



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**“SISTEMA WEB PARA EL PROCESO DE CONTROL DE EQUIPOS  
MEDICOS PARA EL HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AÉREA  
DEL PERÚ”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

Quiroz Valenzuela, Edson Ulises

**ASESOR:**

Vergara Calderón, Rodolfo

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistemas de Información Transaccionales

LIMA – PERÚ  
2016

TESIS

SISTEMA WEB PARA EL PROCESO DE CONTROL DE EQUIPOS  
MEDICOS PARA EL HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AÉREA  
DEL PERÚ

---

Quiroz Valenzuela, Edson

AUTOR

---

VERGARA CALDERON, Rodolfo

ASESOR

**Presentada a la Escuela de Ingenieria de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo  
para optar el Grado de: INGENIERO DE SISTEMAS**

---

PRESIDENTE DEL JURADO

---

SECRETARIO DEL JURADO

---

VOCAL DEL JURADO

## **DEDICATORIA**

Esto va dedicado a mis padres, ya que en cada momento de mi vida marcaron. Pero a todo esto con esfuerzo se puede solucionar todo tipo de problemas y alcanzar la meta trazada.

## **AGRADECIMIENTO**

Ante todo a Dios por siempre estar a mi lado, a los ingenieros de la profesión por su apoyo moral, en esta etapa de la carrera académica, mis dos asesores y demás amigos del comienzo , que me dieron ánimos de culminar la carrera.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

*Yo, Edson Ulises Quiroz Valenzuela, estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo , identificado con DNI N° 46255540, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.*

*Asimismo 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 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 2016*

---

**EDSON QUIROZ VALENZUELA**

PRESENTACION  
SEÑOR PRESIDENTE  
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

De conformidad con las disposiciones legales vigentes en el reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, tenemos a bien presentar a su consideración la tesis titulada: “SISTEMA WEB PARA EL PROCESO DE CONTROL DE EQUIPOS MÉDICOS PARA EL HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ” con fin de optar el TÍTULO DE INGENIERIA DE SISTEMAS, es propicia la oportunidad para expresar nuestro agradecimiento a los señores profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

La presente investigación se divide en los siguientes capítulos:

El capítulo I Introducción, donde se detalla la problemática, razón y motivo de la investigación, trabajos previos del mismo, teorías relacionadas con el tema y las hipótesis y objetivos para su desarrollo. El capítulo II método a emplear en la investigación, estudio de las variables, población muestra a utilizar y aspectos éticos a tener en cuenta. El capítulo III detalla los resultados obtenidos en la investigación. El capítulo IV indica la discusión a la que se llega. El capítulo V presenta las conclusiones obtenidas de la presente investigación, el capítulo VI las recomendaciones en tener en cuenta. El capítulo VII las referencias bibliográficas para la elaboración de la investigación. Espero señores miembros del jurado que la presente investigación se ajusta a los requerimientos establecidos y que este trabajo de origen a posteriores estudios.

## INDICE

FACULTAD DE INGENIERÍA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	IV
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCION.....	1
1.1 Realidad Problemática .....	3
1.2 Trabajos previos .....	4
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	11
1.3.1 Sistema Web .....	11
1.3.2 Proceso de control de equipos .....	12
1.3.2 Marco Conceptual .....	35
1.4. Formulación del problema.....	36
1.4.1. Problema principal.....	36
1.4.2. Problema secundario.....	36
1.5. Justificación del estudio .....	36
1.5.1 Justificación Tecnológica.....	36
1.5.2 Justificación Económica .....	37
1.5.3 Justificación Institucional .....	38
1.5.4 Justificación Operativa .....	38
1.6. Hipótesis.....	39
1.6.1 Hipótesis General.....	39
1.6.2 Hipótesis Específicos .....	39
1.7. Objetivos.....	39
1.7.1 Objetivos Generales .....	39
1.7.2 Objetivos Específicos .....	39
2. METODO .....	42
2.1 Diseño de Investigación .....	42
2.2. Variables, Operacionalización .....	43
2.3. Población, muestra.....	44
2.3.1 Población .....	44
2.3.2 Muestra .....	45
2.3.3 Muestreo .....	47
2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	47

