



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS

“SISTEMA WEB Y EL PROCESO DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIAS EN LA EMPRESA MINERA JUNEFIELD GROUP S.A.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

FREDY MUÑOZ OCAMPO

ASESOR:

Dr. FREY ELMER CHAVEZ PINILLOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMAS DE INFORMACIÓN TRANSACCIONAL

LIMA – PERÚ

Año - 2016

.....
PRESIDENTE

.....
SECRETARIO

.....
VOCAL

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis está dirigido principalmente a Dios por ser mi guía y fortaleza que me permitió cumplir este objetivo, a mi padre Mauro Muñoz que en paz descanse.

A mi madre Leocadia Ocampo por su gran apoyo y confianza a mis hermanos Victor, Marleny y a todas aquellas personas que han estado apoyándome siempre en todo momento.

AGRADECIMIENTO

En el transcurso de la presente investigación, me dirijo a las personas que ayudaron en el proceso, brindándome sus consejos, conocimientos y sobre todo su apoyo desinteresado para sobre llevar algunos momentos tediosos durante el desarrollo; a todos ellos mi aprecio y sincero agradecimiento. Por tanto mi eterna gratitud:

A mi madre y hermanos Victor Marleny compañero de trabajo Wilhelm Ruyffelaert por su apoyo incondicional que hicieron que esta tesis se culmine.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Fredy Muñoz Ocampo con DNI N° 42000335, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela académica profesional 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 presente en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima 17 de Setiembre del 2016

Fredy Muñoz Ocampo

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “SISTEMAWEB Y EL PROCESO DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS EN LA EMPRESA MINERA JUNEFIELD GROUP S.A.” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con todos los requisitos de aprobación para poder obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas.

Esta investigación tiene como objetivo determinar el efecto de la implementación de un sistema informático para el procesos de control de mantenimiento de maquinarias en la empresa Junefield Group S.A San Isidro, la cual consta de ocho capítulos; el capítulo I plantea una introducción describiendo la realidad problemática trabajos previos, teorías relacionadas el tema formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y los objetivos que lo guían, el capítulo II. Adicionalmente se explica la población , la muestra y se detalla las técnicas e instrumentos para la recogida y procesamiento de la información, la validación y confiabilidad del instrumento, los métodos de análisis de los datos y aspectos éticos de la investigación, el capítulo III se refiere a los resultados de la investigación así como a la comprobación de las hipótesis, en el capítulo IV se presentan las discusión, en el capítulo V se presenta las conclusiones , en el capítulo VI se presenta las recomendaciones, en el capítulo VII se presentas las propuestas, en el capítulo VIII se detalla las referencias bibliográficas utilizadas y finalmente se completa con los anexos.

Esperando señores miembros del jurado que la presente investigación se ajuste a los requerimientos establecidos y que este trabajo de origen a posteriores estudios.

El autor

Índice

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
I. INTRODUCCIÓN	18
V.1 Realidad problemática	19
V.2 Trabajos previos	22
V.3 Teorías relacionadas al tema	26
V.3.1 Sistemas web	26
V.3.2 Proceso de control del mantenimiento de maquinarias	26
V.3.3 Mantenimiento productivo Total- TPM	27
V.3.4 Mantenimiento autónomo: La base de la implantación del TPM	28
V.3.5 Mantenimiento planificado:La prevención frente a la reparación	30
V.3.6 Mantenimiento de averías (BM)	30
V.3.7 Mantenimiento preventivo (PM)	31
V.3.8 Mantenimiento correctivo (CM)	32
V.3.9 Eficiencia de los sistemas de mantenimiento planeado	32
V.3.10 Indicadores.	33
V.4 Formulación del problema	34
V.4.1 Problema general	34
V.4.2 Problemas específicos	34
V.5 Justificación del estudio	35
V.5.1 Justificación tecnológica	35
V.5.2 Justificación económica	36
V.5.3 Justificación institucional	36
V.5.4 Justificación operativa	36
V.6 Hipótesis	37
V.6.1 Hipótesis general	37
V.6.2 Hipótesis específicos	37
V.7 Objetivos	38
V.7.1 Objetivo general	38
V.7.2 Objetivos específicos	38
II. MÉTODO	40
2.1 Diseño de investigación	41
2.1.1 Metodología RUP	41
2.1.2 Metodología XP	42

2.1.3 Metodología SCRUM	44
2.1.4 Selección de metodología	45
2.1.5 Plataforma de desarrollo	47
2.1.6 Motores de Base de datos	49
2.1.7 Historias de los usuarios	54
2.1.8 Desarrollo de diagrama de actividades UML	54
2.1.9 Desarrollo del sistema Web	74
2.2 Variables y operacionalización	126
2.3 Población y muestra.	126
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	127
2.5 Métodos de análisis de datos	128
2.6 Aspectos éticos	128
III. RESULTADOS	129
3.1 Análisis descriptivo	130
3.2 Análisis Inferencial	139
IV. DISCUSIONES	167
V. CONCLUSIONES	165
VI. RECOMENDACIONES	167

