



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**Desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica para el departamento
de TIC de la UTMACH**

**AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRES
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VEGA DELGADO GABRIEL JESUS
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**Desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica para el
departamento de TIC de la UTMACH**

**AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRES
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VEGA DELGADO GABRIEL JESUS
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

**Desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica para el
departamento de TIC de la UTMACH**

**AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRES
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**VEGA DELGADO GABRIEL JESUS
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

LOJA MORA NANCY MAGALY

**MACHALA
2023**

VEGA AMBROSI

por Nancy Loja Mora

Fecha de entrega: 19-feb-2024 10:48a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2298820568

Nombre del archivo: 1._DOCUMENTO_PARA_SUBIR_AL_TURNITIN_VEGA_AMBROSI.pdf (1.53M)

Total de palabras: 14308

Total de caracteres: 80877

VEGA AMBROSI

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cheinternet.com Fuente de Internet	<1 %
2	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
3	www.fungramkb.com Fuente de Internet	<1 %
4	www.ibm.com Fuente de Internet	<1 %
5	www.telesemana.com Fuente de Internet	<1 %
6	www.ukessays.com Fuente de Internet	<1 %
7	www.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
8	cache.timetoast.com Fuente de Internet	<1 %
9	cupdf.com Fuente de Internet	<1 %

10	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
11	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %
12	esmeraldas2012.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
13	fr.domainopro.com Fuente de Internet	<1 %
14	microdata.worldbank.org Fuente de Internet	<1 %
15	obassi2011.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
16	octaedro.com Fuente de Internet	<1 %
17	renatiqa.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repository.icesi.edu.co Fuente de Internet	<1 %
19	www.doblerre.biz Fuente de Internet	<1 %
20	www.esic.edu Fuente de Internet	<1 %
21	www.fder.uba.ar Fuente de Internet	<1 %

22	www.ildis.org.ec Fuente de Internet	<1 %
23	www.intechopen.com Fuente de Internet	<1 %
24	www.linksys.com Fuente de Internet	<1 %
25	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %
26	www.oalib.com Fuente de Internet	<1 %
27	www.pmfarma.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.powershow.com Fuente de Internet	<1 %
29	www.powtoon.com Fuente de Internet	<1 %
30	www.studocu.com Fuente de Internet	<1 %
31	"HCI International 2021 - Late Breaking Papers: Cognition, Inclusion, Learning, and Culture", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación	<1 %
32	docplayer.net Fuente de Internet	<1 %

33	exfo.qc.ca Fuente de Internet	<1 %
34	produccioncientifica.ucm.es Fuente de Internet	<1 %
35	revistas.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
36	ria.inta.gob.ar Fuente de Internet	<1 %
37	vufind.katalog.k.utb.cz Fuente de Internet	<1 %
38	web.worldbank.org Fuente de Internet	<1 %
39	www.abessoftware.com.br Fuente de Internet	<1 %
40	www.aicor.com Fuente de Internet	<1 %
41	www.bsigroup.com Fuente de Internet	<1 %
42	www.crisisgroup.org Fuente de Internet	<1 %
43	www.ecolex.org Fuente de Internet	<1 %
44	www.edimax.es Fuente de Internet	<1 %

45	www.hbral.com Fuente de Internet	<1 %
46	www.informacionpublica.umich.mx Fuente de Internet	<1 %
47	www.intangiblecapital.org Fuente de Internet	<1 %
48	www.linkedin.com Fuente de Internet	<1 %
49	www.mcdint.com Fuente de Internet	<1 %
50	www.rtve.es Fuente de Internet	<1 %
51	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
52	www.thinkmarkets.com Fuente de Internet	<1 %
53	www.trendmicro.es Fuente de Internet	<1 %
54	"IV Congreso de educación Salesiana: desafíos juveniles para una transformación social", FapUNIFESP (SciELO), 2021 Publicación	<1 %
55	"Report of the Fourth (Virtual) Meeting of the Regional Working Group on Illegal, Unreported and Unregulated Fishing, 8–9	<1 %

September 2020/Informe de la Cuarta Reunión (Virtual) del Grupo de Trabajo Regional Sobre Pesca Ilegal, No Declarada y No Regulada, 8–9 de Septiembre de 2020", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021

Publicación

56

P. Mage. "Modeling and Simulation of Active Node", IEEE Latin America Transactions, 12/2005

Publicación

<1 %

57

biblioteca.americana.edu.co:81

Fuente de Internet

<1 %

58

blastjournalism.wordpress.com

Fuente de Internet

<1 %

59

cebadacervecera.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

60

congreso.pmird.org.do

Fuente de Internet

<1 %

61

consultorsalud.com

Fuente de Internet

<1 %

62

cpl.thalesgroup.com

Fuente de Internet

<1 %

63

jlmoreno.bitacorras.com

Fuente de Internet

<1 %

mundoinmobiliario.tv

64

Fuente de Internet

<1 %

65

openigo.com

Fuente de Internet

<1 %

66

repositorio.unemi.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

67

training.ceos.org

Fuente de Internet

<1 %

68

www.aide-consultores.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

69

www.alop.or.cr

Fuente de Internet

<1 %

70

www.asira.org.ar

Fuente de Internet

<1 %

71

www.cbinsights.com

Fuente de Internet

<1 %

72

www.entrepreneur.com

Fuente de Internet

<1 %

73

www.ipliberal.org

Fuente de Internet

<1 %

74

www.ncbi.nlm.nih.gov

Fuente de Internet

<1 %

75

www.novasec.co

Fuente de Internet

<1 %

76	www.pgr.go.cr Fuente de Internet	<1 %
77	www.proquest.com Fuente de Internet	<1 %
78	www.qconcursos.com Fuente de Internet	<1 %
79	www.trc.pe Fuente de Internet	<1 %
80	www2.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
81	"Perspectives and Trends in Education and Technology", Springer Science and Business Media LLC, 2022 Publicación	<1 %
82	ftp.riken.jp Fuente de Internet	<1 %
83	Annette Froehlich, Diego Alonso Amante Soria, Ewerton De Marchi. "Space Supporting Latin America", Springer Science and Business Media LLC, 2020 Publicación	<1 %
84	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía Apagado

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRES y VEGA DELGADO GABRIEL JESUS, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

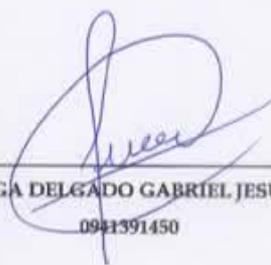
Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRES

0750201972



VEGA DELGADO GABRIEL JESUS

0941391450



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

DESARROLLO DE UN PLAN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA
PARA EL DEPARTAMENTO DE TIC DE LA UTMACH

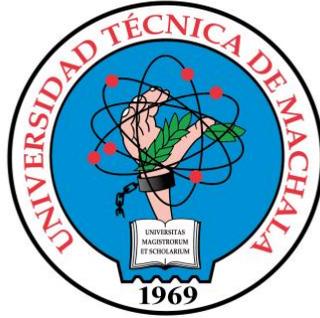
AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRÉS
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

VEGA DELGADO GABRIEL JESÚS
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

ING. LOJA MORA NANCY MAGALY, MG. SC.
TUTOR

ING. RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO, PhD.
COTUTOR

MACHALA
MARZO, 2024



UTMACH

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DE UN PLAN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA
PARA EL DEPARTAMENTO DE TIC DE LA UTMACH**

**AMBROSI CASTRO ACXEL ANDRÉS
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**VEGA DELGADO GABRIEL JESÚS
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ING. LOJA MORA NANCY MAGALY, MG. SC.
TUTOR**

**ING. RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO, PhD.
COTUTOR**

**MACHALA
MARZO, 2024**

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera; a mis padres, quienes estuvieron cada momento de este glorioso proceso a mi lado, instruyéndome, motivándome y ayudándome; a mi hermano, por ser mi compañero de estudios y desvelos; a mi esposa, por sus palabras, confianza y amor, por ayudarme y motivarme en mis momentos de flaqueo; a mis tíos, quienes han estado presentes en mi vida desde mi primer momento de razón; a mis compañeros y amigos con quienes compartimos conocimientos, alegrías y tristezas, por su apoyo y sincera amistad.

Vega Delgado Gabriel Jesús

A Dios, la fuente inagotable de sabiduría y fortaleza. Por iluminar cada paso en este desafiante trayecto hacia la conclusión de mi trabajo de titulación. Su gracia ha sido la guía esencial que me ha otorgado la fuerza necesaria para enfrentar los retos y celebrar los triunfos. A mis queridas madre y abuela, cimientos inquebrantables de mi existencia, les dedico con amor este logro. Vuestra constante y desinteresada entrega, así como vuestro amor incondicional, han sido mi mayor fuente de inspiración. Cada sacrificio de ustedes ha representado un impulso crucial para alcanzar mis metas, y este logro es tan suyo como mío.

Quiero extender esta dedicatoria a mi abuelo, quien, aunque ya no esté físicamente presente, sigue siendo una fuente de inspiración con su legado de esfuerzo y sabiduría. A mi hijo que viene en camino, este logro se convierte en un compromiso aún más significativo, y anhelo que crezca rodeado de amor y enseñanzas similares a las que he recibido. Dedicado a estas fuentes de sabiduría y ternura por los invaluable consejos que han enriquecido mi trayectoria.

Este trabajo de titulación lleva impreso el amor, la dedicación y el legado de aquellas personas que han sido mi soporte inquebrantable. A Dios, a mi madre, a mi abuela, a mi abuelo y a mi hijo que viene en camino, les agradezco por ser mi constante inspiración. Este logro se manifiesta como un testimonio de su amor y guía en mi vida.

Ambrosi Castro Axcel Andrés

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera infinita a Dios, por permitirme conseguir un logro importante en mi trayectoria académica y brindarme salud, sabiduría y entendimientos. De igual manera agradezco a mis padres por ser mi apoyo incondicional. A mi familia, por su confianza y apoyo; así pues, agradezco a mi esposa, por su disposición de acompañarme en cada larga y agotadora noche de estudio, por brindarme su compañía y amor. Agradezco a nuestra tutora, la Ing. Nancy Loja Mora, y nuestro cotutor, el Ing. Wilmer Rivas Asanza, por su dedicación y las pautas compartidas para el desarrollo y finalización de este proyecto. A la Ing. Bertha Mazón Olivo y al Ing. Fausto Redrován Castillo por su guía en el desarrollo del trabajo curricular. Agradezco a mis amigos, Ing. Juan Campoverde Saltos e Ing. Leiner Mendieta Peralta, por su amistad, apoyo, enseñanzas y camaradería.

Vega Delgado Gabriel Jesús

Quiero agradecer este logro a Dios, quien ha sido mi brújula en esta travesía académica, a mi amada madre, a mi querida abuela y a la memoria de mi abuelo, cuyos valores y enseñanzas han sido faros en mi camino académico. Agradezco a Dios por la guía constante, a mi madre por su amor incondicional, a mi abuela por ser mi fuente de sabiduría y a mi abuelo, aunque ya no esté físicamente presente, por el legado de esfuerzo y perseverancia que dejó en nuestra familia. Este logro lleva impreso el amor y la influencia de mi familia, a quienes agradezco de corazón por ser mi mayor inspiración.

A la Ing. Nancy Loja Mora y al Ing. Wilmer Rivas Asanza, agradezco sus valiosas orientaciones y dedicación que fueron fundamentales en la consecución de este proyecto. Asimismo, mi reconocimiento especial a la Ing. Bertha Mazón Olivo y al Ing. Fausto Redrován Castillo por su guía acertada en el desarrollo curricular.

Ambrosi Castro Acxel Andrés

RESUMEN

El plan de gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH, tenía como principal objetivo solucionar la administración y asignación de activos de TI de ámbitos como aplicaciones, software, hardware, redes y servidores. Además, con el plan se buscaba mejorar procesos y establecer políticas para garantizar el cumplimiento de actividades operativas y estratégicas alineadas a regulaciones internas de la organización. Por todo lo planteado, el presente trabajo de titulación se enfocó en la proposición de políticas y estandarización de procedimientos; regidos por estándares, normas y buenas prácticas de la industria de TI nacionales e internacionales. Para la realización del prototipo se implementó una serie de pasos definidos en conjunto con el departamento de TIC, dichos pasos son: recopilación de información, establecimiento de normas para los inventarios de activos de TI, documentación de inventarios, análisis de la situación actual de la infraestructura, establecimiento de normas para los recursos del plan, desarrollo de los recursos, establecimiento de normas para el plan de infraestructura tecnológica y finalmente el desarrollo de este. La etapa de desarrollo del plan se caracterizó por el desarrollo de varios recursos o documentos que sustenten el plan principal, una vez desarrollados y aprobados los documentos de respaldos fueron utilizados para realizar las políticas y la estructura del plan de infraestructura tecnológica. Para la evaluación del prototipo se utilizó la técnica de evaluación de expertos, para esto se seleccionó 8 ingenieros con experiencia en gestión y gobernanza de TI y se evaluaron los procedimientos y políticas propuestos. Finalmente se comprobó que el plan de infraestructura tecnológica cumplía el objetivo de proponer políticas y procedimientos, alineados a normas, estándares y buenas prácticas de la industria, para la gestión y mantenimiento de activos de TI.

PALABRAS CLAVE

gestión informática, infraestructura tecnológica, seguridad informática, políticas de TIC, normativas de TIC.

SUMMARY

The management and maintenance plan for the technological infrastructure of the ICT department at UTMACH had as its main objective to address the administration and allocation of IT assets in areas such as applications, software, hardware, networks, and servers. Additionally, the plan aimed to improve processes and establish policies to ensure compliance with operational and strategic activities aligned with internal organization regulations. Given all the aforementioned aspects, this graduation thesis focused on proposing policies and standardizing procedures, guided by national and international IT industry standards, norms, and best practices. To execute the prototype, a series of steps were implemented in collaboration with the ICT department. These steps included information gathering, establishment of standards for IT asset inventories, documentation of inventories, analysis of the current infrastructure situation, establishment of standards for plan resources, development of resources, establishment of standards for the technological infrastructure plan, and finally, the development of the plan itself. The plan development phase involved creating various resources or documents supporting the main plan. Once these backup documents were developed and approved, they were utilized to formulate the policies and structure of the technological infrastructure plan. For the prototype evaluation, the expert evaluation technique was employed. Eight engineers with experience in IT management and governance were selected for this purpose, and they assessed the proposed procedures and policies. Ultimately, it was confirmed that the technological infrastructure plan met the objective of proposing policies and procedures aligned with industry norms, standards, and best practices for the management and maintenance of IT assets.

KEY WORDS

IT management, technological infrastructure, cybersecurity, ICT policies, ICT regulations

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
PALABRAS CLAVE.....	v
SUMMARY	vi
KEY WORDS	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
GLOSARIO.....	xii
INTRODUCCIÓN	13
i) Declaración y formulación del problema.....	13
ii) Objeto de estudio y campo de acción	15
iii) Objetivos.....	15
iv) Hipótesis y variables o preguntas de investigación.....	15
v) Justificación	17
vi) Organización del documento	17
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	18
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
1.2. Antecedentes Históricos	21
1.2.1. Historia de las infraestructuras tecnológicas	22
1.2.2. Historia de las redes informáticas	22
1.2.3. Historia de los hardware informáticos.....	23
1.2.4. Historia de los sistemas operativos	24
1.2.5. Historia del software	26
1.3. Antecedentes Teóricos.....	27

1.3.1.	Infraestructura tecnológica.....	27
1.3.2.	Normas y estándares.....	32
1.3.3.	Planes y/o Esquemas	36
1.3.4.	Buenas prácticas	39
1.3.5.	Tecnologías emergentes	40
1.4.	Antecedentes Contextuales.....	41
1.4.1.	Ámbito de la aplicación.....	41
1.4.2.	Establecimiento de requerimientos	42
CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO		44
2.1.	Definición del prototipo.....	44
2.2.	Metodología de desarrollo del prototipo.....	45
2.2.1.	Enfoque, alcance y diseño de investigación.....	45
2.2.2.	Unidades de análisis	45
2.2.3.	Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	46
2.2.4.	Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados.....	46
2.2.5.	Metodología o métodos específicos	46
2.2.6.	Herramientas y/o materiales.....	48
2.3.	Desarrollo del prototipo.....	48
2.4.	Ejecución del prototipo.....	52
CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO		54
3.1.	Plan de evaluación	54
3.1.1.	Cronograma.....	54
3.1.2.	Herramientas y técnicas.....	55
3.2.	Resultados de la evaluación.....	56
CONCLUSIONES		66
RECOMENDACIONES		67
BIBLIOGRAFÍA.....		68

ANEXOS.....	74
Anexo 1. Plan de Infraestructura Tecnológica para el departamento de TIC – UTMACH.....	74
Anexo 2. Políticas del plan de Infraestructura Tecnológica.....	121
Anexo 3. Matriz de consistencia.	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de causas, problema y efectos.	14
Figura 2. Proceso y resultado de búsqueda	20
Figura 3. Cantidad de artículos por año	20
Figura 4. Análisis bibliométrico	21
Figura 5. Mapa de antecedentes teóricos.....	27
Figura 6. Definición del prototipo.....	44
Figura 7. Métodos para el desarrollo del prototipo	47
Figura 8. Reuniones con el departamento de TIC	49
Figura 9. Repositorio.....	49
Figura 10. Solicitudes para información y revisiones	49
Figura 11. Modelo de inventario de software.....	50
Figura 12. Modelo de inventario de aplicaciones.....	50
Figura 13. Modelo de inventario de hardware	50
Figura 14. Modelo de inventario de redes.....	50
Figura 15. Modelo de inventario de servidores	50
Figura 16. Gestión y mantenimiento de recursos tecnológicos.....	57
Figura 17. Tendencia y mejores prácticas de la industria de TI.....	58
Figura 18. Inventario de TI.....	59
Figura 19. Políticas de software y aplicaciones	60
Figura 20. Políticas de hardware	61
Figura 21. Políticas de redes	62
Figura 22. Políticas de servidores	63
Figura 23. Comunicación	64
Figura 24. Mantenimiento y soporte técnico.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptualización de variables de investigación.....	16
Tabla 2. Categorización de las variables	16
Tabla 3. Preguntas de investigación.....	18
Tabla 4. Criterios de inclusión y exclusión	19
Tabla 5. Historia de las infraestructuras tecnológicas.....	22
Tabla 6. Historia de las redes informáticas	22
Tabla 7. Historia de los hardware informáticos	23
Tabla 8. Historia de los sistemas operativos	24
Tabla 9. Historia del software	26
Tabla 10. Establecimiento de requerimientos	42
Tabla 11. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	46
Tabla 12. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	46
Tabla 13. Herramientas y/o materiales.....	48
Tabla 14. Cronograma del plan de evaluación.....	54
Tabla 15. Expertos.....	55
Tabla 16. Criterios de evaluación.....	56
Tabla 17. Gestión y mantenimiento de recursos tecnológicos	57
Tabla 18. Tendencia y mejores prácticas de la industria de TI.....	58
Tabla 19. Inventario de TI.....	59
Tabla 20. Políticas de software y aplicaciones.....	60
Tabla 21. Políticas de hardware	61
Tabla 22. Políticas de redes.....	62
Tabla 23. Políticas de servidores.....	63
Tabla 24. Comunicación	64
Tabla 25. Mantenimiento y soporte técnico	65

GLOSARIO

Ataques cibernéticos: Acciones o actividades maliciosas ejecutadas por uno o varios individuos, para robar, interrumpir servicios o manipular datos de sistemas informáticos, redes o dispositivos.