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	47
2.4.2 Instrumentos.....	49
2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento .....	50
2.5 Métodos de análisis de datos.....	52
2.6 Aspectos éticos.....	57
3. RESULTADOS .....	59
3.1 Análisis descriptivo .....	59
3.2 Análisis Inferencial .....	65
IV. DISCUSION .....	73
V. CONCLUSION .....	75
VI. RECOMENDACION .....	77
VIII. REFERENCIAS.....	79
ANEXO N° 01: Matriz de consistencia .....	88
ANEXO N° 02: Diagrama de procesos actual.....	89
ANEXO N° 03: Diagrama de proceso mejorado .....	90
ANEXO N° 04: Entrevista personal para percibir datos de población .....	91
ANEXO N° 05: Evaluación de expertos para selección de metodología .....	92
ANEXO N° 06: Evaluación de expertos para selección de metodología .....	93
ANEXO N° 07: Validez de instrumento por juicio de expertos .....	94
ANEXO N° 08: Validez de instrumento por juicio de expertos .....	96
ANEXO N° 09: Ficha de registro para el indicador nivel cumplimiento de despacho ..	98
ANEXO N° 10: Ficha de registro para el indicador depreciación de línea recta .....	99
ANEXO N° 11: Ficha Pre Test nivel de cumplimiento de despacho.....	100
ANEXO N° 12: Ficha Pre Test depreciación de línea recta .....	101
ANEXO N° 13: Ficha de Post Test nivel de cumplimiento de despacho .....	102
ANEXO N° 14: Ficha de Post Test depreciación de línea recta.....	103
ANEXO N° 15: Acta de implementación .....	104
ANEXO N° 16: Tabla de test de shapiro wilk.....	105
ANEXO N° 17: Metodología .....	107

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01</b>	Características de los sistemas activos y pasivos	17
<b>Tabla N° 02</b>	Comparación de metodología de desarrollo.	26
<b>Tabla N° 03</b>	Ingreso de equipos médicos anuales, semestral, trimestral y mensual.	45
<b>Tabla N° 04</b>	Determinación de la población	45
<b>Tabla N° 05</b>	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
<b>Tabla N° 06</b>	Resumen de medidas descriptivas del indicador 1	59
<b>Tabla N° 07</b>	Resumen de medidas descriptivas del indicador 2	62
<b>Tabla N° 08</b>	Prueba de normalidad para el pre test y post test del indicador 1	65
<b>Tabla N° 09</b>	Prueba de normalidad para el pre test y post test del indicador 2	66
<b>Tabla N° 10</b>	Prueba de rangos de Wilcoxon para el indicador 1	68
<b>Tabla N° 11</b>	Estadístico de contraste para el indicador 1	68
<b>Tabla N° 12</b>	Prueba de rangos de Wilcoxon para el indicador 2	71
<b>Tabla N° 13</b>	Estadístico de contraste para el indicador 2	71
<b>Tabla N° 14</b>	Personas y roles del proyecto	108
<b>Tabla N° 15</b>	Ficha de historia N° 01 - acceso del sistema	122
<b>Tabla N° 16</b>	Ficha de historia N° 02 - menu principal	122
<b>Tabla N° 17</b>	Ficha de historia N° 03 – Agregar Personas	123
<b>Tabla N° 18</b>	Ficha de historia N° 04 – Agregar Equipos	123
<b>Tabla N° 19</b>	Ficha de historia N° 05 – Agregar Usuario	124
<b>Tabla N° 20</b>	Ficha de historia N° 06 – Buscar Asignacion	124
<b>Tabla N° 21</b>	Ficha de historia N° 07 – generar reporte de equipos	125
<b>Tabla N° 22</b>	Ficha de historia N° 08 – generar reporte de personas	125
<b>Tabla N° 23</b>	Ficha de historia N° 09 – generar reporte de nivel de cumplimiento	126
<b>Tabla N° 24</b>	Ficha de historia N° 10 – generar reporte de seguimiento	126
<b>Tabla N° 25</b>	Product Backlog	128