Anexos

<i>Anexo 1:</i> Matriz de consistencia	175
<i>Anexo 2:</i> Operacionalización de variables	176
<i>Anexo 3:</i> La historia del usuario - Jefe de taller	177
<i>Anexo 4:</i> La historia del usuario – Mecánico	178
<i>Anexo 5:</i> La historia del usuario - Jefe de operaciones	179
<i>Anexo 6:</i> La historia del usuario - Operario de maquinaria in situ	180
<i>Anexo 7:</i> La historia del usuario –Grifo estación	181
<i>Anexo 8:</i> La historia del usuario - Jefe de taller	
<i>Anexo 9:</i> La historia del usuario - Jefe de operaciones	182
<i>Anexo 10:</i> Hoja de despacho de combustible	183
<i>Anexo 11:</i> Pre test - indicador: tasa de mantenimiento de averías (BM)	185
<i>Anexo 12:</i> Pre test - indicador: tasa de horas-hombre en el mantenimiento de averías (BM)	186
<i>Anexo 13:</i> Pre test - indicador: tasa de cumplimiento del mantenimiento preventivo	187
<i>Anexo 14:</i> Pre test - indicador: tasa de coste de mantenimiento	188
<i>Anexo 15:</i> Pre test indicador - tasa de costes globales de mantenimiento	189
<i>Anexo 16:</i> Pre test - indicador: reducción del número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento	190
<i>Anexo 17:</i> Post test indicador: tasa de mantenimiento de averías (BM)	190
<i>Anexo 18:</i> Post test -indicador: tasa de horas-hombre en el mantenimiento de averías (BM)	192
<i>Anexo 19:</i> Post test - indicador: tasa de cumplimiento del mantenimiento preventivo	193
<i>Anexo 20:</i> Post test - indicador: tasa de coste de mantenimiento	194
<i>Anexo 21:</i> Post test - indicador: tasa de costes globales de mantenimiento	195
<i>Anexo 22:</i> Post test - indicador: reducción del número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento	196
<i>Anexo 23:</i> Lista de verificación equipos y maquinarias	197
<i>Anexo 24:</i> Formato Orden de Trabajo	198
<i>Anexo 25:</i> Validación de instrumentos a través de juicio de expertos	198
<i>Anexo 26:</i> Validación de instrumentos a través de juicio de expertos	200

<i>Anexo 27: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos</i>	200
<i>Anexo 28: Informe de la problemática campamento Morritos</i>	201

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Criterios de selección de Metodología</i>	46
Tabla 2: <i>Cuadro de las principales funcionalidades de las tres versiones MySQL</i>	51
Tabla 3: <i>Cuadro de funcionalidades de las tres versiones MySQL</i>	52
Tabla 4: <i>Criterios de selección de Base de Datos</i>	53
Tabla 5: <i>Actor de Negocio: planificador</i>	58
Tabla 6: <i>Actor de Negocio: Asistente Planificador</i>	58
Fuente: Propia Tabla 7: <i>Actor de Negocio: Jefe de Operaciones</i>	58
Tabla 8: <i>Actor de Negocio: Asistente de Operaciones</i>	59
Tabla 9: <i>Actor de Negocio: Mecánico</i>	60
Tabla 10: <i>Actor de Negocio: Operario</i>	60
Tabla 11: <i>Actor de Negocio: Grifo Móvil</i>	61
Tabla 12: <i>Actor de Negocio: Grifo Estación</i>	61
Tabla 13: <i>Actor de Negocio: Monitoreo</i>	62
Tabla 14: <i>Detalle de Caso de Uso: Registrar Componente</i>	62
Tabla 15: <i>Detalle de Caso de Uso: Registrar de equipo</i>	63
Tabla 16: <i>Detalle de Caso de Uso: Configurar Equipo</i>	64
Tabla 17: <i>Detalle de Caso de Uso: Solicitud de Trabajo</i>	65
Tabla 18: <i>Detalle de Caso de Uso: Generar OT</i>	66
Tabla 19: <i>Detalle de Caso de Uso: Liquidación OT</i>	67
Tabla 20: <i>Detalle de Caso de Uso: Registro de Combustible y Lecturas</i>	68
Tabla 21: <i>Detalle de Caso de Uso: Registrar Lectura</i>	69
Tabla 22: <i>Detalle de Caso de Uso: Registrar CheckList</i>	70
Tabla 23: <i>Detalle de Caso de Uso: Registrar Paradas</i>	70
Tabla 24: <i>Tasa de mantenimiento de averías - pre y post test</i>	131
Tabla 25: <i>Estadísticas descriptivas tasa de mantenimiento de averías</i>	132
Tabla 26: <i>Tasa de cumplimiento del mantenimiento preventivo - pre y post test</i>	134
Tabla 27: <i>Estadísticas descriptivas tasa de mantenimiento de averías</i>	135
Tabla 28: <i>Reducción del número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento - pre test y post test</i>	137
Tabla 29: <i>Estadísticas descriptivas reducción del número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento</i>	138
Tabla 30: <i>Prueba de normalidad IND. 2 pres test</i>	140