Cloud Computing: Computación en la nube. Tecnología en que los recursos de almacenamiento, procesamiento y software se distribuyen a través de la nube.

Ciberseguridad: Grupo de políticas o normas estipuladas para la protección de sistemas informáticos e información contra ataques cibernéticos.

COBIT: Marco de gobierno y gestión de TI que brinda una serie de buenas prácticas para la gestión efectiva de sistemas de información y tecnología.

Infraestructura tecnológica: Conjunto de recursos informáticos (hardware, software, redes, servidores y dispositivos de almacenamiento) para brindar servicios y sistemas de información.

Innovación tecnológica: Proceso para incorporar nuevas ideas, tecnologías y servicios que hagan uso de avances tecnológicos, con el fin de mejorar actividades.

Inteligencia artificial: Área de estudio de la tecnología que se especializa en replicar actividades que realiza la inteligencia humana.

Interoperabilidad: Capacidad de dos o más sistema, aplicaciones, dispositivos y/o componentes para intercambiar y usar información de forma efectiva.

ITIL: Marco de buenas prácticas usado para la gestión de servicios de TI.

NIST: Organización que desarrolla y fomenta estándares orientado a la ciberseguridad.

Normas ISO: Normas internacionales que instauran buenas prácticas para la gestión de diversas áreas y su mejora continua.

Seguridad de datos: Medidas para garantizar la integridad de la información.

TIC: Grupo de tecnologías, recursos, equipos, herramientas, software, entre otros, para la gestión de la información.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las TIC se han transmutado en un pilar fundamental dentro de la sociedad, particularmente en el ámbito organizacional. Esta revolución tecnológica ha provocado que los elementos como, hardware, software, elementos de red y servidores de las organizaciones se sometan a una metamorfosis digital, con la finalidad de brindar servicios y soluciones de TI de una manera eficiente. El proyecto se realizó con la finalidad de proponer un plan basado en normas, políticas y estándares gubernamentales e internacionales, sobre actividades de gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica de la UTMACH.

i) Declaración y formulación del problema

En el presente siglo, el campo de las TIC presenta un crecimiento acelerado, lo que conduce a una transformación digital con la finalidad de optimizar negocios mediante la reformulación y digitalización de procesos y operaciones. Este crecimiento enorme (en ocasiones sin control), termina exponiendo a las organizaciones a retos en términos de infraestructuras tecnológicas y direcciones tácticas [1]. Además de aquello, las organizaciones presentan cada vez más demanda en el desarrollo, gestión y mantenimiento de la infraestructura de TIC, imprescindible para un correcto desempeño empresarial [2].

Aún con estos desafíos, las infraestructuras tecnológicas han permitido la evolución de organizaciones mundiales frente a conceptos como transformación digital, seguridad de los datos, cloud computing y uso de inteligencia artificial. En la región de Latinoamérica, las infraestructuras tecnológicas no han tenido el avance deseado en comparación con otras regiones del mundo; esto se asocia a factores como: la carencia de innovación tecnológica, brechas digitales, y condiciones socioeconómicas [3]. En Ecuador, la carencia de aplicación de estándares y protocolos, no ha permitido el auge debido a este tipo de infraestructuras. Sumada a dicha ausencia, se identifican factores como la falta de capacitación adecuada y de innovación tecnológica.

La UTMACH, dispone de un departamento de TIC, el cual administra la infraestructura tecnológica de la institución, pero ésta enfrenta la carencia de documentación para la gestión y mantenimiento de la misma. En la Figura 1, se presentan las causas y los efectos que abordan el problema del proyecto de investigación, el cual se enfoca en la necesidad de planear estrategias de gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica para el departamento de TIC.

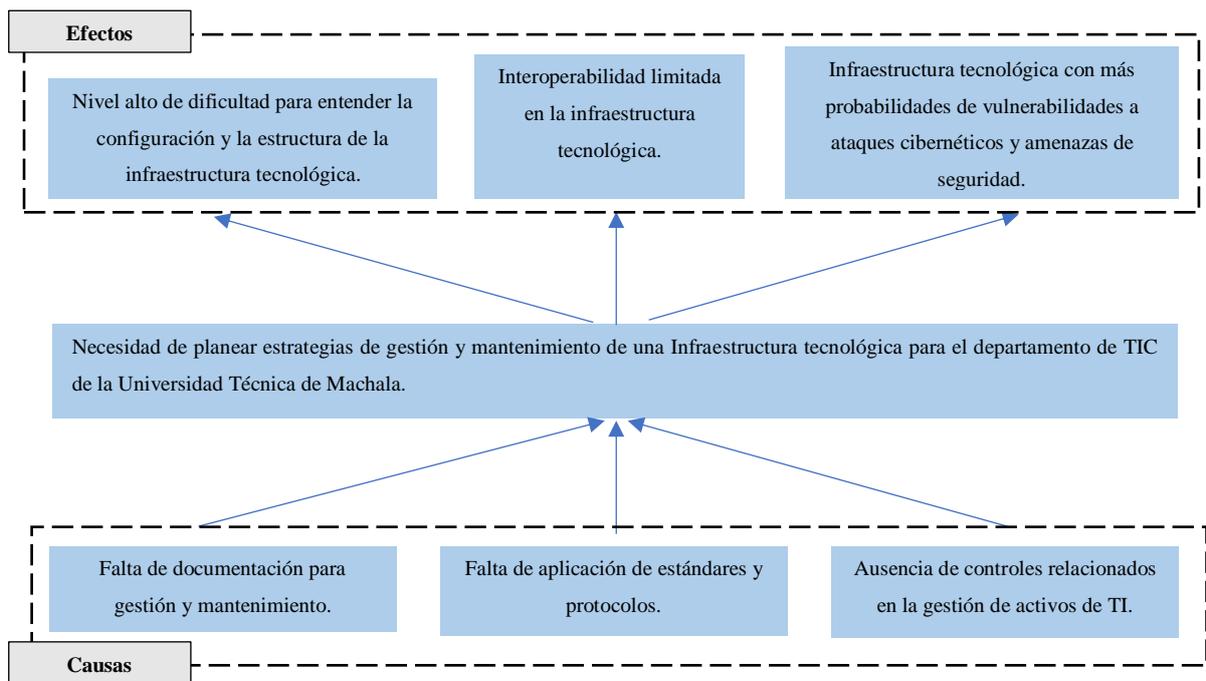


Figura 1. Árbol de causas, problema y efectos.

Formulación del problema

Problema principal:

- Necesidad de planear estrategias de gestión y mantenimiento de una Infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la Universidad Técnica de Machala.

Problemas específicos:

- ¿Qué infraestructura tecnológica posee el departamento de TIC de la UTMACH en la actualidad?
- ¿Cómo obtener información relevante para elaborar una propuesta de documentación para la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica?
- ¿Qué normativas/protocolos se utilizarán para el planteamiento de las estrategias de gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica?
- ¿Cómo evaluar el plan planteado?

ii) Objeto de estudio y campo de acción

Objeto de estudio

- Plan para la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH.

Campo de acción

- Normativas, protocolos y metodologías aplicadas en el planteamiento de estrategias de gestión y mantenimiento de una infraestructura de TIC.

iii) Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH, mediante la aplicación de normas y estándares internacionales para el cumplimiento con regulaciones gubernamentales.

Objetivos específicos

- Analizar la infraestructura tecnológica actual del departamento de TIC de la UTMACH, identificando sus fortalezas, debilidades y áreas de mejora.
- Investigar buenas prácticas para la propuesta de estrategias de gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica.
- Establecer políticas y procedimientos para la gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica garantizando la seguridad de la información y protegiendo los activos tecnológicos de la UTMACH.
- Evaluar el plan de infraestructura tecnológica.

iv) Hipótesis y variables o preguntas de investigación

Hipótesis principal (o preguntas de investigación)

- La propuesta de un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH mediante la aplicación de normas y estándares internacionales permitirá el cumplimiento con las regulaciones gubernamentales.

Variables y dimensionamiento (o categorización)

En la Tabla 1, observamos las variables dependiente e independiente presentes en el desarrollo de este proyecto.

Tabla 1. Conceptualización de variables de investigación

Variable	Concepto
Variable Independiente: Desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH.	Plan que integra el uso de normas y estándares internacionales para la propuesta de estrategias en cuanto a la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica.
Variable dependiente: Cumplimiento con las regulaciones gubernamentales de la infraestructura tecnológica brindada por el departamento de TIC de la UTMACH.	Está relacionado con el cumplimiento de regulaciones gubernamentales de la infraestructura tecnológica administrada por el departamento de TIC de la UTMACH.

En la Tabla 2, se observan las categorías, los indicadores y las técnicas identificados para cada variable del proyecto.

Tabla 2. Categorización de las variables

Variables	Categorías	Indicadores	Técnicas
Variable Independiente: Plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH.	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware y redes • Software y sistemas • Seguridad y protección de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos de conectividad. • Configuración de sistemas operativos y de aplicaciones. • Aspectos de seguridad (firewalls, sistemas de detección de intrusos). • Políticas de acceso y autenticación. • Procedimiento de copias de seguridad. • Procedimientos de recuperación de datos. 	Recopilación de información para la documentación de políticas y normas para la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica.
Variable dependiente: Cumplimiento con las regulaciones gubernamentales de la infraestructura tecnológica brindadas por el departamento de TIC de la UTMACH.	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de normas de accesibilidad. • Cumplimiento de normas de privacidad y protección de información. • Cumplimiento de normas de respaldo y recuperación de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de conformidad con normas gubernamentales. • Nivel de cumplimiento de normas. • Nivel de cumplimiento legal. • Evaluación de auditorías externas. 	Recopilación de información.

v) Justificación

Según [4], la tecnología es un medio usado como fundamento para el análisis de los factores productivos orientados hacia el fortalecimiento de toda empresa, utilizando el proceso de innovación tecnológica. Una infraestructura tecnológica dentro de una organización permite aumentar la productividad de dicha organización, permitiendo un aumento de mejoras en diversas áreas y una reducción de costes.

El departamento de TIC administra la infraestructura tecnológica de la institución (UTMACH), pero carece de un plan que determine la correcta gestión y mantenimiento. Ante esta situación se busca elaborar un plan basado en la proposición de políticas para una infraestructura de TI, relacionado al ámbito de gestión y mantenimiento. Para el desarrollo del plan se aplicarán técnicas de recolección de información basada en la lectura de fuentes bibliográficas y se empleará normas y estándares internacionales como ISO, ITIL y/o COBIT.

Con la culminación del plan se obtendría el cumplimiento de normas gubernamentales. Además, ante auditorías externas se podría determinar que la infraestructura posee un nivel de conformidad en aspectos legales.

vi) Organización del documento

La documentación del presente proyecto se encuentra categorizada en tres capítulos, los cuáles abordan las actividades realizadas durante el proceso de titulación.

- Capítulo 1: Sección que abarca la fundamentación teórica del proyecto. Se presentan definiciones, hechos cronológicos, metodología de revisión de literatura y hechos contextuales.
- Capítulo 2: Capítulo compuesto por etapas relacionadas al desarrollo y ejecución del prototipo. Se describe la metodología de desarrollo, elaboración y ejecución del prototipo.
- Capítulo 3: Apartado compuesto de pruebas del prototipo. Se compone de un plan de evaluación y análisis de los resultados conseguidos.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

La revisión de los temas de investigación planteados en el presente trabajo se realizó mediante el uso de Revisión Sistemática de Literatura. La metodología SRL posee el objetivo de identificar, analizar e interpretar evidencia científica sobre el tema, basándonos en estudios anteriores que permitan aportes a la investigación.

a) Preguntas de investigación

La Tabla 3, presenta el planteamiento de las preguntas de investigación las cuales permiten determinar el flujo de desarrollo del proyecto, analizando y estableciendo la problemática a solucionar.

Tabla 3. Preguntas de investigación

Preguntas de investigación	Descripción y motivación
RQ1. ¿Cuáles son las necesidades actuales del Departamento de TIC de la UTMACH referente a infraestructura tecnológica?	El propósito de esta pregunta es identificar y comprender las necesidades actuales del Departamento de TIC de la UTMACH para poder desarrollar un plan de infraestructura tecnológica efectivo.
RQ2. ¿Cuál es el propósito de analizar el estado actual de la infraestructura tecnológica del Departamento de TIC de la UTMACH?	Esta pregunta pretende analizar e identificar el objetivo de las actividades a desarrollar.
RQ3. ¿Cuáles son las tendencias actuales en infraestructura tecnológica que podrían ser relevantes para el Departamento de TIC de la UTMACH?	Con esta pregunta se busca determinar tendencias actuales en infraestructura tecnológica relevantes que puedan ser planteadas en el plan como objetivo de mejora en la infraestructura actual.
RQ4. ¿Cuáles son las normas y estándares para el desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica?	Por medio de esta pregunta se busca identificar las normas y estándares internacionales en que se basará el plan de infraestructura tecnológica.
RQ5. ¿Cuáles son los beneficios de desarrollar y aplicar un plan de infraestructura tecnológica en el Departamento de TIC de la UTMACH?	Esta pregunta pretende examinar los beneficios que se podrían obtener al aplicar un plan de infraestructura tecnológica en la institución.

b) Palabras claves y cadena(s) de búsqueda

Las palabras claves o cadenas de búsqueda se expresaron tomando en consideración términos principales en base a los temas de infraestructura tecnológica (plan, infraestructura tecnológica, tecnologías de la información, seguridad, protección de datos, arquitectura de infraestructura,

servidores, conectividad, centro de datos, Normas ISO, Normas ITIL, Marco de gobierno COBIT, Marco de seguridad NIST). Luego de revisiones e iteraciones, se definió la cadena de búsqueda que permitió descubrir trabajos relevantes.

Cadena de búsqueda en español:

(plan) Y (“infraestructura tecnológica” O “arquitectura de infraestructura” O “infraestructuras de TI”) Y (seguridad O “protección de datos” O “centro de datos” O conectividad) Y (“Normas ISO” O “Normas ITIL” O “Marco de gobierno COBIT” O “Marco de seguridad NIST”)

Cadena de búsqueda en inglés:

(plan) AND (“technological infrastructure” OR “infrastructure architecture” OR “IT infrastructure”) AND (security OR “data protection” OR “data center” OR connectivity) AND (“ISO standards” OR “ITIL standards” OR “COBIT governance framework” OR “NIST security framework”)

c) Criterios de inclusión y exclusión

En la Tabla 4 se establecen los criterios de inclusión y exclusión de trabajos relacionados al tema de investigación, estos criterios serán aplicados en la Revisión Sistemática de Literatura.

Tabla 4. Criterios de inclusión y exclusión

#	Criterios de inclusión
1	Estudios primarios.
2	Estudios que abordan en los objetivos la gestión y mantenimiento de infraestructura tecnológica.
3	Estudios publicados desde el 2019 hasta la actualidad.
4	Estudios relacionados a la aplicación de Normas ISO.
5	Estudios relacionados a la aplicación de Normas ITIL.
6	Estudios relacionados a la aplicación de Marco de gobierno COBIT.
7	Estudios relacionados a la aplicación de Marco de seguridad NIST.
#	Criterios de exclusión
1	Estudios secundarios.
2	Artículos cortos (≤ 3 páginas).
3	Estudios duplicados.
4	Estudios que estén publicados en idiomas diferentes al español, inglés o portugués.
5	Estudios que no estén culminados.
6	Estudios que su contenido no esté disponible para revisión.
7	Estudios en el que su rango de publicación sea menor a 2019.
8	Estudios pocos relevantes.

d) Proceso y resultados de la búsqueda

En este apartado se realizó el proceso de búsqueda de información en trabajos publicados anteriormente. En la Figura 2, se especifican las bases de datos bibliográficas utilizadas, los pasos seguidos para obtener el resultado de búsqueda y los factores de exclusión aplicados en cada paso.

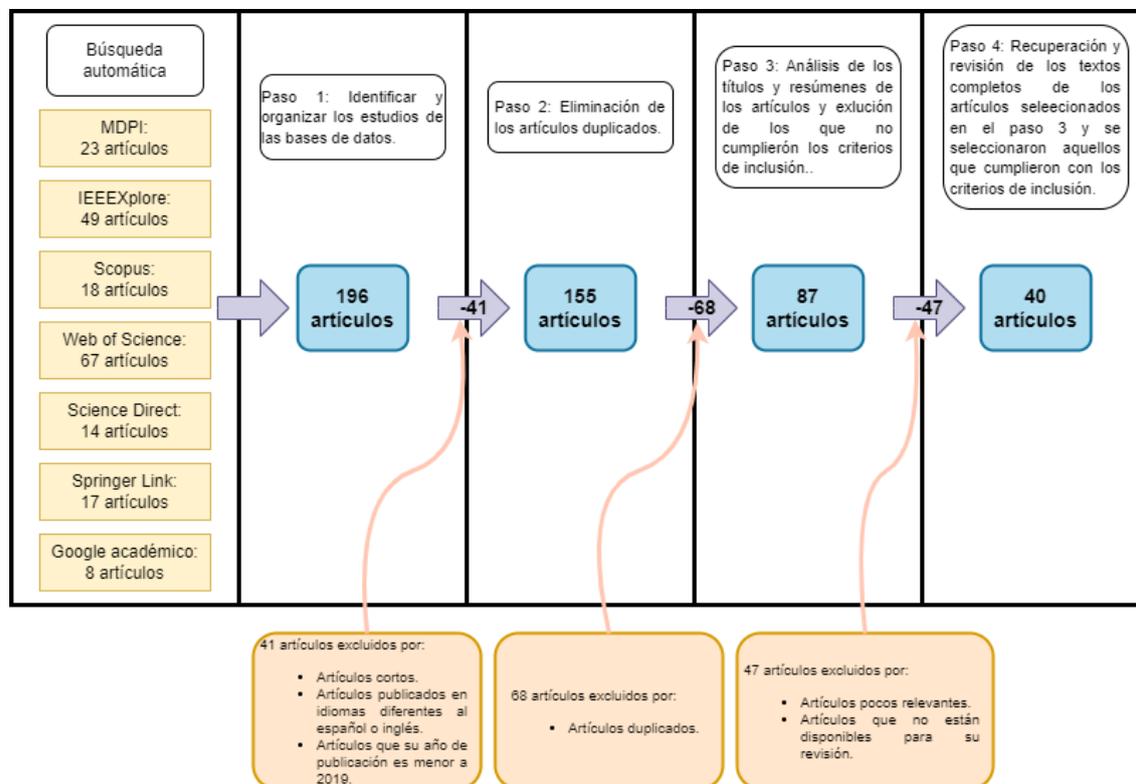


Figura 2. Proceso y resultado de búsqueda

En la Figura 3 se representa de forma gráfica la cantidad de artículos por año que se han utilizado en la investigación.