<b>Tabla N° 26</b>	sprint N°01 – Modulo Acceso al sistema	130
<b>Tabla N° 27</b>	Sprint N°02 – Menú Principal	130
<b>Tabla N° 28</b>	Sprint N°03 – Modulo Gestionar Personas	130
<b>Tabla N° 29</b>	Sprint N°04 – Modulo Gestionar Equipos	131
<b>Tabla N° 30</b>	Sprint N°05 – Modulo Gestionar Usuario	131
<b>Tabla N° 31</b>	Sprint N°06 – Modulo Gestionar Asignacion	131
<b>Tabla N° 32</b>	Sprint N°07 – Generar Reporte de Equipos	132
<b>Tabla N° 33</b>	Sprint N°07 – Generar Reporte de Personas	132
<b>Tabla N° 34</b>	Sprint N°09 – Generar Reporte de Nivel de cumplimiento	132
<b>Tabla N° 35</b>	Sprint N° 10 – Generar reporte de seguimiento	133
<b>Tabla N° 36</b>	Aplicando el Sprint N° 01 – Módulo de Acceso al Sistema	133
<b>Tabla N° 37</b>	Aplicando el Sprint N° 02 – Módulo Menú Principal	135
<b>Tabla N° 38</b>	Aplicando el Sprint N° 03 – Módulo gestionar personas	137
<b>Tabla N° 39</b>	Aplicando el Sprint N° 04 – Módulo gestionar equipos	139
<b>Tabla N° 40</b>	Aplicando el Sprint N° 05 – Módulo gestionar usuarios	141
<b>Tabla N° 41</b>	Aplicando el Sprint N° 06 – Módulo gestionar asignación	143
<b>Tabla N° 42</b>	Aplicando el Sprint N° 07 – Generar reporte de equipos	145
<b>Tabla N° 43</b>	Aplicando el Sprint N° 08 – Generar reporte de personas	145
<b>Tabla N° 44</b>	Aplicando el Sprint N° 09 – Generar reporte de nivel de cumplimiento	146
<b>Tabla N° 45</b>	Aplicando el Sprint N° 10 – Generar reporte de seguimiento	146

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 01</b>	Formula de nivel cumplimiento de despacho	14
<b>Figura N° 02</b>	Formula de depreciación de línea recta	16
<b>Figura N° 03</b>	Esquema de funcionamiento de un sistema RFID pasivo	19
<b>Figura N° 04</b>	Aspectos de los 2 principales diseños de una etiqueta	21
<b>Figura N° 05</b>	Estructura de la Raspberry	22
<b>Figura N° 06</b>	Fases de Metodología XP	27
<b>Figura N° 07</b>	Pasos de Metodología XP	28
<b>Figura N° 08</b>	Fases de la Metodología RUP	31
<b>Figura N° 09</b>	Fases e iteraciones RUP	31
<b>Figura N° 10</b>	Actividades SCRUM	35
<b>Figura N° 11</b>	Comparación y beneficios	37
<b>Figura N° 12</b>	Formula finita	46
<b>Figura N° 13</b>	Diseño distribución normal	51
<b>Figura N° 14</b>	Grafica del test student	57
<b>Figura N° 15</b>	Medidas descriptivas del pre test y post test del indicador 1	60
<b>Figura N° 16</b>	Histograma indicador 1 pre test	60
<b>Figura N° 17</b>	Histograma del indicador 1 - post test	61
<b>Figura N° 18</b>	Medidas descriptivas del pre test y post test del indicador 2	63
<b>Figura N° 19</b>	Histograma indicador 2 pre test	63
<b>Figura N° 20</b>	Histograma del indicador 2 - post test	64
<b>Figura N° 21</b>	Análisis de resultados de la prueba de Wilcoxon de NCD	69
<b>Figura N° 22</b>	Análisis de resultados de la prueba de Wilcoxon de DR	72
<b>Figura N° 23</b>	Imagen caso de uso del sistema	134
<b>Figura N° 24</b>	Imagen prototipo del módulo de acceso	134
<b>Figura N° 25</b>	Imagen codigo módulo de acceso	135