Tabla 31: <i>Prueba de normalidad IND. 2 post test</i>	141
Tabla 32: <i>Análisis Comparativo Indicador 2</i>	144
Tabla 33: <i>Prueba de muestras relacionales ind2.</i>	146
Tabla 34: <i>Pruebas de normalidad ind4. Pre test</i>	147
Tabla 35: <i>Pruebas de normalidad ind4. Post test</i>	148
Tabla 36: <i>Análisis Comparativo Indicador 4</i>	151
Tabla 37: <i>Prueba de muestras relacionadas ind2</i>	153
Tabla 38: <i>Prueba de normalidad ind5_pre test</i>	154
Tabla 39: <i>Prueba de normalidad ind5_post test</i>	155
Tabla 40: <i>Análisis Comparativo Indicador 5</i>	158
Tabla 41: <i>prueba de muestras relacionadas ind5</i>	160

Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Diagrama de Caso de Uso General - Actual	55
Figura 2: Diagrama de caso de uso general – Propuesto	56
<i>Figura 3:</i> Diagrama de Actores de Negocio	57
<i>Figura 4:</i> Diagramas de Caso de Uso: Registrar Componente	63
<i>Figura 5:</i> Diagrama de Caso de Uso: Registrar de equipo	64
<i>Figura 6:</i> Diagrama de Caso de Uso: Configuración	65
<i>Figura 7:</i> Diagrama de Caso de Uso: Solicitud de Trabajo	66
<i>Figura 8:</i> Diagrama de Caso de Uso: Generar OT	66
<i>Figura 9:</i> Diagrama de Caso de Uso: Liquidación OT	67
<i>Figura 10:</i> Diagrama de Caso de Uso: Registro de Combustible y Lecturas	68
<i>Figura 11:</i> Diagrama de Caso de Uso: Registrar Lectura	69
<i>Figura 12:</i> Diagrama de Caso de Uso: Registrar CheckList	70
<i>Figura 13:</i> Diagrama de Caso de Uso: Registrar Paradas	71
<i>Figura 14:</i> Diagrama de actividad: Generar Solicitud de Orden de Trabajo	72
<i>Figura 15:</i> Diagrama de actividad: Solicitud de recarga de combustible	73
<i>Figura 16:</i> Diagrama de actividad: Recarga Combustible Estación	74
<i>Figura 17:</i> Estructura de base de datos	75
<i>Figura 18:</i> Pantalla de login	76
<i>Figura 19:</i> Menú principal	77
<i>Figura 20:</i> Listar equipos	78
<i>Figura 21:</i> Nuevo equipos	79
<i>Figura 22:</i> Listar flota	80
<i>Figura 23:</i> Nueva flota	81
<i>Figura 24:</i> Listar paradas	82
<i>Figura 25:</i> Registra nuevo tipo de parada	83
<i>Figura 26:</i> Listado de solicitudes	84
<i>Figura 27:</i> Registro de solicitudes	85
<i>Figura 28:</i> Lista de talleres	86
<i>Figura 29:</i> Registrar nuevo taller	87
<i>Figura 30:</i> Listado de personal	88
<i>Figura 31:</i> Registro nuevo personal	89
<i>Figura 32:</i> Listado de grifos	90

<i>Figura 33:</i> Registro nuevo grifo	91
<i>Figura 34:</i> Listado de centro de costos	92
<i>Figura 35:</i> Listado de artículos	93
<i>Figura 36:</i> Registro de nuevo artículo	94
<i>Figura 37:</i> Listado de consumible	95
<i>Figura 38:</i> Registro de nuevo consumible	96
<i>Figura 39:</i> Listado de almacenes	97
<i>Figura 40:</i> Registro de nuevo almacén	98
<i>Figura 41:</i> Listado de equivalencias	99
<i>Figura 42:</i> Registro de nueva equivalencia	100
<i>Figura 43:</i> Listado de tipo componente	101
<i>Figura 44:</i> Registro de nuevo tipo de componente	102
<i>Figura 45:</i> Listado de componentes	103
<i>Figura 46:</i> Registro de nuevo componente	104
<i>Figura 47:</i> Listado de proveedores	105
<i>Figura 48:</i> Registro de nuevo proveedor	106
<i>Figura 49:</i> Listado de clientes	107
<i>Figura 50:</i> Registro de clientes	108
<i>Figura 51:</i> Listado de configuración	109
<i>Figura 52:</i> Listado de equipos configurados	110
<i>Figura 53:</i> Listado de recursos de maquinaria	111
<i>Figura 54:</i> Asignar recursos de maquinaria	112
<i>Figura 55:</i> Registro de nueva actividad	113
<i>Figura 56:</i> Reporte estadístico de combustible	114
<i>Figura 57:</i> Reporte detallado de consumo de combustible	115
<i>Figura 58:</i> Reporte detallado de Tasa de Horas-Hombre en el mantenimiento de averías	116
<i>Figura 59:</i> Reporte de indicador: Tasa de cumplimiento del mantenimiento preventivo	117
<i>Figura 60:</i> Reporte de indicador: Tasa de coste de mantenimiento	118
<i>Figura 61:</i> Estadística descriptiva tasa de mantenimiento de averías	132
<i>Figura 62:</i> Promedios de las tasas de mantenimiento de averías	133
<i>Figura 63:</i> Tasa de cumplimiento del mantenimiento preventivo	135

