costos	127
Figura 53: Diagrama de Satisfacción del cliente	127
Figura 54: Histograma con curva de normalidad de la competitividad antes	138
Figura 55: Histograma con curva de normalidad de la competitividad después	138
Figura 56: Histograma con curva de normalidad de la productividad antes	140
Figura 57: Histograma con curva de normalidad de la productividad después.....	140
Figura 58: Histograma con curva de normalidad de la Calidad de Servicio antes	142
Figura 59: Histograma con curva de normalidad de la Calidad de Servicio después ..	143
Figura 60: Histograma con curva de normalidad de la Índice de Costos antes.....	145
Figura 61: Histograma con curva de normalidad de la Índice de Costos después	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Índice de Competitividad Global (GCI) 2017-2018 y 2016-2017	4
Tabla 2: Países latinoamericanos en el índice de competitividad Mundial 2013-2017....	4
Tabla 3: Índice de Competitividad del Perú por Pilar, 2013-2017	5
Tabla 4: Datos de Perforadoras reparadas en el 2018 (Hasta el 15/09/18).....	15
Tabla 5: Diagrama Gantt de Tiempos Ideales de Reparación	16
Tabla 6: Diagrama Gantt de Tiempos promedio Reales.....	17
Tabla 7: Análisis de Reclamos de Garantía por falla de la Perforadora.....	18
Tabla 8: Cuadro Comparativo de Reparaciones por año	19
Tabla 9: Matriz de Operacionalización de Variables	60
Tabla 10: Requerimientos del proceso de evaluación y reparación de perforadoras	74
Tabla 11: Puntuación de la calidad del proceso	75
Tabla 12: Pretest.....	76
Tabla 13: Matriz de Correlación de Causas Baja Competitividad	81
Tabla 14: Cuadro y Diagrama de Estratificación de Causas	82
Tabla 15: Cuadro de Alternativas de Solución.....	83
Tabla 16: Matriz de Priorización.....	83
Tabla 17: Cronograma de aplicación de la mejora (PHVA)	86
Tabla 18: Carta de Proyecto	88
Tabla 19: Análisis de partes interesadas.....	90
Tabla 20: SIPOC.....	91
Tabla 21: Ponderación de Pareto Baja Competitividad:.....	97
Tabla 22: Ponderación de Pareto para baja Competitividad.....	98
Tabla 23: 5 Porque?.....	100
Tabla 24: Plan de acción:.....	102
Tabla 25: Plan de capacitación.	107
Tabla 26: Parte de la Tabla exportada del sistema de repuestos faltantes	113
Tabla 27: Listado de repuestos sugeridos para mantener como stock minimo	115
Tabla 28: Diferencia en indicadores	120
Tabla 29: Calidad del Servicio del Post Test:.....	121
Tabla 30: Post Test	122
Tabla 31: Costos de la implementación.....	128
Tabla 32: Cronograma de pagos.....	130
Tabla 33: Flujo de caja de implementación	131

Tabla 34: Costos de las reparaciones en el pretest y post test	132
Tabla 35: Resumen de procesamiento de casos de competitividad.....	136
Tabla 36: Análisis descriptivo de la competitividad	137
Tabla 37: Resumen de procesamiento de casos de productividad.....	139
Tabla 38: Análisis descriptivo de la Productividad	139
Tabla 39: Resumen de procesamiento de casos de Calidad de Servicio	141
Tabla 40: Análisis descriptivo de la Calidad de Servicio.....	141
Tabla 41: Resumen de procesamiento de casos de Índice de Costos	143
Tabla 42: Análisis descriptivo de índice de Costos	144
Tabla 43: Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk:.....	150
Tabla 44:.. Comparación de medias de competitividad antes y después con T – student	151
Tabla 45: Estadística de prueba T – student para competitividad	151
Tabla 46: . Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk.....	152
Tabla 47:.. Comparación de medias de productividad antes y después con T – Student	153
Tabla 48: Estadística de prueba T – Student para productividad	154
Tabla 49: Prueba de normalidad de la calidad con Shapiro Wilk	155
Tabla 50:.. Comparación de medias de calidad antes y después con T – Student.....	156
Tabla 51: Estadística de prueba T – Student para productividad	157
Tabla 52: Prueba de normalidad del costo con Shapiro Wilk	158
Tabla 53: Comparación entre medias de Costo del servicio antes y después.....	159
Tabla 54: Estadística de prueba Wilcoxon para costo del servicio	159