<b>Figura N° 26</b>	Imagen prototipo de menú principal	136
<b>Figura N° 27</b>	Imagen codigo de menú principal	136
<b>Figura N° 28</b>	Imagen caso de uso gestionar persona	137
<b>Figura N° 29</b>	Imagen de prototipo de gestionar persona	138
<b>Figura N° 30</b>	Imagen codigo persona	138
<b>Figura N° 31</b>	Imagen caso de uso gestionar equipos	139
<b>Figura N° 32</b>	Imagen de prototipo de gestionar equipo	140
<b>Figura N° 33</b>	Imagen de codigo de equipos	140
<b>Figura N° 34</b>	Imagen caso de uso gestionar usuario	141
<b>Figura N° 35</b>	Imagen prototipo de gestionar usuario	142
<b>Figura N° 36</b>	Imagen de codigo de usurario	142
<b>Figura N° 37</b>	Imagen caso de uso gestionar asignacion	143
<b>Figura N° 38</b>	Imagen de prototipo gestionar asignacion	144
<b>Figura N° 39</b>	Imagen de codigo de asignacion	144
<b>Figura N° 40</b>	Imagen prototipo generar reporte de equipos, ind 1 y ind 2	147
<b>Figura N° 41</b>	Imagen de prototipo de departamento y seccion	147
<b>Figura N° 42</b>	Imagen de codigo de departamento	148
<b>Figura N° 43</b>	Imagen de caso de sistema	148
<b>Figura N° 44</b>	Acta de reunión N° 001	149
<b>Figura N° 45</b>	Acta de reunión N° 002	150
<b>Figura N° 46</b>	Acta de reunión N° 003	151
<b>Figura N° 47</b>	Acta de reunión N° 004	152
<b>Figura N° 48</b>	Acta de reunión N° 005	153
<b>Figura N° 49</b>	Acta de reunión N° 006	154
<b>Figura N° 50</b>	Acta de reunión N° 007	155

## RESUMEN

El presente estudio se detalla el desarrollo e implementación de un Sistema Web para el proceso de control de equipos médicos para el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, este hospital presento antes unos series de problemas de control de pérdida de su inventario, este inconveniente se generó a consecuencia del nivel de despacho dentro del almacén, el ingreso y salida de equipos se realizaba mediante una herramienta de office (Excel), esto generó muchas consecuencias dentro del hospital siendo del estado y no contar con un sistema apropiado.

El objetivo de este estudio es determinar la influencia del Sistema Web para el nivel de cumplimiento de despacho para el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, teniendo en cuenta los objetivos específicos para la realización de dicho sistema. El sistema web fue desarrollado bajo la metodología de gestión de desarrollo SCRUM, con apoyo del patrón de arquitectura de software MVC y el motor de base de datos es MySQL, es este se almacenaran todos los reportes y registros que se tengan dentro del sistema durante la realización de un determinado proceso dentro del hospital.

Se empleó la investigación aplicada, el diseño de estudio es pre-experimental, de tipo cuantitativo. Para la cual se consideró 2 indicadores, el primero es nivel de cumplimiento de despacho y el segundo es la depreciación de línea recta con una muestra de 22 equipos, para ambos casos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Para la validación de las hipótesis planteadas por el tamaño de la muestra aumento un 97.29% indicador 1 y 155.66 indicador 2, pare el control de equipos médicos.

**Palabra clave:** gestión de inventario-Metodología SCRUM-Gestor de base de datos MySQL – PHP – tecnología RFID.

## **ABSTRACT**

The present study details the development and implementation of a Web System for the process of control of medical equipment for the Central Hospital of the Air Force of Peru, this hospital presented before a series of problems of control of loss of its inventory, this inconvenience Was generated as a result of the level of dispatch inside the warehouse, the entry and exit of equipment was performed using an office tool (Excel), this generated many consequences within the hospital being of the state and not have an appropriate system.

The objective of this study is to determine the influence of the Web System for the level of fulfillment of dispatch for the Central Hospital of the Air Force of Peru, taking into account the specific objectives for the realization of such system. The web system was developed under the development management methodology SCRUM, with the support of the MVC software architecture standard and the database engine is MySQL, this will store all the reports and records that are kept within the system during the Performing a certain process within the hospital.

Applied research was used; study design is pre-experimental, quantitative type. For which two indicators were considered, the first one is the level of dispatch compliance and the second is the straight-line depreciation with a sample of 22 teams, for both cases the Shapiro-Wilk test was used. For the validation of the hypotheses raised by the sample size increased by 97.29% indicator 1 and 155.66 indicator 2, stop the control of medical equipment.

Keyword: Inventory Management-Methodology SCRUM-MySQL Database Manager - PHP - RFID technology.