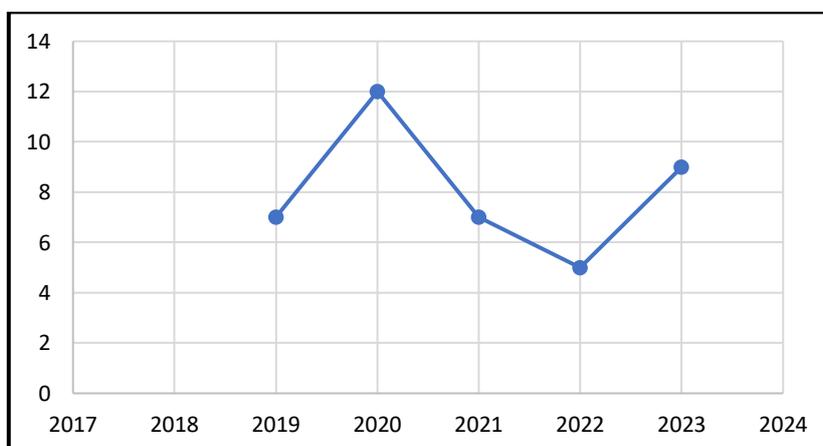


Figura 3. Cantidad de artículos por año
Fuente: Bases de datos bibliográfica SCOPUS

En la Figura 4, se evidencia el análisis bibliométrico de los documentos científicos utilizados para esta investigación. El análisis se lo realizó con la herramienta VOSviewer, la cual permite identificar patrones y tendencias para comprender el panorama científico del trabajo.

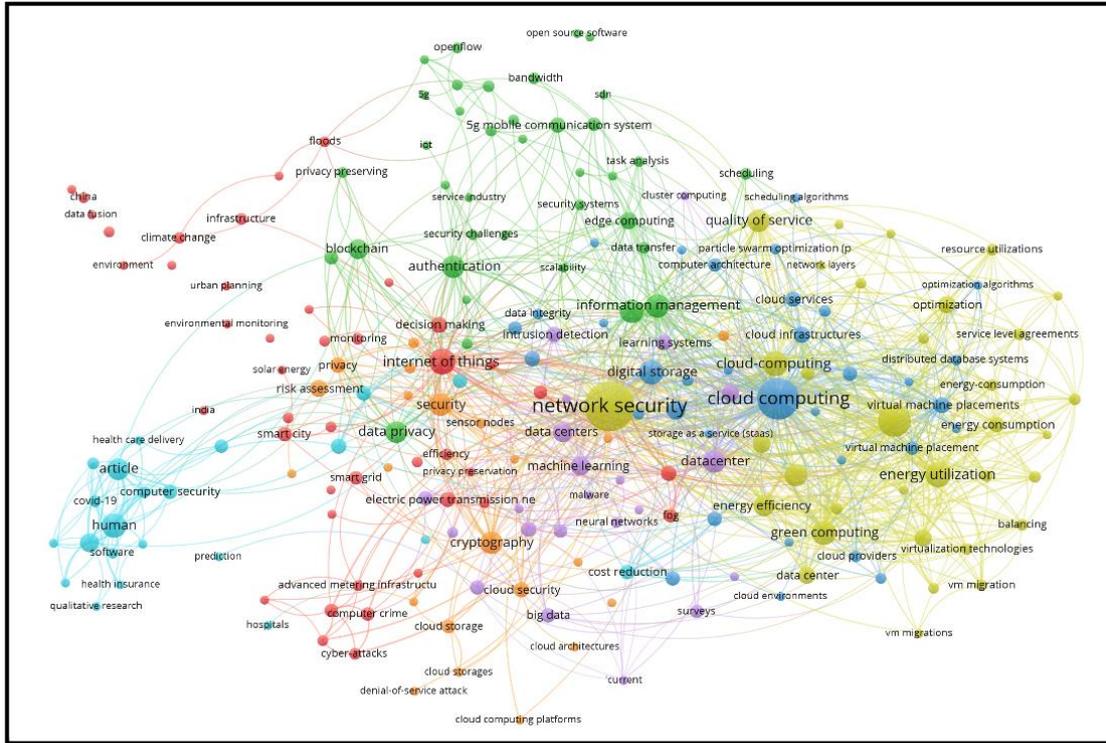


Figura 4. Análisis bibliométrico
Fuente: Software VOSviewer

1.2. Antecedentes Históricos

La evolución de las infraestructuras tecnológicas es un hito importante dentro de la historia de la humanidad. Se ha ido avanzando desde ordenadores enormes que eran de varios metros hasta la computación en la nube. Las bases de las infraestructuras tecnológicas se dan en cuatro módulos: hardware, definido como el “esqueleto” de toda infraestructura; software, el “cerebro” ejecutando instrucciones y manteniendo la lógica de las operaciones; redes, identificadas como el “sistema circulatorio” de una infraestructura tecnológica porque permiten el traspaso de información entre dispositivos; y servidores, que son los encargados de procesar y almacenar información en grandes volúmenes.

1.2.1. Historia de las infraestructuras tecnológicas

En la Tabla 5, se describen hechos importantes en el desarrollo y la evolución de las infraestructuras tecnológicas.

Tabla 5. Historia de las infraestructuras tecnológicas

Año	Hito
1959	Era de las Mainframe y minicomputadoras, se centra en las máquinas de transistores 1401 y 7090 de IBM.
1965	Las mainframes invadieron el mercado con el IBM 360 y DEC inventó una máquina más económica.
1970	Se propone la "Ley de Metcalf" y la economía de redes, basado en la teoría de que el valor de una red aumenta a medida que aumenta el número de miembros
1981	Comienza la era de las computadoras personales con el surgimiento de la IBM PC.
1989	Se comienzan a proliferar las computadoras personales y las aplicaciones para uso doméstico y empresarial.
1990	Las PC se interconectan a través de redes.
1992	Las empresas recurren a estándares y herramientas para agrupar redes y aplicaciones dispersas.
1995	Se optimizó el uso del protocolo TCP/IP para conectar redes y surgieron las primeras infraestructuras informáticas.
2000	El mundo empresarial comienza a pensar en alternativas y piensan en la computación en la nube.
2006	Aparecieron redes sociales como Facebook y Twitter.
2010	Se incrementó la virtualización para optimizar recursos.
2011	Se introdujo IPv6 para abordar la escasez de direcciones IPv4.
2014	Las empresas invierten en infraestructura y servicios en la nube, y aparecen centros de datos en la nube.
2016	La inteligencia artificial y el aprendizaje automático se incrementaron.
2020	La pandemia de Covid-19 impulsó el aumento del trabajo remoto y la adopción de herramientas y servicios basados en la nube.

1.2.2. Historia de las redes informáticas

En la Tabla 6, se describen hechos importantes en el desarrollo y la evolución de las redes informáticas.

Tabla 6. Historia de las redes informáticas

Año	Hito
1957	Se fundó ARPA (Advanced Research Projects Agency), agencia enfocada al desarrollo tecnológico.
1961	Nació la idea ARPANET, propuesta por Leonard Kleinrock.
1965	ARPA patrocinó un programa para conectar dispositivos TX-2 y AN/FSQ-32 a líneas de 1200 bits por segundo.
1967	ARPA se reunió en Ann Arbor para discutir el futuro ARPANET.

Año	Hito
1968	ARPA invitó a empresas y universidades a ayudar a construir la red.
1969	Nació ARPANET y contaba con cuatro nodos: UCLA, SRI, UCBS y UTA.
1970	ARPANET lanzó el Protocolo Host-Host (NCP).
1971	Surgió una especie de e-mail para usuarios de ARPANET.
1972	Se dio la primera conversación por correo electrónico.
1973	Apareció la primera conexión de red internacional de ARPA, SATNET.
1974	Winton Cerf y Bob Kahn publicaron un artículo sobre el protocolo TCP.
1978	Bob Kahn inventó el protocolo de red TCP/IP.
1980	Se creó la red CSNET para proporcionar servicios web a científicos sin acceso a ARPANET.
1981	Se definió IPv4 versión 4 del Protocolo de Internet y se creó BITNET como una red entre sistemas IBM en Estados Unidos.
1984	Fundación de CISCO.
1988	AT&T, Lucent y NCR introdujeron la tecnología de red WaveLAN.
1989	Tim Berners-Lee realizó la World Wide Web.
1990	ARPANET desapareció y KALPANA desarrolló el primer conmutador de red.
1993	Se lanzó el navegador MOSAIC.
1996	Se lanzó IPv6 con una gama más amplia de direcciones IP, enrutamiento mejorado y cifrado incorporado
1997	Se lanzó el estándar Wi-Fi 802.11.
1998	Fundación de Google.
1999	Lanzamiento oficial del estándar Wi-Fi 802.11 en la banda de 5 GHz.
2001	Apareció la primera red 3G en Japón.
2003	Se introdujo el protocolo WPA2.
2004	Nace Facebook.
2005	Nace YouTube.
2009	Se lanzan oficialmente los estándares 802.11n, 802.11a, 802.11g, permitiendo el funcionamiento en los rangos de frecuencia de 2,4 GHz y 5 GHz.
2014	Se aprobó el estándar 802.11ac, que permite la transmisión inalámbrica de datos hasta 7 Gbit/s en la banda de frecuencia de 5 GHz.
2018	Se introdujo el cifrado WPA3 de Wi-Fi Alliance que mejora la seguridad en comparación con WPA2.

1.2.3. Historia de los hardware informáticos

En la Tabla 7, se describen hechos importantes en el desarrollo y la evolución de los hardware informáticos.

Tabla 7. Historia de los hardware informáticos

Año	Hito
350 a.C.	Dispositivos primitivos tallados para contar y calcular.
1200	Surgió el ábaco chino.
1622	Nació la regla de cálculo, una computadora analógica.

Año	Hito
1642	Se inventó la Pascalina, una calculadora mecánica y la primera de su tipo.
1714	Se inventó el primer teclado.
1867	Christopher Latham Sholes inventó el teclado QWERTY.
1934	Se desarrolló la primera pantalla tipo CRT.
1937	Se crearon los primeros auriculares dinámicos DT-48.
1945	Se inició la primera generación de computadoras con dispositivos que incluían relés y tubos de alimentación y utilizaban tarjetas perforadas o cinta perforada.
1947	William Shockley, Walter Brattain y John Bardeen trabajaron en la placa base y comenzaron a miniaturizar circuitos electrónicos.
1949	Nació la primera RAM.
1956	Culminación de la primera generación de computadoras.
1957	Comenzó la segunda generación con dispositivos más pequeños y de mayor eficiencia energética.
1960	Se introdujo el término CPU.
1963	Culminación de la segunda generación de computadoras.
1964	Comenzó la tercera generación con circuitos integrados y posteriormente microprocesadores.
1968	Se inventó la DRAM.
1970	Surgió el primer mouse comercializable y a su vez nació el primer procesador de computadoras, Intel 4004.
1973	Surgió el primer móvil Motorola.
1979	Apareció el primer Hayes Smartmodem.
1980	Philips y Sony desarrollaron los primeros CD.
1981	Sony lanza el disquete como dispositivo de almacenamiento.
1982	Se creó la primera computadora portátil, la GRID Compass 101.
1990	Culminación de la tercera generación de computadoras.
1991	Comenzó la cuarta generación con dispositivos más rápidos en procesamiento.
1995	IBM, Intel Corporation y Microsoft Corporation desarrollaron el puerto USB.
2008	Apple lanzó el MacBook Air.
2009	Apple lanzó el iPhone 3GS.
2010	Apareció USB 3.0 con velocidades de hasta 5 Gbps.

1.2.4. Historia de los sistemas operativos

En la Tabla 8 se describen hechos importantes en el desarrollo y la evolución de los sistemas operativos.

Tabla 8. Historia de los sistemas operativos

Año	Hito
1815	Ada Lovelace creó el primer algoritmo informático.
1837	Charles Babbage diseñó la máquina analítica.
1941	Las primeras máquinas electrónicas fueron desarrolladas por Konrad Zuse.

Año	Hito
1944	Alan Turing y su equipo crearon la computadora Colossus.
1945	Los tubos de vacío comenzaron a utilizarse en tecnología electrónica.
1946	Presper Eckert y John Mauchly construyeron ENIAC, la primera computadora electrónica digital.
1950	Se desarrolló el primer ordenador binaria programable, Z3.
1955	Segunda generación de transistores y sistemas bat.
1956	Apareció la primera generación de ordenadores centrales, ordenadores encerrados en habitaciones.
1957	Se desarrolló el lenguaje Fortran para computadoras IBM.
1958	Nació el procesamiento por lotes o modo por lotes.
1961	John W. Backus presentó una alternativa al ensamblador al desarrollar CTSS, el primer sistema de propósito general que permitía compartir el tiempo.
1965	Nació la tercera generación de circuitos integrados y multiprogramación.
1966	Nació el sistema IBM 360, diseñado para cubrir aplicaciones científicas o comerciales independientes.
1967	Nació el dispositivo de red externa simultánea.
1969	Ken Thompson y Dennis Ritchie desarrollaron una versión reducida de Multics para el PDP-7.
1970	GE, MIT y BELL LABS adoptaron Multics.
1972	Dennis Ritchie reescribió UNIX en C, convirtiéndolo en uno de los primero en trabajar sistemas.
1976	Se fundó Apple Inc.
1980	Nacieron las computadoras personales.
1981	Comenzó la era de los circuitos integrados de silicio.
1982	IBM publicó DOS.
1983	IBM publicó IBM PC/AT Security Mode, que admite la multitarea.
1985	Apareció NOS (Network Operating System), que permitía conectar ordenadores y acceder a sus recursos.
1986	Se lanzó IBM PC1.
1993	Se lanzó UNIX.
1995	Se lanzó Windows 95.
1996	Nació Windows CE, para plataformas POCKET PC.
1997	Se lanzó Microsoft Office 97.
1999	Se lanzó Windows NT con características similares a UNIX.
2000	UNIX y Windows NT dominaban el mercado, pero había poca estabilidad con Windows Me.
2001	Se lanzó Windows XP, que se basa en la arquitectura de Windows NT.
2002	Aparecieron los dispositivos Windows CE y los teléfonos móviles BlackBerry con su propio sistema operativo.
2005	Se desarrolló Android 1.0 y el sistema operativo abierto OpenSolar.
2007	Se lanzó Windows Vista y Apple lanzó el iPhone con su sistema operativo iOS.
2009	Se lanzó UBUNTU.
2011	Se desarrolló Tizen en colaboración de Intel, Samsung y Linux.
2012	Microsoft lanzó Windows 8.
2013	Mac OS X 10.9 integró lanzadores, iBook y notificaciones.
2014	Finder Safari se integró en Mac OS.
2015	Se lanzó Windows 10 como parte de la familia de sistemas operativos Windows NT.
2021	Microsoft lanzó Windows 11, que se basa en los mismos cimientos que Windows 10.

1.2.5. Historia del software

En la Tabla 9 se describen hechos importantes en el desarrollo y la evolución del software.

Tabla 9. Historia del software

Año	Hito
1940	Al principio se accedía al lenguaje de la máquina.
1950	Surge el término Ingeniería del software.
1955	Comienza el primer período del software.
1960	Producción de software era medida. Algunos tenían como base los tubos de vacío.
1965	Culmina el primer período del software y comienza el segundo. Sucede la crisis del software.
1965-1972	Se comienza a reconocer el software como un producto y a la vez aparece la multiprogramación.
1972	Culmina el segundo período del software y comienza el tercero. El software posee un alta del 30% relacionado al costo de propiedad y mantenimiento.
1972-1985	Nacieron los softwares FORTRAN Y COBOL.
1985	Culmina el tercer período del software y comienza el cuarto. Al aparecer el internet se incrementa la demanda de sistemas.
1985-1995	Nacieron las redes de información. Primeros destellos de IA. Nació JAVA. Windows lanzó Windows 1.0, Windows 2.0, Windows 3.0 y Windows 95.
2000	Culmina el cuarto período del software y comienza el quinto. Nacen las metodologías de desarrollo de software.
2000-Actualidad	Surgen técnicas para la reutilización de información.

1.3. Antecedentes Teóricos

En la Figura 5 se muestran los temas de relevancia a tratar en el desarrollo teórico del proyecto.

