

# ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN  
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



**”Propuesta de mejora de la gestión del sistema de climatización del centro de datos de la sede central de EsSalud 2022”**

**Trabajo de Investigación  
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en  
Gestión de Tecnologías de la Información

**Autores:**

Bach. Morales Villayzan, Javier Fernando

**Docente Guía:**

Dr. Espinoza Villalobos, Luis Enrique

**TACNA – PERÚ**

**2022**

# RptSim5\_Tesis\_Moralesj

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**10**%

INDICE DE SIMILITUD

**10**%

FUENTES DE INTERNET

**2**%

PUBLICACIONES

**4**%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo  
son de exclusiva responsabilidad del autor”

**Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación de propuesta de mejora se encuentra dedicado para mis hijos y para la comunidad científica, que con ánimos de transmitir mis conocimientos, espero que sirva de motivo para futuros trabajos, así como su aplicación en materias profesionales.

### **Agradecimientos**

Agradezco a la escuela de posgrado Neumann por las prácticas, clases, materiales y oportunidades brindadas para la realización de este presente trabajo, sobre todo al directo de tesis, que con esmero y orientación ha guiado en la redacción del trabajo.

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Resumen .....</b>                                   | <b>11</b> |
| <b>Introducción.....</b>                               | <b>13</b> |
| <b>Capítulo I: Antecedentes del estudio.....</b>       | <b>15</b> |
| 1.1. Título del tema.....                              | 15        |
| 1.2. Planteamiento del problema.....                   | 15        |
| 1.3. Objetivos.....                                    | 16        |
| 1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....                   | 16        |
| 1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....              | 16        |
| 1.4. Justificación.....                                | 17        |
| 1.4.1. <i>Justificación teórica</i> .....              | 17        |
| 1.4.2. <i>Justificación metodológica</i> .....         | 17        |
| 1.4.3. <i>Justificación práctica</i> .....             | 18        |
| 1.5. Metodología.....                                  | 18        |
| 1.6. Principales definiciones.....                     | 19        |
| 1.7. Alcances.....                                     | 20        |
| 1.7.1. <i>Alcances de tiempo</i> .....                 | 20        |
| 1.7.2. <i>Alcances de espacio</i> .....                | 20        |
| 1.8. Limitaciones.....                                 | 20        |
| 1.8.1. <i>Limitaciones de espacio</i> .....            | 20        |
| 1.8.2. <i>Limitaciones de tiempo</i> .....             | 20        |
| <b>Capítulo II: Marco Teórico.....</b>                 | <b>21</b> |
| 2.1. Conceptualización de las variables o tópicos..... | 21        |
| 2.1.1. <i>Centro de datos o data center</i> .....      | 21        |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 2.1.2.                                       | <i>Gestión</i> .....  | 23        |
| 2.1.3.                                       | <i>Mejoras tecnológicas</i> .....   | 24        |
| 2.1.4.                                       | <i>Sistema de climatización</i> .....   | 25        |
| 2.1.5.                                       | <i>Mejora continua de procesos</i> .....  | 40        |
| 2.1.6.                                       | <i>Lean six sigma</i> .....   | 46        |
| 2.2.   | Importancia de las variables o tópicos.....   | 49        |
| 2.3.   | Análisis comparativo.....   | 50        |
| 2.4.   | Análisis crítico de las bases teóricas .....  | 52        |
| 2.4.1.                                       | <i>Sistema climático</i> .....  | 52        |
| 2.4.2.                                       | <i>Sistema climático con tecnología, pero equipamiento en obsolescencia</i><br>53                       |           |
| 2.4.3.                                       | <i>Sistema climático con equipamiento vigente en obsolescencia, pero con mejoras tecnológicas</i> ..... | 53        |
| <b>Capítulo III: Marco Referencial</b> ..... |   | <b>54</b> |
| 3.1.   | Reseña histórica.....   | 54        |
| 3.2.   | Filosofía organizacional.....   | 56        |
| 3.2.1.                                       | <i>Misión</i> .....   | 56        |
| 3.2.2.                                       | <i>Visión</i> .....   | 57        |
| 3.2.3.                                       | <i>Valores institucionales</i> .....  | 57        |
| 3.3.   | Diseño organizacional .....   | 58        |
| 3.3.1.                                       | <i>Descripción de la estructura orgánica de EsSalud</i> .....   | 58        |
| 3.4.   | Productos y/o servicios.....  | 62        |
| 3.5.   | Diagnóstico organizacional.....   | 63        |
| 3.5.1.                                       | <i>Fortalezas</i> .....   | 63        |
| 3.5.2.                                       | <i>Debilidades</i> .....  | 63        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.5.3. Oportunidades .....   | 64         |
| 3.5.4. Amenazas .....  | 64         |
| 3.5.5. Comentario al análisis FODA de la institución .....                 | 64         |
| <b>Capítulo IV .....</b>   | <b>66</b>  |
| 4.1. Diagnostico.....  | 66         |
| 4.1.1. Equipo.....   | 66         |
| 4.1.2. Gestión tecnológica .....   | 67         |
| 4.1.3. Usuario final .....   | 69         |
| 4.1.4. Deficiencia en soporte técnico .....                                | 70         |
| 4.2. Diseño de la mejora.....  | 72         |
| 4.2.1. Plan de acción .....  | 77         |
| 4.3. Mecanismos de control.....  | 81         |
| 4.3.1. Indicadores .....   | 82         |
| 4.3.2. Costo de la propuesta de mejora .....                               | 93         |
| 4.3.3. Procedimiento general e implementación de la propuesta de mejora... | 94         |
| <b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>                                 | <b>100</b> |
| <b>Referencias Bibliográficas.....</b>                                     | <b>102</b> |



## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla N° 1</b> Análisis comparativo de las bases teóricas: gestión y sistema de climatización .....    | 50 |
| <b>Tabla N° 2</b> Prioridades del Plan Operativo Institucional .....                                      | 68 |
| <b>Tabla N° 3</b> Acciones de prevención del centro de cómputo .....                                      | 69 |
| <b>Tabla N° 4</b> Plan de acción.....   | 79 |
| <b>Tabla N° 5</b> Actividad del ciclo de mantenimiento del sistema de climatización .....                 | 84 |
| <b>Tabla N° 6</b> Números de fallas del sistema de climatización .....                                    | 86 |
| <b>Tabla N° 7</b> Herramientas de medición .....  | 89 |
| <b>Tabla N° 8</b> Datos de temperatura del sistema de climatización .....                                 | 89 |
| <b>Tabla N° 9</b> Riesgo e impacto de la infraestructura tecnológica del centro de cómputo .....          | 91 |
| <b>Tabla N° 10</b> Costos de los materiales y/o herramientas .....  | 94 |
| <b>Tabla N° 11</b> Datos generales del plan de actividad.....   | 97 |
| <b>Tabla N° 12</b> Beneficios del plan de actividad .....   | 98 |
| <b>Tabla N° 13</b> Tarea previa al plan de actividades en base a la figura N° 28 .....                    | 98 |
| <b>Tabla N° 14</b> Implementación de la actividad del plan de actividades en base a la figura N° 28 ..... | 98 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura N° 1</b> Sistema de climatización .....                       | 26 |
| <b>Figura N° 2</b> Ventilación natural .....                            | 28 |
| <b>Figura N° 3</b> Ventilación mecánica.....                            | 29 |
| <b>Figura N° 4</b> Ventilación por depresión .....                      | 30 |
| <b>Figura N° 5</b> Sobrepresión .....                                   | 31 |
| <b>Figura N° 6</b> Ciclo de refrigeración.....                          | 33 |
| <b>Figura N° 7</b> Filtro deshidratador.....                            | 34 |
| <b>Figura N° 8</b> Compresor .....                                      | 35 |
| <b>Figura N° 9</b> Evaporador .....                                     | 37 |
| <b>Figura N° 10</b> Gas refrigerante.....                               | 38 |
| <b>Figura N° 11</b> Válvula expansiva.....                              | 39 |
| <b>Figura N° 12</b> Todo agua.....                                      | 40 |
| <b>Figura N° 13</b> Diagrama de Ishikawa .....                          | 43 |
| <b>Figura N° 14</b> Elaboración de Ishikawa .....                       | 45 |
| <b>Figura N° 15</b> Diagrama de DMAIC.....                              | 47 |
| <b>Figura N° 16</b> Historia del centro de cómputo .....                | 55 |
| <b>Figura N° 17</b> Estructura de la GCTIC .....                        | 58 |
| <b>Figura N° 18</b> Estructura orgánica del seguro social de Salud..... | 61 |
| <b>Figura N° 19</b> Diagrama de Ishikawa .....                          | 71 |
| <b>Figura N° 20</b> Diseño de la propuesta de mejora .....              | 73 |
| <b>Figura N° 21</b> Plan para la adquisición de equipo .....            | 74 |
| <b>Figura N° 22</b> Plan para la gestión tecnológica.....               | 74 |
| <b>Figura N° 23</b> Plan para la gestión del usuario final .....        | 75 |
| <b>Figura N° 24</b> Plan para el soporte técnico .....                  | 76 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura N° 25</b> Indicadores de la propuesta de mejora.....   | 77 |
| <b>Figura N° 26</b> Diagrama de Gantt del tiempo de desarrollo del plan de acción.....                     | 81 |
| <b>Figura N° 27</b> Gestión de la infraestructura del sistema de climatización .....                       | 82 |
| <b>Figura N° 28</b> Temperaturas de medición .....   | 90 |
| <b>Figura N° 29</b> Sistema de flujo de aire para los sistemas de climatización del centro de cómputo..... | 95 |