<i>Figura 64:</i> Promedios de las tasa de cumplimiento del mantenimiento preventivo	136
<i>Figura 65:</i> Reducción del número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento	138
<i>Figura 66:</i> Reducción del número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento	139
<i>Figura 67:</i> Grafico Q-Q normal de ind2_pres test	141
<i>Figura 68:</i> Grafico Q-Q normal de ind2_pos test	142
<i>Figura 69:</i> Prueba de hipótesis pre test	143
<i>Figura 70:</i> Prueba de hipótesis post test	144
<i>Figura 71:</i> Análisis Comparativo Indicador 2	145
<i>Figura 72:</i> Prueba de normalidad grafico Q-Q normal del ind4 pre test	148
<i>Figura 73:</i> Prueba de normalidad grafico Q-Q normal del ind4 post test	149
<i>Figura 74:</i> Prueba de hipótesis pre test	150
<i>Figura 75:</i> Prueba de hipótesis post test	151
<i>Figura 76:</i> Análisis Comparativo Indicador 4	152
<i>Figura 77:</i> Grafico Q_Q normal de ind5 pre test	155
<i>Figura 78:</i> Grafico Q_Q normal de ind5 post test	156
<i>Figura 79:</i> Pruebas de hipótesis ind5 pre test	157
<i>Figura 80:</i> Pruebas de hipótesis ind5 post test	158
<i>Figura 81:</i> Análisis Comparativo Indicador 5	159

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la implementación de un sistema informático para los procesos de control de mantenimiento de maquinarias en la empresa minera Junefield Group S.A. San Isidro.

La investigación realizada fue de tipo aplicada, con un diseño experimental de tipo pre experimental. La población estuvo formada por 28 registros de entrada productos y el muestreo fue no probabilístico, intencional. Se usó como técnica de recopilación de datos la observación que hizo uso como instrumentos una ficha de observación. El instrumento de recolección de datos fue validado por medio del juicio de expertos como un resultado de opinión de aplicabilidad y la confiabilidad.

Los resultados de esta investigación confirman que la implementación del sistema web tuvo un efecto positivo para el procesos de control del mantenimiento de maquinarias. Donde la tasa de mantenimiento de averías se redujo de 44.44 % al 28.57 % y la tasa de horas hombre en el mantenimiento de averías se redujo de 52.22 al 30.96 %, y la tasa de cumplimiento del mantenimiento de preventivo aumento de 83.33 % a 96.67 % y la tasa de costo de mantenimiento se redujo de 25.26 % a 12.23 %, tasa de costos globales de mantenimiento se redujo de 22.36 % a 16.61 % , reducción de número de paradas de producción para llevar a cabo el mantenimiento de 49 paradas a 37 paradas.

Palabras clave: sistema informático, control de operaciones de mantenimiento.

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of the implementation of a computer system for process control and maintenance of machinery in the mining company Junefield Group S.A. San Isidro.

The investigation was applied type, with a pre experimental design experimental type. The population consisted of 28 input registers and sampling products was not probabilistic intentional. It was used as data collection technique that made use observation as a form of observation instruments. The data collection instrument was validated through expert judgment as a result of review of applicability and reliability.

The results from the study of this research confirm that the implementation of the web system had a positive effect on the process control and maintenance of machinery. Where the rate of maintenance failures decreased from 44.44% to 28.57% and the rate of manhours in maintenance of failures decreased from 52.22% to 30.96%, and the rate of compliance with the maintenance of preventive increase of 83.33% to 96.67 % and the rate of maintenance cost was reduced from 25.26% to 12.23% rate overall maintenance costs re reduced from 22.36% to 16.61%, reduced number of production shutdowns to perform maintenance 49 stops 37 stops.

Keywords: computer system, maintenance operations control