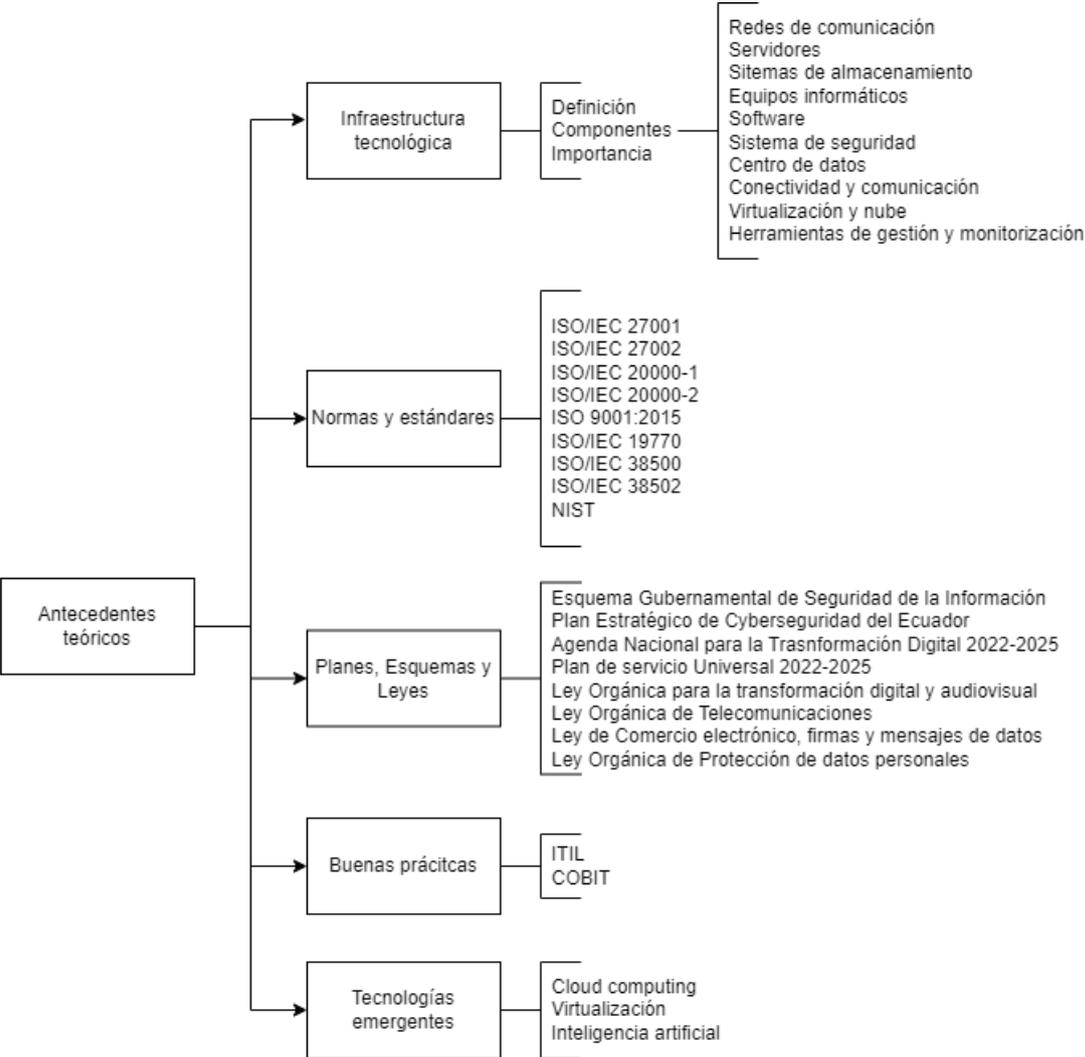


Figura 5. Mapa de antecedentes teóricos

1.3.1. Infraestructura tecnológica

Definición

Una infraestructura tecnológica es un conjunto de recursos computacionales: hardware, software, bases de datos, sistemas de redes y servicio, usados para sostener y garantizar una correcta operatividad de los procesos de una organización. Según [5], una infraestructura tecnológica es definida como todos los recursos tecnológicos gestionados e implementados en la monitorización de los datos, asegurando que la información proporcionada por los servicios sea integral y se la utilice de forma eficiente.

De acuerdo con [6], una infraestructura informática también hace uso de protocolos, en este trabajo se utiliza una infraestructura informática en la computación en el borde y se determina protocolos para la gestión y mantenimiento de procesos en este entorno. Kryvyi et al. [7], argumentan que la infraestructura tecnológica es la base para la implementación, gestión y aplicación de tecnologías para satisfacer necesidades, metas y objetivos de las empresas.

Considerando a [8], se define a una infraestructura como la integración de TI con infraestructuras críticas existentes. Analizando este proceso de integración, se halla que se mejora en áreas de vulnerabilidades impidiendo o disminuyendo los ataques; además de centrarse en la flexibilidad, ofreciendo un rendimiento rentable a la organización, y en la identificación, evaluación y gestión de riesgos.

Componentes

Analizando las diversas definiciones de infraestructura tecnológica se detallaron sus componentes:

Redes de comunicación. Una red de comunicación es un grupo de dispositivos interconectados con el propósito de intercambiar datos. De Souza, et al. [9] proponen el uso de SDN, Redes definidas por software, para la gestión de redes en el plano de control y plano de datos evitando poseer dispositivos de red individuales; con el fin de gestionar y asignar de mejor manera los recursos de la red y de la nube.

Citando a [10], establece una propuesta para una red de comunicación SDN respaldada por blockchain, con el objetivo de mejorar la seguridad y la disponibilidad de la arquitectura en la nube. Dicha arquitectura consta de dos capas principales: una para seguridad y gestión de la autonomía de blockchain, y una SDN con múltiples controladores. Entre las ventajas de este proyecto está la mejora en el ancho de banda.

Servidores. Dispositivo que permite la distribución de servicios a los clientes. Con base en [11], se define a un servidor como dispositivo de hardware con la funcionalidad de almacenar y procesar información en una red de computadoras.

Otras definiciones alineadas a los servidores en las infraestructuras tecnológicas son servidores distribuidos que, según [12], un servidor distribuido es un sistema en que están conectados diversos servidores pero trabajan como uno solo. En esta estructura, cada dispositivo tiene su propia función y se juntan todas esas funciones para brindar el servicio al cliente. Este sistema presenta ventajas en aspectos de seguridad y evitando retrasos en el intercambio de la información.

Korczak y Janiszewska [13] consideran que un servidor es un tipo de equipo utilizado en infraestructuras tecnológicas para funciones como el almacenamiento de datos, hospedar sitios web, ejecutar aplicaciones y servicios, gestionar bases de datos y compartir recursos con respecto a la red interna de la empresa.

Sistemas de almacenamiento. De acuerdo con [14], argumenta que un sistema de almacenamiento es una infraestructura o plataforma, dentro de la infraestructura tecnológica, usada por las organizaciones para almacenar y organizar información obtenida en el entorno de computación en el borde. Se logran identificar diferentes tipos, sistemas de almacenamiento de objetos, sistemas de almacenamiento de archivos y sistemas de almacenamiento de bases de datos blockchain.

En la opinión de [15], se alude que un sistema de almacenamiento es el recurso diseñado para el almacenamiento y la gestión de datos de forma efectiva; en la arquitectura IS-HBase, se utiliza un sistema como HDFS (Hadoop Distributed File System). Estos recursos son fundamentales para el rendimiento de los servicios, debido a que el HDFS almacena y gestiona los archivos de datos clave-valor.

Equipos informáticos. Varga et. al. [16], indican que los equipos informáticos son todos aquellos componentes tecnológicos usados para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de información (IS). Dentro del entorno se menciona que los equipos informáticos usuales son servidores, dispositivos de almacenamiento, dispositivos de red, dispositivos finales o cliente, y herramientas de gestión.

Software. Dalla Palma y colegas [17], señalan que el término software dentro del contexto de infraestructuras tecnológicas hace referencia a archivos legibles por máquinas y a la automatización que se da en torno a ellos. Dichos archivos se ejecutan para la implementación de la infraestructura como código, permitiendo su gestión y aprovisionamiento. En el trabajo se referencia el uso de la metodología IaC, debido a que las métricas existentes para los lenguajes de programación no pueden ser aplicadas para archivos IaC.

Sistemas de seguridad. Al migrar servicios a la nube, los proveedores confían en los servicios de TI que proporcionan las infraestructuras cloud. Según [18], al migrar se debe evaluar el impacto de los cambios y determinar costos relacionados a diversos aspectos. La seguridad como uno de los aspectos fundamentales en cualquier infraestructura de TI, se la considera como un conjunto de reglas y dispositivos diseñados para la protección de datos y recursos informáticos.

Citando a [19], propone que un sistema de seguridad es un grupo de medidas y prácticas desarrolladas con el fin de proteger información y recursos en la organización; se logran incluir controles de seguridad, planes de gestión de riesgos y protección de datos con el fin de poseer integridad, confidencialidad y disponibilidad en los servicios otorgados.

Desde la posición de [20], se plantea que un sistema de seguridad es la arquitectura usada como división de los componentes programables/libres de confianza de los componentes confiables. Dentro del sistema se identifican niveles de políticas que son políticas inherentes al sistema, políticas configuradas globalmente y políticas programables libremente.

Con nuevas tecnologías emergiendo como el cloud computing, Alenezi [21] indica que un sistema de seguridad en la nube es un conjunto de políticas, regulaciones y procesos que se ejecutan a la vez para la protección de la infraestructura. Las características identificadas en este tipo de sistemas son:

- Métodos de encriptación de tráfico.
- Funciones de protección ante datos, integridad de datos, autenticaciones, protección de privacidad, etc.
- Riesgos del uso de la nube.

Centro de datos. Los Data Center (Centro de datos) son instalaciones físicas dentro de las organizaciones que albergan y gestionan los recursos informáticos. Está compuesto de servidores, recursos de red y recursos de almacenamiento. Wang, et al. [22], consideran que existen dos tipos de centros de datos:

- Centro de datos en la nube: Son centros centralizados que existen en pocos sitios y generalmente están lejos de la mayoría de equipos de usuario, resultando en una latencia más larga.
- Centro de datos en el borde: Pequeños centros de datos desplegados en las huellas de redes de acceso y agregación, utilizados para aligerar limitaciones de aspectos de batería y potencia de cálculo del equipo del usuario.

Conectividad y comunicación. La conectividad y la comunicación son definidas como el proceso de establecer y gestionar conexiones entre los elementos de una red [23]. Al implementar un proceso de conectividad en la red se obtienen beneficios como la mejora en la comunicación de

dispositivos y usuarios, disponibilidad de información, aumento de eficiencia operativa e innovación en servicios.

Con base en [24], se define a la conectividad y a la comunicación como un aspecto clave dentro de una organización. Las categorías generalmente utilizadas se basan en COBIT y tienen el objetivo de facilitar la implementación y gestión de TI, a su vez dichos procesos deben alinearse a la estrategia e infraestructura existente en la organización.

Virtualización y nube. La virtualización es la tecnología que concede la creación de máquinas virtuales en un entorno de cloud computing, dichas máquinas son instancias aisladas favoreciendo en aspectos de flexibilidad y eficiencia en la asignación de recursos [25]. La virtualización permite la optimización de procesos y técnicas orientados a la nube con fines de mejorar eficiencia, rendimiento y capacidad.

La nube es definida como recursos, herramientas y servicios alojados en el Internet. Para las organizaciones es una ventaja pues se elimina la infraestructura física, permitiendo la minimización de gastos. De acuerdo con [26], el término nube es utilizado para referirse al uso de nodos remotos hospedados en la web, permitiendo los procesos de almacenamiento, administración y procesamiento de información.

Herramientas de gestión y monitorización. Software y/o aplicaciones que facilitan la supervisión, gestión y mantenimiento de los recursos de la infraestructura tecnológica. Herramientas fundamentales para asegurar el funcionamiento óptimo, la disponibilidad y la seguridad de los servicios de la organización. Desde el punto de vista de [27], recomienda OpenStack para la administración de recursos en el ámbito de redes. El objetivo de la administración es autorizar políticas y configuraciones, mejorando la seguridad de la red.

Soto y colaboradores [28] identifican en su trabajo varias herramientas para la asignación de recursos de redes ópticas elásticas (EON) en entornos de virtualización, Programación Lineal, heurísticas y metaheurísticas, dichas herramientas se las podrá aplicar en diversos paradigmas.

Analizando aspectos relacionados a la monitorización hallamos modelos relacionados a la seguridad. Según [29], los modelos son de protección de objetos de infraestructuras críticas de ataques informáticos y de detección de ataques informáticos basados en redes neuronales. El primer modelo recomienda una modelización previa de la protección de objetos la cual se realiza

mediante capas con modelos específicos; y el segundo modelo referencia al uso de redes neuronales para detectar y reconocer ataques informáticos.

En los procesos de monitorización se debe realizar un correcto planteamiento de las métricas a considerar. Teniendo en cuenta a [30], se identifica un mecanismo de medición de métricas basado en pruebas en entorno de la nube; estos mecanismos a su vez plantean indicadores para la evaluación de aspectos de seguridad y recursos de las infraestructuras.

Importancia

Las infraestructuras tecnológicas son fundamentales en las organizaciones debido que facilitan aspectos como la conectividad, soporte de servicios, innovación, seguridad de datos y mejora de experiencia para usuarios. Adicional se involucra mucho la ventaja de destinar un menor presupuesto para la implementación de una infraestructura debido a tecnologías que están surgiendo como el cloud computing y la virtualización.

En un caso de estudio, Fajardo y Cervantes [31] manifiestan que las infraestructuras tecnológicas mejoran la calidad de estudio de estudiantes en las instituciones educativas, además de contribuir con una formación integral. Con estos atributos se logran romper brechas digitales, permitiendo que la sociedad mejore en la adquisición de nuevos conocimientos.

Según [32], las infraestructuras tecnológicas, en las organizaciones, son de vital importancia para conseguir una comunicación interna y externa de calidad, facilitando y mejorando la agilidad organizativa. Consiguiendo con estas mejoras, competitividad y capacidad de adaptación de la empresa a nivel de mercado.

Como afirma [33], las infraestructuras tecnológicas también se utilizan en el contexto como servicio IaaS, permitiendo un mayor soporte de capacidad, aumentando la flexibilidad de las organizaciones, brindando procedimientos de negocio e implementación de cambios debido a nuevos requerimientos.

1.3.2. Normas y estándares

Normas ISO/IEC 27001

La norma 27001 es una norma internacional utilizada para los Sistemas de gestión de seguridad de la Información [34]. Un sistema basado en esta norma, permite identificar y gestionar riesgos

de seguridad de información de manera óptima; adicional, la organización puede implementar procesos y/o controles para garantizar la protección de los datos. Las utilidades de esta norma son:

- Protección de activos de información críticos de la organización.
- Ayuda en el cumplimiento de leyes y regulaciones para la seguridad de la información.
- Permite una rápida identificación y gestión de riesgos de seguridad de la información.
- Establecimiento de planes de contingencia y recuperación ante desastres.

Norma ISO/IEC 27002

La norma ISO/IEC 27002 es una norma internacional que brinda a las organizaciones una guía a la hora de mejorar la seguridad de la información, proporcionando buenas prácticas y controles de seguridad [35]. Los beneficios de esta norma son:

- Proporcionar guía sobre el desarrollo e implementación de políticas de seguridad de la información.
- Brindar pautas para identificar y clasificar activos de información críticos.
- Definir controles para el acceso a la información.
- Recomendar reglas para proteger los entornos en que se procesa y almacena los datos.
- Controles para la seguridad de redes y comunicaciones.

Norma ISO/IEC 20000-1

La norma ISO/IEC 20000-1 es una norma internacional orientada al establecimiento de requisitos para sistemas de gestión de servicios de TI, esta norma se enfoca en la gestión de servicios y en la calidad de los mismos a los usuarios [36]. El objetivo de la norma es brindar un punto de referencia para que las organizaciones establezcan, implementen, gestionen y mejoren un sistema de gestión de servicios. La implementación de esta norma da los siguientes beneficios:

- Aumento y mejoramiento en la operatividad de la empresa mediante la optimización de procesos.
- Brindar servicios de calidad a los usuarios, mejorando la satisfacción de los mismos.
- Rápida identificación y gestión de riesgos relacionados a los servicios de TI ayudando a reducir incidentes y problemas.
- Ciclo de mejora continua, ayudando a las empresas a adaptarse a nuevas demandas.

Norma ISO/IEC 20000-2

La norma ISO/IEC 20000-2 es parte de la serie de normas ISO/IEC 20000, vinculada a la gestión de servicios de TI [37]. Este estándar brinda una guía y diversas prácticas para implementar y mejorar el Sistema de Gestión de Servicios de TI. Sus ventajas son:

- Uso de recomendaciones y mejores prácticas para la mejora continua de servicios de TI.
- Proporciona actividades relacionadas a la gestión de servicios de TI.
- Gestiona de manera eficiente las relaciones.
- Recomendaciones sobre la gestión de recursos.
- Forma de evaluar y mejorar la gestión de servicios de TI.

Norma ISO/IEC 9001:2015

La norma ISO/IEC 9001 versión 2015, es una norma internacional orientada a la mejora de los sistemas de gestión de calidad en una institución [38]. El objetivo de esta norma es proporcionar ayuda a las organizaciones para establecer y gestionar un sistema de calidad que satisfaga las necesidades y expectativas de los clientes. Sus beneficios son:

- Analizar, comprender y cumplir los requerimientos de los clientes.
- Los directivos deben manifestar liderazgo y compromiso con el sistema de gestión de calidad.
- Buscar continuamente oportunidades de mejora.
- Identificar y gestionar los riesgos relacionados a actividades que permitan lograr resultados predecibles.

Norma ISO/IEC 19770

La norma ISO/IEC 19770 es una norma internacional enfocada en la gestión de activos de software, incluyendo los procesos que van desde su adquisición hasta la disposición de los mismos [39]. Esta norma posee diversas partes:

- ISO/IEC 19770-1: Requisitos para un sistema de gestión de activos de software.
- ISO/IEC 19770-2: Reglas para la etiquetación de activos de software.
- ISO/IEC 19770-3: Plantea un estándar para identificar y reclamar software usando etiquetas SWID.

- ISO/IEC 19770-4: Brinda pautas para gestión de activos de software en el entorno de la nube.

Las organizaciones al implementar esta norma obtienen los siguientes beneficios:

- Control eficiente de los activos de software de la organización.
- Optimizar la inversión en el aspecto de software.
- Cumplir normas en relación a licencias.
- Mejorar la gestión de contratos de licencias.

Norma ISO/IEC 38500

La norma ISO/IEC 38500 es una norma internacional que facilita directrices para un gobierno de TI en las organizaciones [40]. La funcionalidad de esta norma se basa en brindar a directivos, directrices para la toma de decisiones orientadas a TI. Esta norma beneficia a las empresas de las siguientes formas:

- Manifestar a los directivos la importancia estratégica de un gobierno de TI.
- Establecer roles y responsabilidades de la alta dirección en la toma de decisiones referentes a TI.
- Ayudar a que las inversiones en TI estén alineadas con los objetivos estratégicos.
- Brindar orientación para gestionar riesgos relacionados a TI.

Norma ISO/IEC 38502

La norma ISO/IEC 38502 es una norma internacional orientada a la gestión de mecanismos de gobierno de TI [41]. Esta norma proporciona directrices para la evaluación de la calidad del software en términos de características y atributos. Los beneficios que proporciona son:

- Brinda directrices sobre el procedimiento para evaluar la calidad del software teniendo en cuenta principalmente sus características, requisitos y atributos.
- Considerar expectativas de las partes interesadas.
- Establecer criterios de evaluación.
- Brindar pautas para una evaluación objetiva.
- Dar orientación sobre la presentación de resultados de las evaluaciones.

NIST

A juicio de [42], se determina que NIST es un marco de ciberseguridad, permitiendo a las organizaciones evaluar, identificar y mejorar áreas críticas adicional de identificar fortalezas para utilizar en el desarrollo de un plan. El objetivo es asegurar buenas prácticas para la gestión de la seguridad informática.