## Resumen

El área de la Gerencia Central de Tecnologías de la Información y Comunicación, donde se ubica el Centro de Datos de la sede central de EsSalud, posee equipos informáticos con obsolescencia y aumentos de temperaturas exponenciales que, a pesar de contar con un sistema de climatización, se ha estado gestionado de una manera inadecuada, lo cual ha podido generar fallos en el procedimiento “normales” de los equipos/servidores. La propuesta de mejora ha tenido como finalidad obtener un adecuado flujo y caudal del aire frío del sistema de climatización del centro de datos de EsSalud de la Sede Central de Lima. Se ha empleado como metodología el diagnóstico mediante el diagrama de Ishikawa, un diseño de mejora evaluando el costo, herramientas o materiales utilizados, y, por último, mecanismos de control. Algunos doctrinarios han señalado que una mejora de la gestión permite una calidad óptima de los procesos para generar resultados deseados o para mejorar un determinado procedimiento. Se ha encontrado que la gestión tecnológica es deficiente por diversas causas como el desconocimiento del TI, deficiencia en soporte, equipos en obsolescencia, entre otros, evidenciando una deficiencia en el caudal de enfriamiento de aire frío en el centro de cómputo por el sistema de climatización. Finalmente, se concluyó que mejorar la gestión del sistema de climatización, el cual contiene el traslado del aire, va a producir un mejor ambiente para los equipos informáticos.

**Palabras Claves:** Sistema de climatización, centro de datos, obsolescencia.

## **Abstract**

The area of the Central Management of Information and Communication Technologies, where the Data Center of the EsSalud headquarters is located, has computer equipment with obsolescence and exponential temperature increases that, despite having an air conditioning system, has been managed inadequately, which has been able to generate failures in the "normal" procedure of the equipment/servers. The purpose of the improvement proposal was to obtain an adequate flow and flow rate of cold air in the air conditioning system of the EsSalud data center at the Lima headquarters. The methodology used was a diagnosis using the Ishikawa diagram, an improvement design evaluating the cost, tools or materials used and, finally, control mechanisms. Some doctrinaires have pointed out that an improvement in management allows an optimal quality of the processes to generate desired results or to improve a certain procedure. It has been found that technological management is deficient for various reasons such as lack of IT knowledge, deficiency in support, obsolescent equipment, among others, evidencing a deficiency in the cooling flow of cold air in the computer center by the air conditioning system. Finally, it was concluded that improving the management of the air conditioning system, which contains the air transfer, will produce a better environment for the computer equipment.

**Key words:** Air conditioning system, data center, obsolescence.

## Introducción

Gestionar los servicios de las tecnologías de la información, así como preservar la Infraestructura Tecnológica (IT), ubicado en los centros de datos o *data center*, constituye uno de los retos más importantes que se deben enfrentar. De manera que, la IT es el equipamiento de mayor crisis en el sector neurológico para el adecuado funcionamiento de los centros de cómputo. Asimismo, estos se encuentran constituidos por un óptimo diseño estructural, dentro de las cuales los sistemas más críticos para la continuidad de los negocios, procedimientos y actividades del centro de datos son: el sistema eléctrico, los sistemas de seguridad, que mayormente sirven para la detección temprana de incendios, por último, el sistema de climatización, siendo el más utilizado por los centros de cómputo.

En ese sentido, se puede comprender que un centro de cómputo posee una infraestructura tecnológica predeterminada para garantizar la disponibilidad de la información y la continuidad de las operaciones en las buenas prácticas profesionales.

Por otro lado, como paso preliminar, y debido a que, cada una de las entidades públicas contiene diferentes objetivos, visiones y misiones, se considera de suma importancia que el administrador de tecnología realice un análisis de riesgo e impacto del centro de datos de forma continuada. Por lo que, esta responsabilidad debe considerarse ininterrumpida en la administración del centro de cómputo.

Consecuentemente, el crecimiento exponencial de la infraestructura, como los servidores, almacenamientos, *Switch Cord* & equipos de comunicaciones, generan altas temperaturas superando los 35 grados centígrados (C) provocando un ambiente térmico alto, el cual no es el adecuado para un centro de datos. En ese contexto, se debe poseer un sistema de climatización apropiado para los constantes cambios que

se realizan en la infraestructura tecnológica, por lo tanto es necesario una gestión óptima del mencionado sistema.

Por tales motivos, el capítulo I, dedicado a los antecedentes del estudio, abarcará aspectos relaciones al problema ubicado, objetivos planteados, las justificaciones pertinentes, así como la metodología empleada, los alcances y limitaciones del trabajo de investigación, es decir, la presente propuesta de mejora tecnológica.

Por otro lado, el capítulo II, dedicado al marco teórico, abarcará aspectos relacionados a las bases teóricas del trabajo de la investigación, así como el análisis comparativo y crítico de las bases teóricas.

Desde el capítulo III, dedicado al marco referencial, se abarcará la reseña histórica de la organización que comprende a la visión, misión, políticas y estrategias; diseño organizacional, el producto y/o servicios.

Posteriormente, en el capítulo IV, dedicado a los resultados, se abarcará los hallazgos de la práctica de la propuesta de mejora donde se comprende al diagnóstico, diseño de mejora y los mecanismos de control.

Finalmente, el apartado dedicado a las recomendaciones o conclusiones, se abarcará la síntesis de la propuesta de mejora de la gestión del sistema de climatización del centro de datos de la sede central de EsSalud.