TABLA DE ANEXOS

ANEXO 1: Acta de Asistencia a Capacitación.	173
ANEXO 2: Matriz De Coherencia.....	174
ANEXO 3: Formato Para Determinar Variable Dependiente.	175
ANEXO 4: Formato de Etapa Planificar	177
ANEXO 5: Formato de Etapa Hacer	178
ANEXO 6: Formato para Etapa Verificar	179
ANEXO 7: Formato de Etapa Actuar.....	180
ANEXO 8: Certificado de Validez N° 01	181
ANEXO 9: Certificado de Validez N° 02	182
ANEXO 10: Certificado de Validez N° 03	183
ANEXO 11: Reporte de Similitud Turnitin.....	184

RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo principal demostrar que la aplicación de la mejora continua de procesos, bajo el enfoque de la metodología PHVA mejora la competitividad, en el área de reparación de perforadoras de una empresa que se dedica a la reparación de estas máquinas, las cuales se utilizan para trabajos de perforación de rocas para el sector minero y construcción. La perforadora de roca es una máquina con una potencia de impacto de 18 Kw y una frecuencia de 60 Hz, diseñada para realizar taladros en la roca de 81 mm de diametro, esta va montada en un equipo movil que utiliza para trasladarse un motor diesel y para el funcionamiento del sistema de perforación utiliza energía eléctrica.

La investigación según su naturaleza es cuantitativa, por el fin que persigue es aplicada, por su tipo de diseño metodológico es cuasi-experimental, por el nivel de conocimiento aplicado es descriptiva y explicativa. La población estudiada esta conformada por las reparaciones de perforadoras COP 1838 HD+ que han sido realizadas durante tres meses antes y tres meses después de la aplicación de la metodología PHVA. La obtención de los datos se realizó a travez de la observación directa y de las fichas de recolección de datos. La implementación de la mejora continua permitió analizar el estado inicial del área reparación de perforadoras para luego de encontrar y analizar las causas raices y asi proponer e implementar un plan de acción con el fin de mejorar la competitividad, a travez de la productividad, calidad del servicio y disminución de los costos operativos, con esto se aceptó la hipótesis general, que la aplicación de la mejora continua de procesos mejora la competitividad.

Palabras Claves: Competitividad, productividad, calidad y costos.

ABSTRACT

The main objective of this thesis was to demonstrate that the application of continuous improvement of processes, under the PHVA methodology approach, improves the competitiveness in the drilling area of a company that is dedicated to the repair of hydraulic drills that are used for the Rock drilling works for the mining and construction sector. The rock drill is a machine with an impact power of 18 Kw and a frequency of 60 Hz, designed to drill holes in the rock of 81 mm in diameter, it is mounted on a mobile device that uses to move a diesel engine and for the operation of the drilling system uses electrical energy.

Research according to its nature is quantitative, for the purpose pursued is applied, for its type of methodological design is quasi-experimental, for the level of applied knowledge is descriptive and explanatory. The population studied is made up of the repairs of COP 1838 HD + drilling rigs that have been carried out three months before and three months after the application of the PHVA methodology. The data was obtained through direct observation and data collection forms.


The implementation of the continuous improvement allowed to analyze the initial state of the repair area of drilling machines after finding and analyzing the root causes and thus propose and implement an action plan in order to improve competitiveness, through productivity, quality of the service and decrease of the operative costs, with this the general hypothesis was accepted, that the application of the continuous improvement of processes improves the competitiveness.

Key words: Competitiveness, productivity, quality and costs.

Yo, Leonidas Manuel Bravo Rojas, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINÚA DE PROCESOS PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD EN EL ÁREA DE REPARACIÓN DE PERFORADORAS EN UNA EMPRESA, LA VICTORIA - LIMA, 2019", del estudiante JUÁREZ CASTRO, JULIO CESAR; tiene un índice de similitud de 25 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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.

Los Olivos, 10 de octubre del 2019

Leonidas Manuel Bravo Rojas
 Coordinador de Investigación
 EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------