Como expresa [43], NIST presenta importancia en la evaluación y mejora de las prácticas de ciberseguridad en diferentes aspectos abarcando la infraestructura crítica. La implementación de este estándar, brinda ventajas como aumento de credibilidad de la organización, interoperabilidad, reducción de costos y eficiencia basado en políticas.

1.3.3. Planes y/o Esquemas

Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información

El Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información (EGSI), es un marco que tiene como objetivo el preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información aplicando un proceso de gestión de riesgos de seguridad de la información y la selección de controles para el tratamiento de los riesgos identificados [44].

Este esquema se basa en la norma técnica ecuatoriana INEN ISO/IEC 27002 para realizar la gestión de la seguridad de la información. Adicional, también posee bases en las normas ISO/IEC 27001 e ISO/IEC27002 que instituye buenas prácticas con relación a políticas de la seguridad de la información. Es de implementación obligatoria para las instituciones de administración pública y engloba un ciclo de mejora continua:

- **Planificar:** Define el alcance del EGSI, elaboración de políticas de seguridad de la información, define metodología para analizar y evaluar riesgos, y elabora un plan de comunicación y su implementación.
- **Hacer:** Se implementa el plan para tratar riesgos y controles asociados. Se gestionan los recursos.
- **Verificar:** Se analizan y monitorean los resultados de la fase anterior para determinar si se alinean con los objetivos de la administración. Se hace uso de auditorías internas y revisiones gerenciales.

- Actuar: Mejoras para el EGSI, se aplican acciones correctivas y se confirma la efectividad de cerrar las causas de ciertas situaciones.

Plan Estratégico de Cyberseguridad del Ecuador

La Estrategia Nacional de Cyberseguridad del Ecuador es un documento que establece los requerimientos para la seguridad nacional en el ciberespacio [45]. Tiene como objetivo primordial el crear un ciberespacio seguro procurando la agilidad en procesos y generar confianza a escala internacional.

La estrategia posee algunos aspectos relevantes:

- Gobernanza y coordinación nacional: Sección con la finalidad de implantar mecanismos de coordinación entre entidades gubernamentales y actores involucrados en la ciberseguridad.
- Resiliencia cibernética: Eje con el objetivo de fortalecer la capacidad del país en resistir y recuperarse a los ataques cibernéticos. Incorpora medidas de prevención, detección y respuesta, y la conciencia y educación en ciberseguridad.
- Lucha contra la ciberdelincuencia: Apartado con el fin de contender actividades delictivas en el ciberespacio.
- Ciberdefensa nacional y ciberinteligencia: Eje enfocado en el fortalecimiento de capacidades de defensa y respuesta del país ante ataques cibernéticos. Utiliza el manejo de políticas y estrategias para promover la protección de infraestructuras críticas.

Agenda Nacional para la Transformación Digital 2022-2025

La Agenda Nacional para la Transformación Digital 2022-2025 del Ecuador tiene como objetivo impulsar la transformación digital orientada a cuatro ámbitos: Infraestructura Digital, Gobierno Digital, Ciudadanía Digital y Economía Digital. El fin de la Agenda Nacional es mejorar la calidad de vida de la sociedad ecuatoriana accediendo a servicios digitales. La Agenda incluye 52 iniciativas que se busca implementar en los próximos cuatro años, haciendo participe a sectores públicos y privados. Las iniciativas más relevantes son el uso de cédula digital, portal único de tramites en línea, capacitar a ciudadanos en tema de habilidades digitales y desarrollar emprendimientos digitales [46].

Plan de servicio universal 2022-2025

El Plan de Servicio Universal 2022-2025 del Ecuador tiene la finalidad de reducir la brecha digital y garantizar el acceso a las TIC para toda la sociedad ecuatoriana [47]. El plan propone una serie de estrategias basadas en el artículo 89 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones:

- La inversión en infraestructura de telecomunicaciones, como la construcción de torres de telefonía celular y la instalación de fibra óptica.
- La entrega de subsidios para la adquisición de dispositivos móviles y planes de datos.
- La capacitación en el uso de las TIC a la población.

Ley Orgánica para la transformación digital y audiovisual

La Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual del Ecuador fue aprobada en 2023 teniendo como finalidad fomentar la transformación digital del Ecuador yendo desde el ámbito de gobierno hasta la sociedad [48]. Entre los puntos clave que presenta son:

- La creación del Ministerio de Transformación Digital y Audiovisual, que será responsable de la implementación de la ley.
- La creación de un fondo de inversión para la transformación digital, que financiará proyectos en áreas como la infraestructura digital, la educación digital y la investigación y desarrollo.
- La obligación de las entidades públicas de ofrecer sus servicios en línea, de manera simple y accesible.
- La promoción de la producción audiovisual nacional y la creación de contenidos digitales.

Ley Orgánica de Telecomunicaciones

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones del Ecuador, define un marco legal y controlado en cuestión de desarrollo de telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico en el país. Esta ley fue publicada en el Registro Oficial No. 439 en febrero del 2015. En el documento se estipulan principios, normas y procedimientos gestionan tareas de instalación y explotación de redes y prestación de servicios relacionados al mismo ámbito [49].

Entre los puntos claves de esta ley hallamos:

- Declaratoria de las telecomunicaciones como un sector estratégico del Estado.

- Creación de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.
- Establecimiento de un régimen de licencias para la prestación de servicios de telecomunicaciones.
- Promoción de la competencia en el sector.
- Protección de los derechos de los usuarios.

Ley de comercio electrónico, firmas y mensajes de datos

La Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos del Ecuador, es el documento que establece leyes y principios con el fin de regular las transacciones realizadas en medios electrónicos. Adicional, esta ley otorga la misma validez y efectos jurídicos de documentos físicos a los documentos con firmas electrónicas, mensajes de datos y contratación electrónica [50]. La ley busca proteger a los compradores en línea y se plantea en defensa de los derechos de los mismos.

Ley Orgánica de Protección de datos personales

La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales del Ecuador (LOPD) tiene la finalidad de garantizar el derecho a la protección de datos personales y su uso. Esta ley establece principios de licitud, lealtad y transparencia, consentimiento, finalidad, pertinencia y minimización de datos, proporcionalidad del tratamiento, confidencialidad, calidad, conservación y seguridad de los datos [51]. La LOPDP establece leyes de obligación, para el sector público y privado, de ejecutar medidas de seguridad para la protección de datos personales.

1.3.4. Buenas prácticas

ITIL

Dayal R., et al. [52], define a ITIL (Information Technology Infrastructure Library) como una buena práctica y procedimientos esenciales para la gestión de TI. El objetivo del marco de trabajo ITIL es mejorar los servicios brindados por la organización, implementando mejoras en diversos procesos de gestión tecnológica y aumentando las garantías de los servicios.

ITIL presenta varias características alineando los servicios a las necesidades del negocio:

- Enfoque del ciclo de vida del servicio.
- Procesos y funciones que se implementan en la gestión de TI.

- Conjunto de prácticas para adaptar necesidades de la organización.
- Mejora continua de los servicios de TI.

COBIT

Es un conjunto de buenas prácticas implementadas en procesos de gestión y gobierno de TI en las organizaciones, el objetivo de este marco es asegurar que los sistemas de información sean confiables, seguros y efectivos alineados a los objetivos del negocio [42]. COBIT posee las siguientes características:

- Conjunto de procesos clave de TI para alcanzar los objetivos del negocio.
- Objetivos de control específicos para cada proceso anterior.
- Mapeos con otros marcos de referencia y normas reconocidos en la industria.
- Necesidad e importancia del gobierno de TI.

1.3.5. Tecnologías emergentes

Cloud Computing

De acuerdo con [53], se define el término cloud computing como un modelo de computación basado en virtualización, es decir, los recursos de la infraestructura se comparten a través de una red virtual. Con este sistema se reduce una baja demanda a recursos informáticos.

Al-Gharibi et. al. [54], manifiestan que cloud computing es un proceso basado en servicios escalables que posee cuatro formas de implementarlo: público, privado, híbrido y de comunidad; se identifican tres tipos de servicios: infraestructura como servicio, plataforma como servicio y software como servicio. Los gobiernos de TI en las organizaciones adoptan esta tecnología porque permite la reducción de costos y mejorar la eficiencia.

Virtualización

La virtualización es una técnica que ha revolucionado la forma de gestionar y utilizar recursos informáticos, este método permite que un servidor físico pueda dividirse en varios servidores virtuales [26]. Al dividir un servidor físico en varios virtuales, los recursos como CPU, memoria y almacenamiento se comparten, reduciendo los costos de hardware. Es usada como base para la computación en la nube y la virtualización de funciones de red (NFV).

Esta tecnología presenta diversas formas de virtualización:

- Virtualización de escritorios.
- Virtualización de redes.
- Virtualización de almacenamiento.

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es definida como un nuevo campo en la ciencia, orientado al desarrollo de tecnologías aptas para ejecutar tareas en las que se necesitaría la inteligencia humana como aprender, razonar, reconocer patrones e inclusive tomar decisiones; además de brindar importantes cambios en la ingeniería y la computación científica [55]. Los campos aplicables para la IA son el procesamiento de lenguaje natural, la robótica y el análisis de datos.

IA posee ramas como Machine Learning la cual es un procedimiento que permite a los sistemas aprender y mejorar a través de entrenamientos [56]. En el contexto del trabajo citado, se visualiza que esta técnica es utilizada para producir mejoras de los sistemas, acompañado del proceso de toma de decisiones. Las ventajas incluyen la competencia de diseñar modelos basados en datos operativos dando como resultado predicciones del sistema.

Basándonos en [57], se propone un sistema de gestión de servicios automatizados para detectar y priorizar eventos de forma anticipada, realizando evaluaciones de clasificadores basados en un conjunto de datos del mundo real. La Inteligencia Artificial es considerada fundamental para el logro de los ODS en la industria, innovación e infraestructura [58].

Un servicio basado en IA (AIaaS) es un importante al brindar servicios basados en inteligencia artificial a través de la nube [59], dichos servicios permiten la construcción y entrenamiento de algoritmos o bloques de construcción ignorando la dependencia de servicios de software, desarrollo e infraestructura.

1.4. Antecedentes Contextuales

1.4.1. Ámbito de la aplicación

El departamento de TIC de la UTMACH es el encargado de dar soporte tecnológico y proveer de servicios informáticos a la comunidad universitaria. La planificación de la infraestructura, en aspectos de gestión y mantenimiento, es esencial para asegurar un funcionamiento óptimo de

procesos y servicios. La UTMACH, como institución educativa, se halla en un ciclo de mejora e innovación, por lo que necesita desarrollar un plan de infraestructura tecnológica que tenga como meta satisfacer las necesidades actuales y futuras de la institución, además de evaluar riesgos y plantear controles continuos.

En el Informe de escenario de riesgo 2023 de Equipos Informáticos, se detallan los riesgos detectados actualmente, sobrecarga de energía en la caja de breques por la cantidad de equipos conectados, uso de supresor de picos en mal estado y pérdida de información en disco duro [60]. En [61], se detalla la cantidad de equipos informáticos que posee cada departamento de la institución, además de proporcionar el estado de funcionalidad de dichos equipos, permitiendo tener registro de cuáles equipos necesitan ser renovados.

El objetivo del plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC es brindar una visión estratégica para la gestión, mantenimiento y mejora de la infraestructura tecnológica. Por lo cual se tendrán en consideración variables relacionadas al aspecto de redes y servidores; cantidad, capacidad y rendimiento de recursos tecnológicos (hardware); uso y disponibilidad de servicios tecnológicos; y seguridad de datos.

1.4.2. Establecimiento de requerimientos

En la Tabla 10 se especifican los requerimientos y su operatividad dentro del desarrollo del plan para el departamento de TIC de la UTMACH.

Tabla 10. Establecimiento de requerimientos

Requerimiento	Operatividad
Fabricación de la fundamentación teórica del prototipo.	Recopilar información sobre trabajos relevantes y referentes al tema del proyecto.
Análisis y comprensión de las necesidades del departamento de TIC de la UTMACH.	Comprender las necesidades que existen en el departamento y detectar áreas de mejora.
Levantar información para el desarrollo del inventario sobre la tecnología del departamento (Software y aplicaciones, hardware, redes y servidores).	Recopilar y analizar información de los activos tecnológicos del departamento de TIC para comprender la situación actual del mismo.
Analizar las políticas y especificaciones técnicas de servidores, red, respaldo y seguridad de la información.	Analizar las políticas y especificaciones técnicas en las áreas mencionadas con el fin de entender cómo se manejaban dichos procesos.
Desarrollo del modelo para la entrega de documentos.	Desarrollar un formato de documento para la entrega de los recursos del plan y del mismo.

Requerimiento	Operatividad
Desarrollo de propuestas de herramientas para el departamento de TIC de la UTMACH.	Desarrollar propuestas de herramientas tecnológicas para el departamento de TIC, con el fin de ayudar en la gestión de comunicación interna, soporte remoto y gestión de proyectos.
Desarrollo del plan anual de mantenimiento de equipos informáticos y de telecomunicaciones para el departamento de TIC de la UTMACH.	Desarrollar un plan de mantenimiento para el departamento de TIC, con el fin de detallar estrategias para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y sus respectivas fechas de realización.
Desarrollo del modelo de gestión institucional de la información y la comunicación para el departamento de TIC de la UTMACH.	Desarrollar un modelo de gestión de la información para el departamento de TIC, con el fin de organizar, administrar y utilizar la información de manera efectiva.
Desarrollo de las políticas para el plan de gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica.	Exponer propuestas de políticas para la gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica del departamento de TIC de la UTMACH.
Evaluación del plan.	Estimar el plan, comprobando su cumplimiento con normas institucionales y gubernamentales.

CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

2.1. Definición del prototipo

La definición del prototipo involucra el uso de normativas ISO para la redacción de políticas y procedimientos que se encuentren alineados a los objetivos institucionales de la Universidad y a los planes y/o normas que son establecidas en el país para la parte de TI.

En la Figura 6 se observa el proceso que se realizará para la propuesta de un plan de infraestructura tecnológica. Se inició con la recopilación de información, paso en el cual el departamento de TIC proporcionó documentos y datos mediante encuestas. Luego de recopilar información, se procede a la realización de inventarios en los cuales se registró los activos de TI en cinco categorías: aplicaciones, software, hardware, redes y servidores; posterior a aquello se realizó un análisis de la situación actual y a la elaboración de otros recursos que sustenten al plan de infraestructura tecnológica.

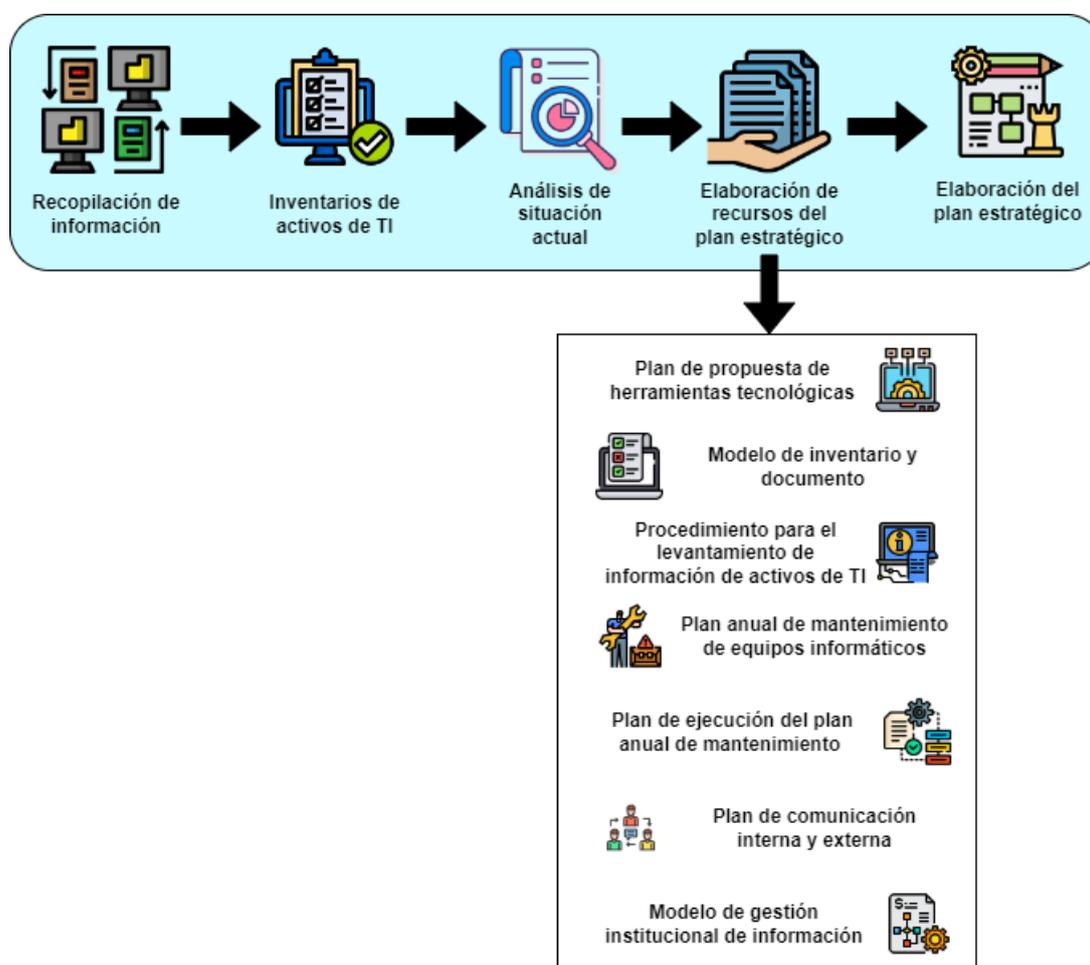


Figura 6. Definición del prototipo

2.2. Metodología de desarrollo del prototipo

2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación

Enfoque de investigación

El enfoque de investigación seleccionado para el presente trabajo fue el cualitativo, debido a que mediante este enfoque se analiza y comprende necesidades y expectativas de los usuarios del departamento de TIC, identificando obstáculos que puedan surgir al momento de evaluar el plan, analizando el problema desde un punto de vista holístico detectando la influencia de factores culturales, sociales y organizacionales y poder generar recomendaciones y mejoras en diversas áreas de la infraestructura tecnológica.

Alcance de la investigación

El alcance de la investigación seleccionado fue el descriptivo, porque permite la obtención de la situación actual de la infraestructura tecnológica, facilitando la identificación de necesidades y problemáticas; con el objetivo de proponer estrategias y acciones concretas en el plan.

Diseño de investigación

El diseño de investigación será Investigación-Acción, debido a que el objetivo del diseño es abordar los desafíos de la situación actual y, diseñar y mejorar las prácticas mediante un proceso de reflexión, planificación, acción y evaluación, con el fin de satisfacer necesidades.

2.2.2. Unidades de análisis

Población (universo)

La población considerada para el presente trabajo fue el total de empleados dentro del departamento de TIC de la UTMACH.

Muestra

No se consiguió muestra ya que se operó con el total de integrantes de la población.

2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

La identificación de necesidades y mejoras en las prácticas se realizarán basándonos en procesos de recopilación de información detallados en la Tabla 11.

Tabla 11. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Técnica	Instrumento
Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos
Reuniones con las partes interesadas	Presenciales (Departamento de TIC) y virtuales (Plataforma de zoom)

2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados

La Tabla 12, expone las técnicas de procesamiento y análisis de datos para la obtención de resultados, estos serán aplicados una vez se haya registrado la información para la investigación.

Tabla 12. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Técnica	Concepto
Análisis DAFO	Evaluar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas relacionadas con la organización.
Análisis PESTEL	Evaluar los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales que pueden afectar el proyecto.
Categorización de activos de TI	Organizar y clasificar los recursos tecnológicos de una organización.
Análisis de Stakeholders	Identificar y analizar las partes interesadas para comprender sus necesidades, intereses y el impacto potencial en el proyecto.

2.2.5. Metodología o métodos específicos

El desarrollo del trabajo involucró una secuencia de pasos o métodos que permitieron la realización del entregable. En la Figura 7 se observan los pasos que se ejecutaron para el desarrollo del plan de infraestructura tecnológica; adicional, se ha incorporado a los pasos, los entregables o resultados de ese método.

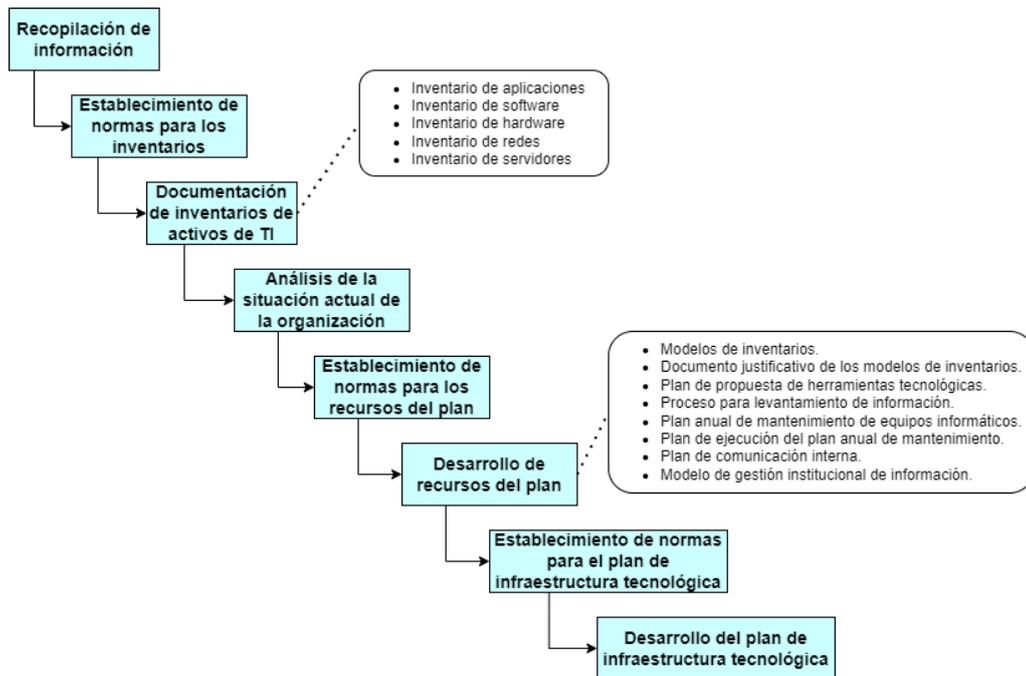


Figura 7. Métodos para el desarrollo del prototipo

A continuación, se describen brevemente los pasos de la metodología propuesta:

- **Recopilación de información.** Proceso que consiste en reunir datos existentes sobre la infraestructura tecnológica actual, se abarcan aspectos como aplicaciones, software, hardware, redes y servidores. Se completa con reuniones con la parte interesada para definir objetivos del proyecto.
- **Establecimiento de normas para los inventarios.** Se definen los modelos para los inventarios de TI, dichos modelos deben fundamentarse en normas y deben permitir el registro y actualización de la información, con la finalidad de garantizar la continuidad del negocio.
- **Documentación de inventarios de activos de TI.** Registro de información de cada activo de TI, dicha información debe presentar relevancia para los procesos del departamento.
- **Análisis de la situación actual de la organización.** Culminada la etapa de recolección de información, se procede a realizar la identificación de áreas que necesiten mejoras.
- **Establecimiento de normas para los recursos del plan.** Los recursos del plan son documentos que respaldan las operaciones o funciones que representará el entregable dentro de la organización. En este punto se procede a establecer normas que permitirán el desarrollo de dichos respaldos.
- **Desarrollo de recursos del plan.** Se desarrollan los documentos que serán el respaldo y sustento del plan de infraestructura tecnológica.

- **Establecimiento de normas para el plan de infraestructura tecnológica.** Se definen las normas, objetivos y alcance del plan.
- **Desarrollo del plan de infraestructura tecnológica.** Se desarrolla el plan de infraestructura basado en los objetivos, se incluyen mejoras y se debe alinear a las metas y objetivos institucionales de la UTMACH.

2.2.6. Herramientas y/o materiales

En la Tabla 13 observamos las herramientas utilizadas para la ejecución del proyecto.

Tabla 13. Herramientas y/o materiales

Categoría	Herramientas y/o materiales
Herramientas de Software	Microsoft Word 2016
	Zotero
	Draw.io
	VOSviewer
	Bases de datos académicas
	One Drive
Herramientas de Hardware	Laptop ASUS
	Laptop MSI
	Disco duro externo
Materiales adicionales	Libros
	Publicaciones de revistas
	Documentos proporcionados por el departamento de TIC

2.3. Desarrollo del prototipo

Recopilación de información

En la primera etapa de la metodología propuesta, se comenzó con la recolección de información. Para aquello se sostuvo reuniones con el departamento de TIC como se observa en la Figura 8. Se procedió a trabajar en un repositorio online (Figura 9), donde se visualizaban los avances de los planes y se procedió a realizar el pedido de información de manera formal, detallado en la Figura 10.

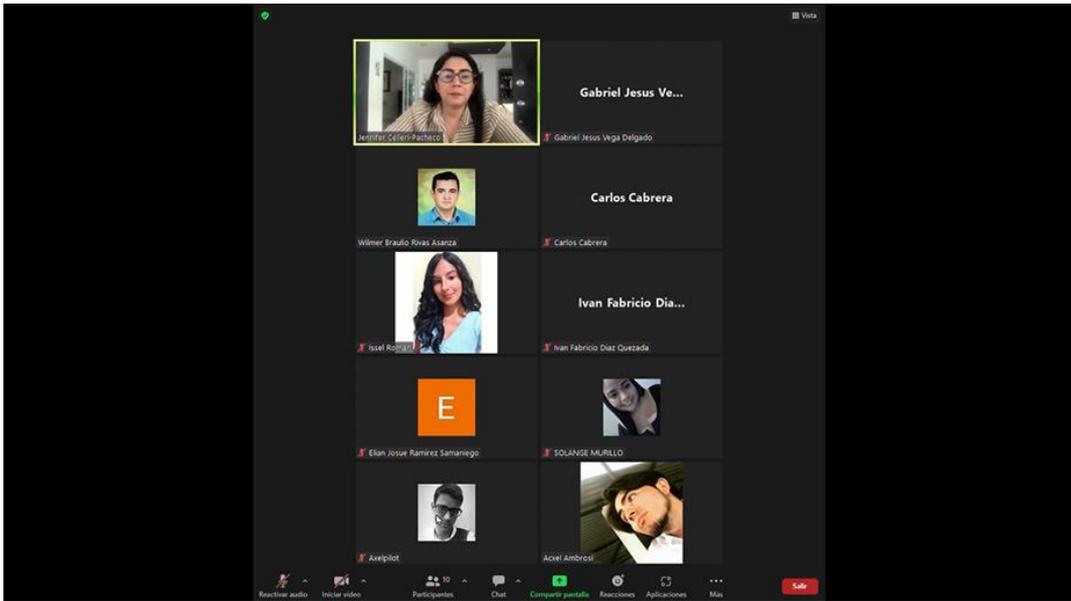


Figura 8. Reuniones con el departamento de TIC

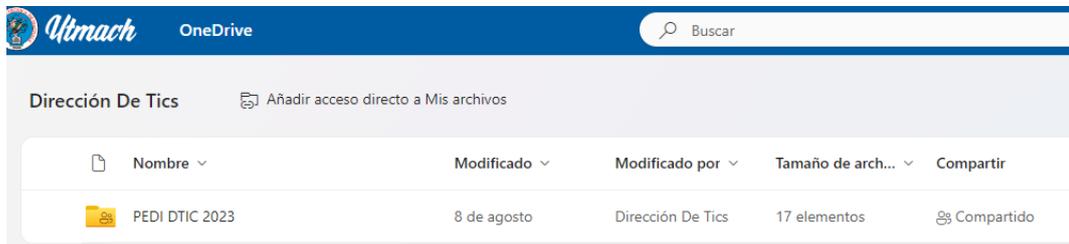


Figura 9. Repositorio

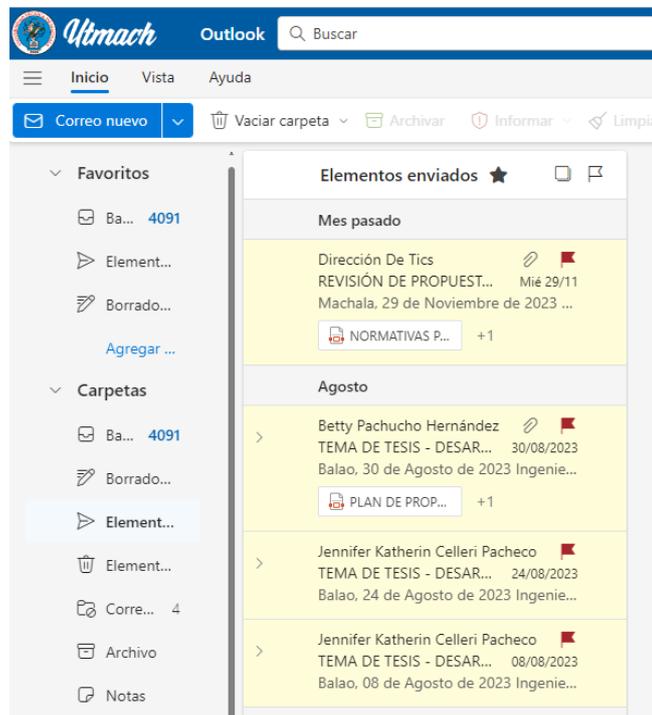


Figura 10. Solicitudes para información y revisiones

Establecimiento de normas para los inventarios

En la fase de establecimiento de normas para los inventarios, se realizó una propuesta de inventario de activos que debería manejar el departamento de TIC, de tal forma que ese inventario sea para todos los encargados de las salas de TIC de las facultades. La propuesta se basó en la revisión de trabajos similares y de varias normativas ISO relacionadas a la gestión de activos de TI.

En la Figura 11 se observa el modelo de inventario propuesto para el área de software, en la Figura 12 está el modelo de inventario de aplicaciones. La Figura 13 muestra el inventario del área de hardware, la Figura 14 la del área de redes y la Figura 15 la del área de servidores.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	N°	FACULTAD/EDIFICIO	NOMBRE DEL SOFTWARE	TIPO (LIBRE/LICENCIA)	FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN	FECHA DE INSTALACIÓN	ESTADO	PROPIETARIO	TIPOS DE USUARIOS	UBICACIÓN/DEPENDENCIA	OBSERVACIÓN
2											

Figura 11. Modelo de inventario de software

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	N°	FACULTAD/EDIFICIO	NOMBRE DE LA APLICACIÓN	VERSIÓN	FECHA DE LA ÚLTIMA	FECHA DE INSTALACIÓN	ESTADO	PROPIETARIO	TIPOS DE USUARIOS	DATOS PROCESADO	UBICACIÓN/DEPENDENCIA	OBSERVACIÓN
2												
3												

Figura 12. Modelo de inventario de aplicaciones

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	N°	FACULTAD/EDIFICIO	TÉCNICOS ENCARGADOS	UBICACIÓN	NOMBRE DEL EQUIPO	TIPO DE EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CÓDIGO UTMACH	PROPIETARIO/USUARIO	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	SOFTWARES INSTALADOS	FECHA DE ÚLTIMO MANTENIMIENTO	OBSERVACIÓN
2															

Figura 13. Modelo de inventario de hardware

	A	B	C	D	E	F	EQUIPO										T				
							NOMBRE	TIPO	MODELO	NÚMERO DE SERIE	PROPIETARIO	UBICACIÓN	CÓDIGO UTMACH	VELOCIDAD	CAPACIDAD	PUERTOS UTILIZADOS	PUERTOS DISPONIBLES	SOFTWARE INSTALADO	CONFIGURACIÓN	OBSERVACIÓN	
1	N°	FACULTAD/EDIFICIO	NOMBRE DE LA RED	ANCHO DE BANDA	PROTOSCOLOS UTILIZADOS	DEPOSITIVOS CONECTADOS															
2																					
3																					

Figura 14. Modelo de inventario de redes

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	SOFTWARE INSTALADO				HARDWARE CONECTADO				CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE	CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	USO DEL SERVIDOR (APLICACIONES, SERVICIOS)	OBSERVACIÓN	
	NOMBRE DEL SERVIDOR	MODELO DEL SERVIDOR	NOMBRE DE SERIE	CÓDIGO UTMACH	TIPO (FÍSICO/VIRTUAL)	PROPIETARIO	FECHA DE COMPRA	UBICACIÓN	ESTADO	NOMBRE	VERSIÓN	FECHA DE INSTALACIÓN	NOMBRE	MODELO	NÚMERO DE SERIE	CÓDIGO UTMACH	PROPIETARIO	UBICACIÓN					
1																							
2																							
3																							
4																							

Figura 15. Modelo de inventario de servidores

En el documento “2.2. *NORMATIVAS PARA INVENTARIO DE ACTIVOS DE TI*” se declaran las normas ISO que se utilizaron para diseñar estas propuestas de modelo de inventarios.

Documentación de inventarios de activos de TI

En esta fase se procedió a documentar toda la información recopilada sobre los activos de TI de las categorías de aplicaciones, software, hardware, redes y servidores. Se trabajo y documento la información obtenida de archivos y reuniones con el personal del departamento de TIC.

En el documento “2.3. *INVENTARIO UTMACH*” se manifiestan los inventarios completos con la información proporcionada por el departamento de TIC sobre cada activo.

Análisis de la situación actual de la organización

Una vez realizada la recolección y clasificación de los activos de TI se procede a realizar el análisis de la situación actual de la organización, obteniendo como resultado la identificación de problemas en el departamento de TIC. Los problemas encontrados fueron relacionados a aspectos como comunicación, soporte remoto y administración de proyectos. Una vez obtenido ese análisis se propuso herramientas tecnológicas que sirvan de solución para esas falencias. Dicho plan fue revisado y aprobado por la jefa de la unidad de sistemas y se encuentra en el documento “1. *PLAN DE PROPUESTA DE HERRAMIENTAS PARA EL DEPARTAMENTO DE TICS*”.

Establecimiento de normas para los recursos del plan

Se establecen las normas a utilizar en los recursos y en el entregable principal de la tesis. Estas normas a utilizar se definieron en reuniones con el tutor y el cotutor, y a su vez socializadas en el departamento de TIC.

Desarrollo de recursos del plan

El plan de mantenimiento y gestión de la infraestructura tecnológica constó de diversos recursos o planes que sustenten y fundamenten el plan principal. Dichas pautas fueron asignadas por la directora del departamento de TIC y aprobadas por el tutor.

Los recursos son los siguientes:

- Modelo de inventario y documento (documento “2.2. *NORMATIVAS PARA INVENTARIO DE ACTIVOS DE TI*”).
- Inventario de TI (documento “2.3. *INVENTARIO UTMACH*”).
- Plan de propuesta de herramientas tecnológicas (documento “1. *PLAN DE PROPUESTA DE HERRAMIENTAS PARA EL DEPARTAMENTO DE TIC*”).
- Procedimiento para el levantamiento de información (documento “3. *PROCEDIMIENTOS PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN*”).
- Plan de mantenimiento (documento “4. *PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL DE EQUIPOS INFORMÁTICOS Y DE TELECOMUNICACIÓN*”).

- Plan de ejecución para el plan de mantenimiento (documento “5. *PLAN DE EJECUCION PARA EL PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO 2024*”).
- Plan de comunicación (documento “6. *PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA*”).
- Modelo de gestión institucional (documento “7. *MODELO DE GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN – UTMACH*”).

Establecimiento de normas para el plan de infraestructura tecnológica

El establecimiento de las normas a utilizar en el plan de infraestructura tecnológica estuvo ligado a las normas que se utilizaron para los recursos. Adicional, se realizó búsqueda de trabajos relacionados para determinar una estructura a seguir en el plan.

Desarrollo del plan de infraestructura tecnológica

La estructura del plan de infraestructura tecnológica fue determinada en reuniones con el departamento de TIC, y a su vez aprobada por el tutor. El plan está basado en normas ISO y abarca aspectos de análisis, políticas, gestión, seguridad y comunicación a las partes interesadas. El plan completo se encuentra en los documentos “8. *PLAN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL DEPARTAMENTO DE TIC DE LA UTMACH*” y “8.1. *POLITICAS DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA*”.

2.4. Ejecución del prototipo

El apartado de ejecución del prototipo se detalla los documentos que sustentan el plan de gestión y mantenimiento de infraestructura tecnológica.

Documentos:

- 1. Normativas para el inventario de Activos de TI.** En este archivo se fundamenta el uso de normas ISO relacionadas a la gestión de activos y continuidad del negocio para proponer modelos de inventarios en los aspectos de software, aplicaciones, hardware, redes y servidores.
- 2. Inventario UTMACH.** Documento en el que se detalla los activos de TI que pertenecen a la UTMACH. Dicho documento tiene la finalidad de permitir una gestión óptima de los recursos de TI.

3. **Plan de propuesta de herramientas para el Departamento de TIC.** En este archivo se proponen herramientas tecnológicas para los aspectos de comunicación, gestión de proyectos y soporte técnico, con la finalidad de mejorar la eficiencia operativa del departamento y la colaboración entre sus integrantes.
4. **Procedimiento para levantamiento de Información.** El proceso de realización de inventarios de activos de TI y su actualización se estandariza en este documento; el mismo detalla el proceso que se debe llevar y un tiempo estimado para cada actividad.
5. **Plan de mantenimiento anual de equipos informáticos y de telecomunicación.** Este plan posee estrategias y procedimientos para los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos de hardware, adicional de detallar cronogramas de trabajo.
6. **Plan de ejecución para el plan anual de mantenimiento 2024.** Documento en el que se detalla las pautas y plazos para el desarrollo de las actividades de mantenimiento de los equipos.
7. **Plan de comunicación interna y externa.** Documento que tiene como objetivo mejorar la comunicación interna y externa de la UTMACH con sus partes interesadas. En el contenido del documento se detallan estrategias de comunicación y se proponen herramientas y prácticas para mejorar el proceso.
8. **Modelo de gestión institucional de la información y la comunicación.** Este documento define un marco integral para la gestión eficaz de la información y define aspectos como la gobernanza de TIC, políticas orientadas a la seguridad y a la ética digital.

Plan principal:

9. **Plan de gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH.** El entregable principal de este trabajo de titulación es el Plan de gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica, el cual tiene como objetivo mejorar la gestión y administración de los activos de TI. En dicho documento se detallan procesos de mantenimiento, análisis de la UTMACH y aspectos de comunicación con las partes interesadas.
10. **Políticas del plan de infraestructura tecnológica.** En este documento se detallan las políticas en diferentes ámbitos (de acceso, uso, configuración, mantenimiento, seguridad, soporte técnico, etc.) para cada tipo de activo inventariado (aplicaciones, software, hardware, redes y servidores).

CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1. Plan de evaluación

Objetivo general:

Evaluar el prototipo del plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH mediante la ejecución de la técnica denominada “evaluación de expertos” para la comprobación de cumplimiento con las necesidades del departamento.

Objetivos específicos:

- Seleccionar un grupo de expertos con experiencia y conocimiento relevante en infraestructura tecnológica y en gobierno de TI, para garantizar una evaluación integral y objetiva del plan.
- Desarrollar encuestas con el fin de recopilar opiniones, observaciones y recomendaciones de los expertos sobre el prototipo del plan de infraestructura tecnológica.
- Compilar las observaciones y recomendaciones de los expertos en un informe detallado que refleje el grado de alineación del plan de infraestructura tecnológica con las necesidades del departamento y las mejores prácticas de la industria.

3.1.1. Cronograma

Tabla 14. Cronograma del plan de evaluación

Actividades	Semana 10 F. I: 15-ene-2024 F. F: 19-ene-2024	Semana 11 F. I: 22-ene-2024 F. F: 26-ene-2024	Semana 12 F. I: 29-ene-2024 F. F: 02-feb-2024	Semana 13 F. I: 05-feb-2024 F. F: 09-feb-2024
<ul style="list-style-type: none"> • Definir objetivos, cronograma, herramientas y técnicas del plan de evaluación. • Seleccionar el grupo de expertos. • Diseñar las encuestas a utilizar y distribuir las. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar, revisar y analizar las respuestas de las encuestas, con la finalidad de identificar preocupaciones comunes y recomendaciones. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistar a algunos expertos con el objetivo de profundizar en sus respuestas y recomendaciones. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Redactar los hallazgos de las encuestas y entrevistas en el capítulo III del trabajo de titulación. 				

3.1.2. Herramientas y técnicas

La técnica de evaluación de expertos se enfoca en la elección de profesionales con experiencia y conocimientos en gobierno de TI e infraestructura tecnológica. Los profesionales indagan y evalúan el prototipo, brindando opiniones, observaciones y recomendaciones basados en su experiencia. Esta técnica es eficaz para este tipo de prototipos debido a su enfoque objetivo y fundamentado con experiencias y conocimientos, contribuyendo a un proceso de evaluación integral del plan.

Grupo de expertos

El grupo de expertos seleccionados para la evaluación del plan de gestión de Infraestructura tecnológica fue seleccionado según sus conocimientos y experiencias en relación a Gestión y gobernanza de TI.

Los expertos seleccionados se detallan en la Tabla 15:

Tabla 15. Expertos

Experto 1	Ing. Sist. Morocho Román Rodrigo Fernando, Mg. Sc.
Experto 2	Ing. Elizalde López Ronald Christopher.
Experto 3	Ing. Sist. Rivas Asanza Wilmer Braulio, PhD.
Experto 4	Ing. Redrován Castillo Fausto Fabián, Mg.
Experto 5	Ing. Cárdenas Villavicencio Óscar Efrén, Mgs.
Experto 6	Ing. Sist. Honores Tapia Joofre Antonio, Mgs.
Experto 7	Ing. Sist. Valarezo Pardo Milton Rafael, Mg. Sc.
Experto 8	Ing. Sist. Mocha Guacho Geovanny Manuel, Mg.

Instrumentos para la recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos es una encuesta que consta de las siguientes preguntas:

- 1) ¿El plan de infraestructura tecnológica aborda de manera efectiva actividades de gestión y mantenimiento para los recursos tecnológicos, siguiendo las mejores prácticas de la industria?
- 2) ¿La propuesta de infraestructura tecnológica está alineada con las tendencias y mejores prácticas de la industria de TI?

- 3) ¿El inventario de activos tecnológicos refleja de manera íntegra la información de los mismos?
- 4) ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de acceso, uso, configuración, licenciamiento y actualización de software y aplicaciones?
- 5) ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de uso, mantenimiento, seguridad, actualización, soporte técnico y disposición de equipos de hardware?
- 6) ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de gestión de ancho de banda, seguridad, acceso, monitorización, configuración y recuperación de redes?
- 7) ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de seguridad, administración, acceso, monitorización y respaldo de servidores?
- 8) ¿Existe una comunicación clara y efectiva de los objetivos y beneficios del plan a todas las partes interesadas, considerando buenas prácticas de comunicación?
- 9) ¿Los procedimientos de mantenimiento y soporte técnico propuestos son adecuados y efectivos?

Criterios de la evaluación

El instrumento de evaluación consta de una escala tipo Likert, la cual permitirá determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo con las preguntas sobre el cumplimiento de necesidades del departamento de TI mediante el plan de infraestructura tecnológica. La escala a utilizar se la detalla en la Tabla 16:

Tabla 16. Criterios de evaluación

1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

3.2. Resultados de la evaluación

Posterior a la recolección de datos mediante la encuesta se procedió a tabular las respuestas y representarlas en gráficos estadísticos. A continuación, se presentan la tabulación, representación gráfica y análisis e interpretación de cada pregunta:

Pregunta 1: ¿El plan de infraestructura tecnológica aborda de manera efectiva actividades de gestión y mantenimiento para los recursos tecnológicos, siguiendo las mejores prácticas de la industria?

Tabla 17. Gestión y mantenimiento de recursos tecnológicos

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	5	62.5%
Totalmente de acuerdo	3	37.5%
Total:	8	100%

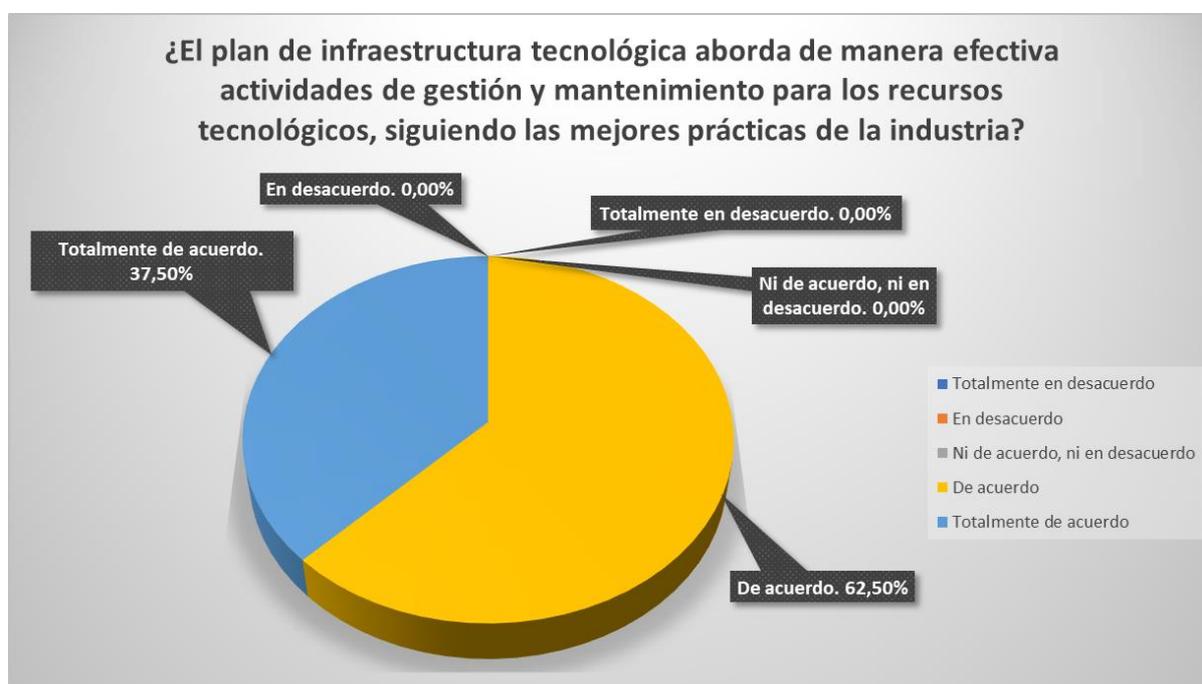


Figura 16. Gestión y mantenimiento de recursos tecnológicos

Análisis e interpretación. En los resultados obtenidos (Tabla 17 y Figura 16) se observa que un 62.5% de los expertos están de acuerdo que el plan de infraestructura tecnológica aborda de manera efectiva las actividades de gestión y mantenimiento para los recursos tecnológicos de la UTMACH; mientras que el 37.5% demuestran que están totalmente de acuerdo. Por lo tanto, se determina que la mayoría de expertos están de acuerdo de que el plan aborda efectivamente actividades de gestión y mantenimiento.

Pregunta 2: ¿La propuesta de infraestructura tecnológica está alineada con las tendencias y mejores prácticas de la industria de TI?

Tabla 18. Tendencia y mejores prácticas de la industria de TI

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	4	50%
Totalmente de acuerdo	4	50%
Total:	8	100%

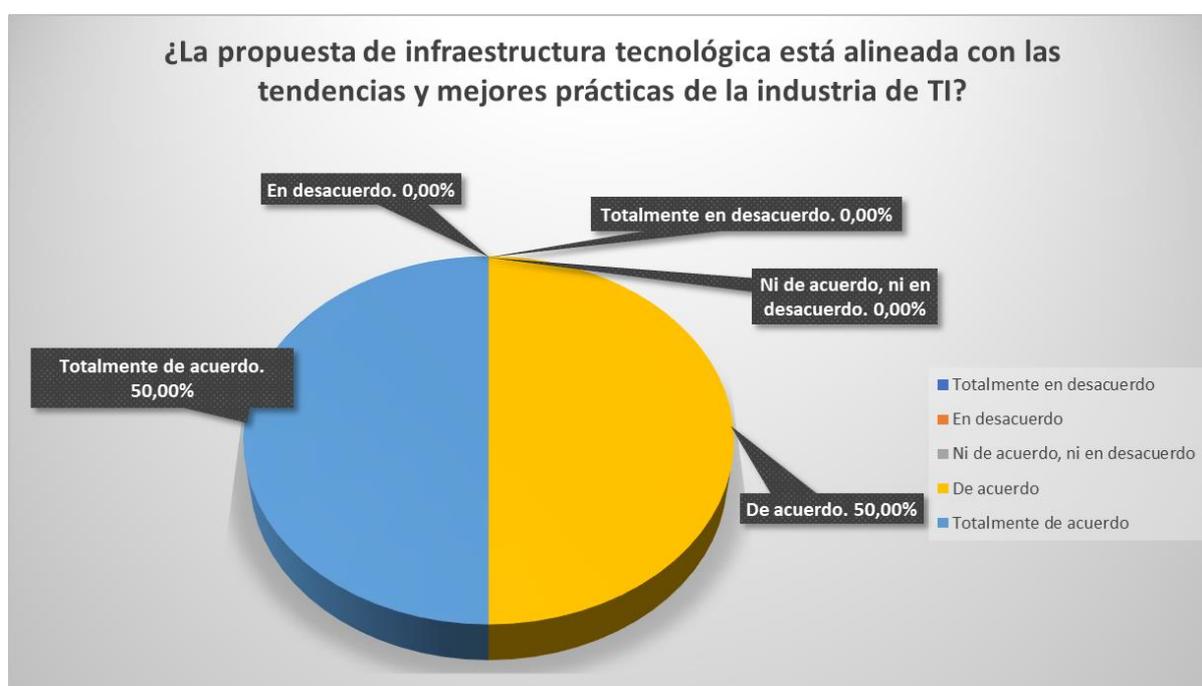


Figura 17. Tendencia y mejores prácticas de la industria de TI

Análisis e interpretación. En los resultados conseguidos (Tabla 18 y Figura 17) se identifica que el 50% de los encuestados están de acuerdo que la propuesta de plan de infraestructura tecnológica está alineada con las tendencias y mejores prácticas de la industria de TI. El 50% restante demuestra estar totalmente de acuerdo. Analizando los porcentajes, se determina que existe neutralidad en las respuestas.

Pregunta 3: ¿El inventario de activos tecnológicos refleja de manera íntegra la información de los mismos?

Tabla 19. Inventario de TI

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	4	50%
Totalmente de acuerdo	4	50%
Total:	8	100%

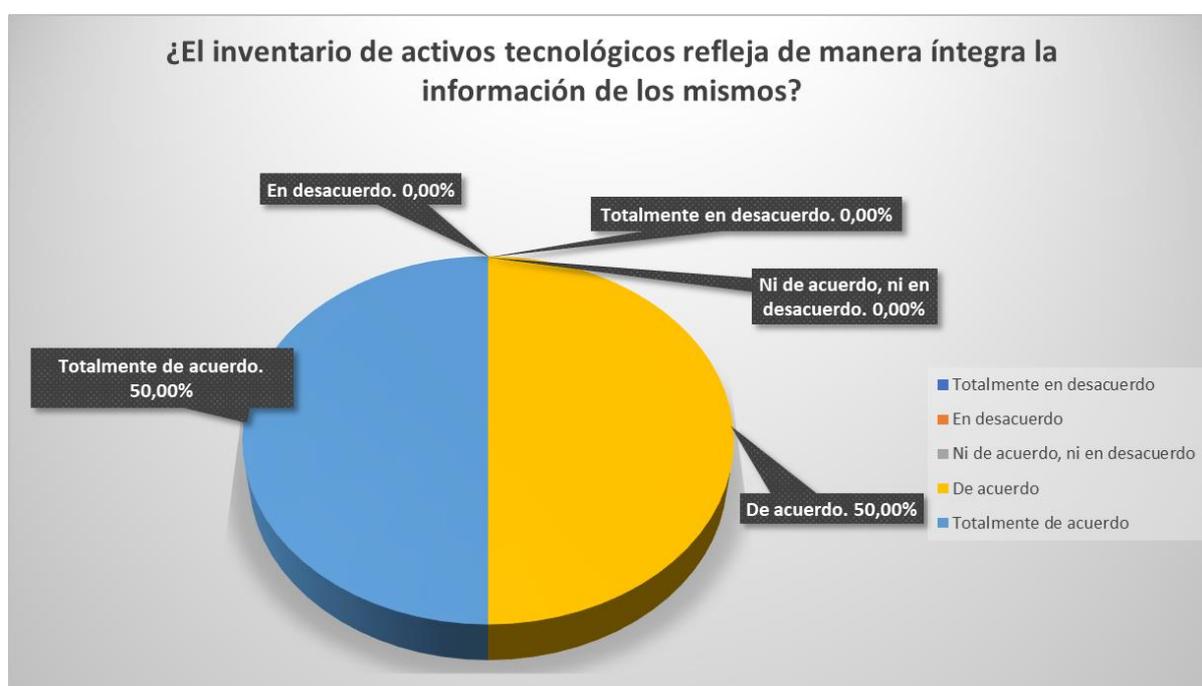


Figura 18. Inventario de TI

Análisis e interpretación. En los resultados logrados (Tabla 19 y Figura 18) se interpreta que el 50% de encuestados están de acuerdo que el inventario de activos de TI de la UTMACH posee información íntegra de los mismos, mientras que el otro 50% dice estar totalmente de acuerdo. De acuerdo a los resultados se observa una neutralidad en las respuestas.

Pregunta 4: ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de acceso, uso, configuración, licenciamiento y actualización de software y aplicaciones?

Tabla 20. Políticas de software y aplicaciones

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	2	25%
Totalmente de acuerdo	6	75%
Total:	8	100%

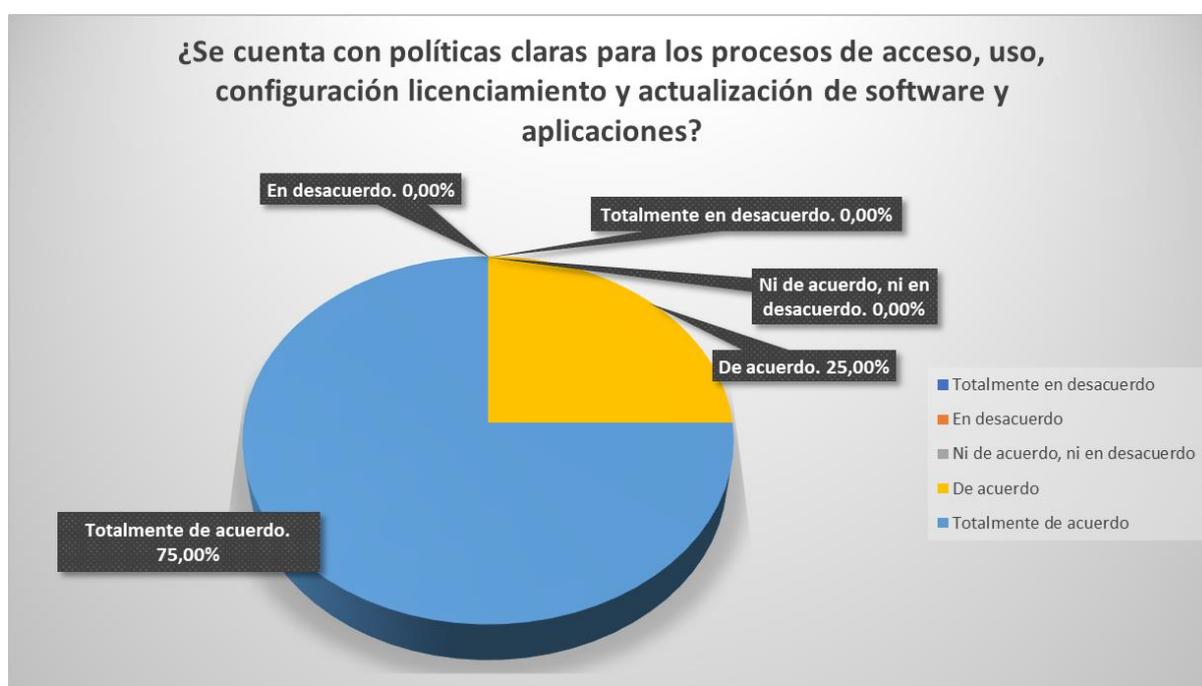


Figura 19. Políticas de software y aplicaciones

Análisis e interpretación. En los resultados captados (Tabla 20 y Figura 19) se observa que el 75% de los expertos están totalmente de acuerdo de que las políticas relacionadas a software y aplicaciones son claras, mientras que el 25% manifiesta estar solamente de acuerdo. Analizando los resultados, se determina que la mayoría de los expertos están totalmente de acuerdo en que las políticas propuestas para los procesos de acceso, uso, configuración, licenciamiento y actualización son claras.

Pregunta 5: ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de uso, mantenimiento, seguridad, actualización, soporte técnico y disposición de equipos de hardware?

Tabla 21. Políticas de hardware

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	3	37.5%
Totalmente de acuerdo	5	62.5%
Total:	8	100%

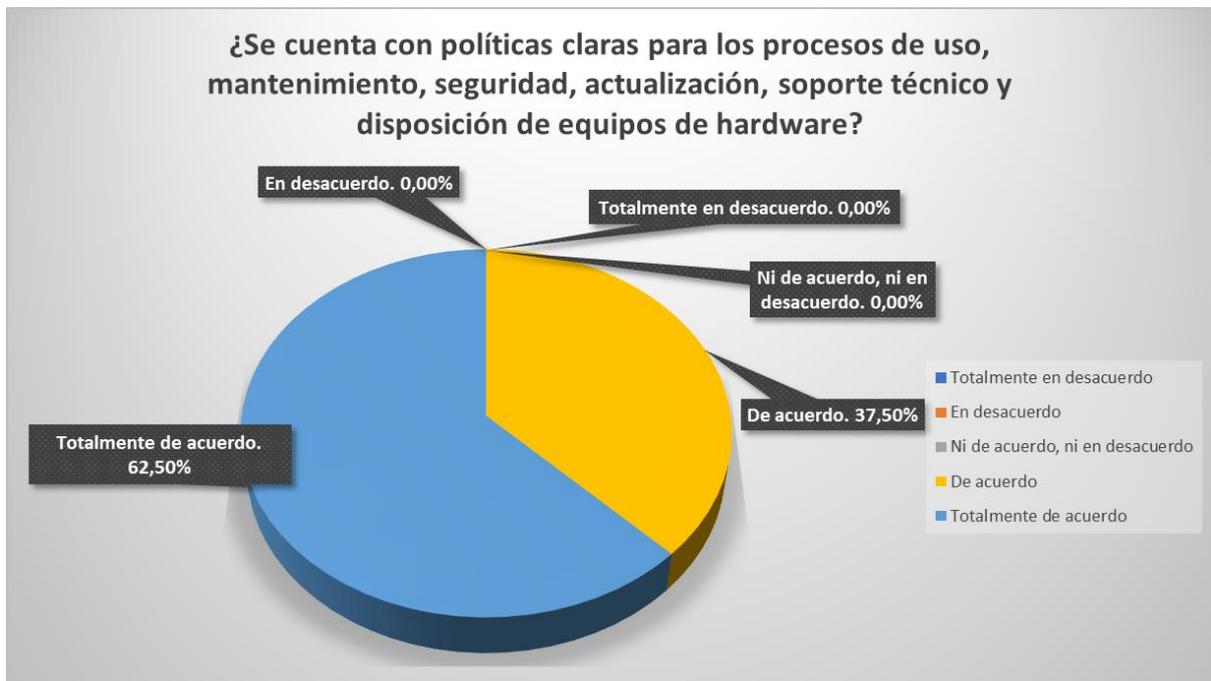


Figura 20. Políticas de hardware

Análisis e interpretación. En los resultados obtenidos (Tabla 21 y Figura 20) se determina que el 62.5% de expertos están totalmente de acuerdo con las políticas propuestas para el ámbito de hardware, mientras que el 37.5% restante dice estar únicamente de acuerdo. Comparando los porcentajes se observa que la mayoría de los expertos están totalmente de acuerdo con las políticas propuestas para los procesos de uso, mantenimiento, seguridad, actualización, soporte técnico y disposición de equipos.

Pregunta 6: ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de gestión de ancho de banda, seguridad, acceso, monitorización, configuración y recuperación de redes?

Tabla 22. Políticas de redes

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	4	50%
Totalmente de acuerdo	4	50%
Total:	8	100%

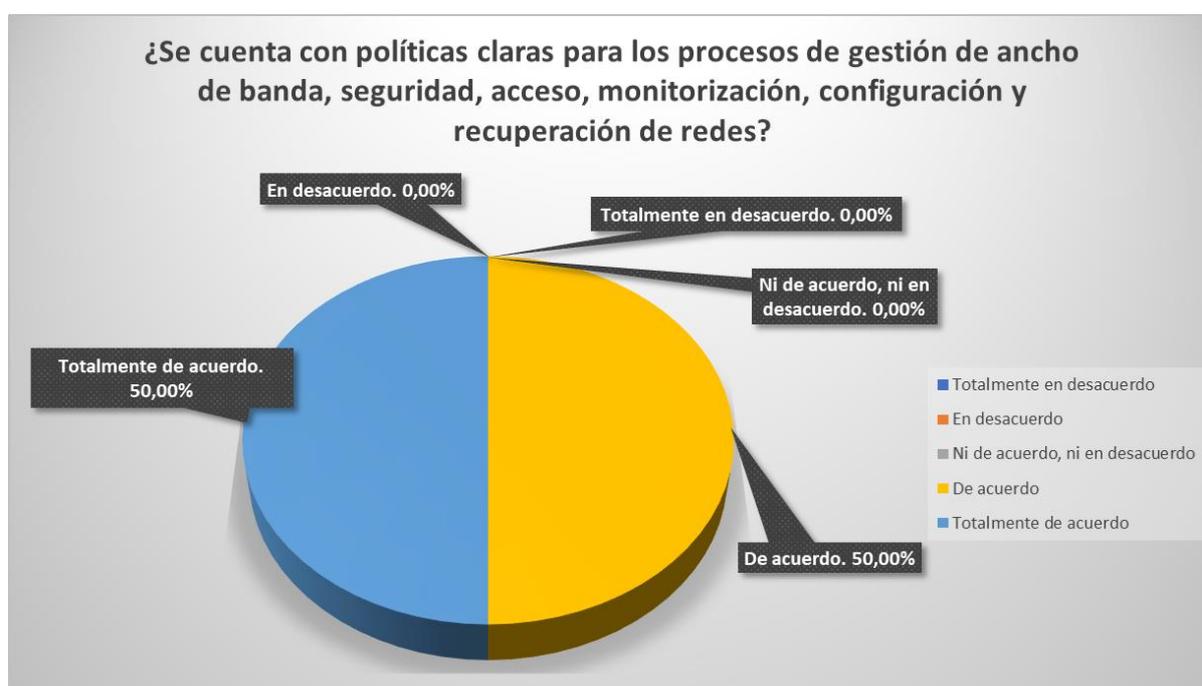


Figura 21. Políticas de redes

Análisis e interpretación. En los resultados conseguidos (Tabla 22 y Figura 21) se identifica que el 50% de los expertos están totalmente de acuerdo con las políticas propuestas para el ámbito de redes, mientras que el 50% restante manifiesta estar de acuerdo. Contrastando los resultados, se observa una neutralidad en los resultados, pero brindando el sí a que las políticas si cumplen con el objetivo del plan.

Pregunta 7: ¿Se cuenta con políticas claras para los procesos de seguridad, administración, acceso, monitorización y respaldo de servidores?

Tabla 23. Políticas de servidores

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	4	50%
Totalmente de acuerdo	4	50%
Total:	8	100%

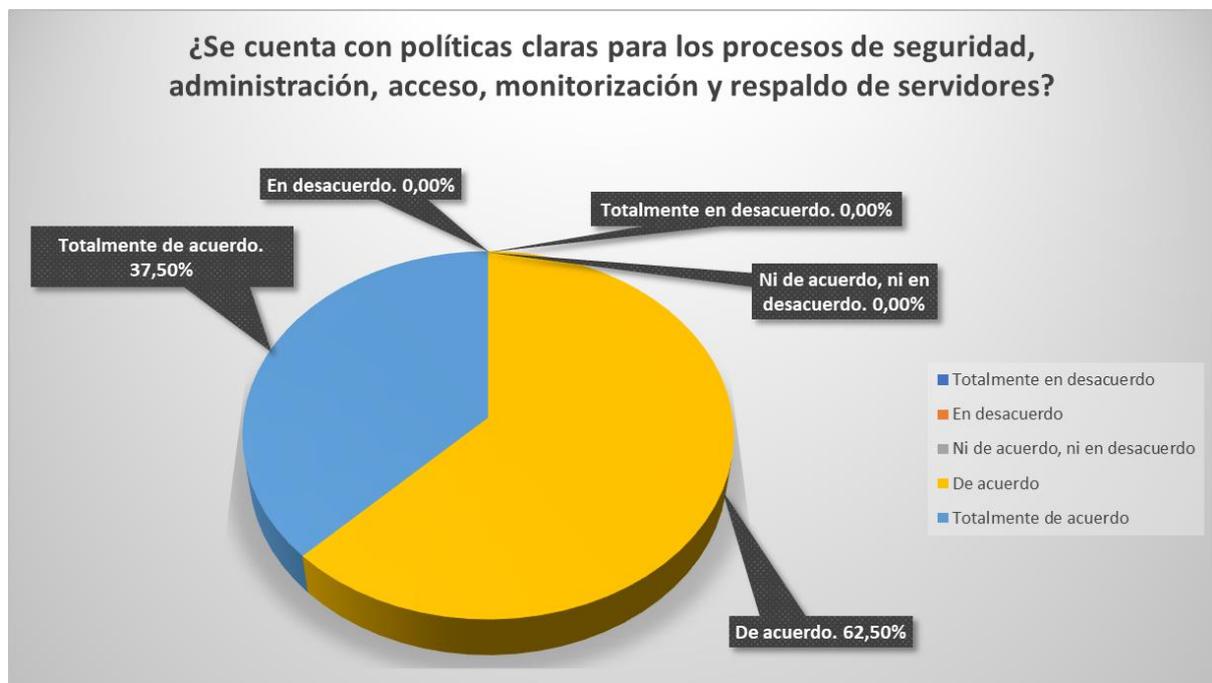


Figura 22. Políticas de servidores

Análisis e interpretación. En los resultados de la pregunta (Tabla 23 y Figura 22) se contempla que el 62.5% de los encuestados están de acuerdo con las políticas propuestas para el ámbito de servidores, mientras que el 37.5% manifiesta estar totalmente de acuerdo. Al examinar los resultados se observa que la mayoría de los expertos está de acuerdo con la claridad de las políticas para los procesos de seguridad, administración, acceso, monitorización y respaldo.

Pregunta 8: ¿Existe una comunicación clara y efectiva de los objetivos y beneficios del plan a todas las partes interesadas, considerando buenas prácticas de comunicación?

Tabla 24. Comunicación

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	12.5%
De acuerdo	3	37.5%
Totalmente de acuerdo	4	50%
Total:	8	100%



Figura 23. Comunicación

Análisis e interpretación. En los resultados captados (Tabla 24 y Figura 23) se observa que el 50% de los encuestados están totalmente de acuerdo de que la comunicación es clara y efectiva. El 37.5% manifiesta estar de acuerdo y el restante 12.5% dice que no están de acuerdo ni en desacuerdo. Analizando los resultados, se determina que la mayoría de los expertos están totalmente de acuerdo que la comunicación es clara y efectiva hacia todas las partes interesadas del plan.

Pregunta 9: ¿Los procedimientos de mantenimiento y soporte técnico propuestos son adecuados y efectivos?

Tabla 25. Mantenimiento y soporte técnico

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0%
De acuerdo	4	50%
Totalmente de acuerdo	4	50%
Total:	8	100%

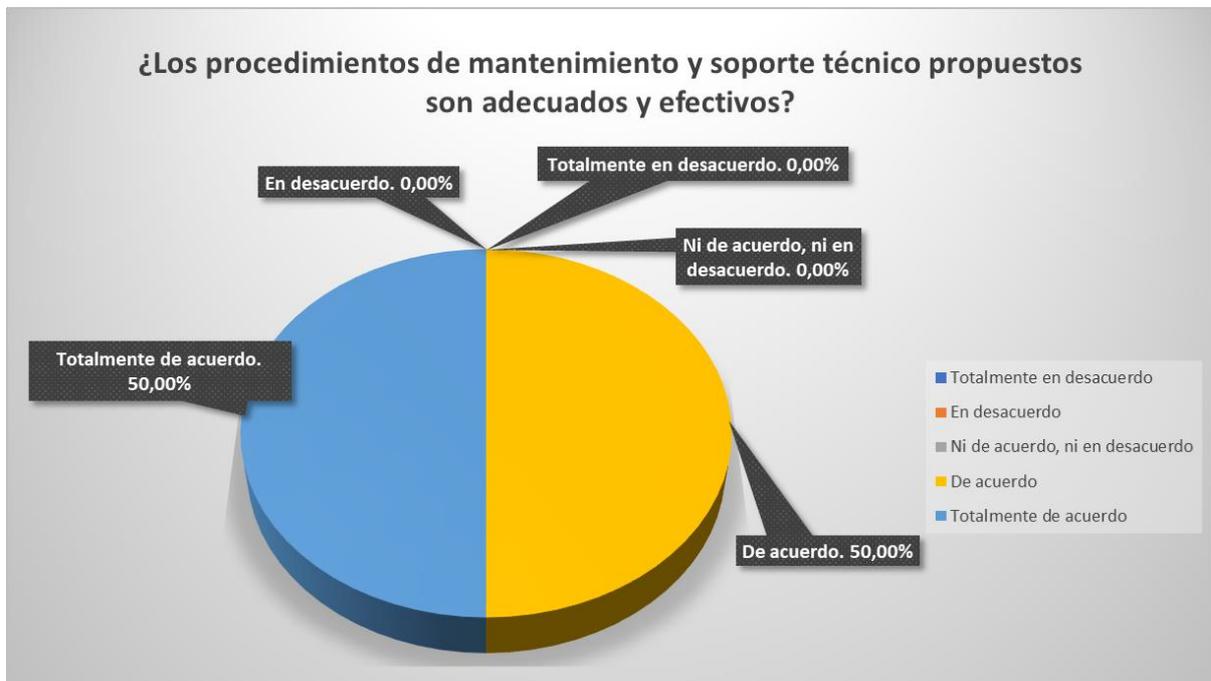


Figura 24. Mantenimiento y soporte técnico

Análisis e interpretación. En los resultados obtenidos (Tabla 25 y Figura 24) se identifica que el 50% de los encuestados están totalmente de acuerdo que el plan presenta procedimientos de mantenimiento y soporte técnico adecuados y efectivos, mientras que 50% restante manifiesta estar de acuerdo con lo propuesto. Al analizar dichos resultados se observa neutralidad en los resultados y no se destaca mayoría para ninguna opción.

Nota: No se ejecutaron entrevistas porque los resultados de la encuesta no presentaron respuestas fuera de orden.

CONCLUSIONES

- La propuesta del plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH logró una mejor administración de recursos de TI, estandarizando procesos de levantamiento y actualización de información de los activos de TI. Además de proponer políticas y procedimientos para diversos aspectos en los diferentes ámbitos del trabajo (aplicaciones, software, hardware, redes y servidores). Finalmente, con la propuesta de este plan se establecieron normas y formas de comunicar los logros obtenidos o problemas en el proceso con todas las partes interesadas, externas e internas.
- El análisis de la situación actual de la infraestructura tecnológica de la UTMACH permitió la identificación de falencias de procesos en el departamento de TIC, el cual es el administrador de la infraestructura de TI. Las falencias detectadas se relacionan a los procesos de comunicación, soporte remoto y administración de proyectos, razón por la cual se propusieron herramientas para corregir dichos huecos administrativos.
- La investigación de buenas prácticas y trabajos relacionados permitieron tener una guía para la propuesta de políticas, estrategias y procedimientos relacionados a la gestión y mantenimiento de la infraestructura. Además de complementar dicha ayuda con normas ISO y con la experiencia y conocimiento del personal del departamento de TIC.
- Al analizar la situación actual de la infraestructura de la organización e investigar trabajos relacionados se propuso políticas relacionadas a procesos de uso, acceso, actualización y seguridad para los campos de aplicaciones, software, hardware, redes y servidores. Para cada ámbito se establecieron otros tipos de políticas de acuerdo al tipo de activo.
- La evaluación del plan de gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH dio como resultado la aprobación del plan por parte de los expertos seleccionados, cabe recalcar que dichos expertos fueron seleccionados por su experiencia en el campo de gestión y gobernanza de TI. El 51.39% de las respuestas eran totalmente de acuerdo, mientras que el 47.22% de respuestas respaldan la opción de acuerdo; obteniendo un total de 98.61% de respuestas afirmativas aprobando la propuesta de políticas y procedimientos establecidos en el plan de infraestructura tecnológica.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la actualización de los activos de TI antes del inicio del período académico, de forma que se puedan identificar activos que necesiten mejoras en su configuración, seguridad o reubicación, además de identificar activos de hardware que no sirvan y necesitan ser reemplazados.
- Capacitar e integrar más personal para el mantenimiento de equipos, adicional de incorporar el uso de bitácoras digitales en las cuales se registre el mantenimiento de algún dispositivo, la razón del desperfecto y campos necesarios para la gestión de activos de TI.
- Incorporar métodos de seguimiento y control orientados a la aplicación de políticas y procedimientos para verificar su cumplimiento, garantizando que se desarrollen actividades operativas y estratégicas de acuerdo con las normativas internas y evitando la exposición de información delicada a terceros.
- Actualizar continuamente las herramientas que se utilizan en diversos procesos del departamento de TIC y de la organización.
- Revisar periódicamente las versiones de las normas y buenas prácticas utilizadas para la propuesta de políticas y procedimientos, para garantizar una correcta actualización del plan de infraestructura tecnológica.
- Actualizar las políticas y procesos al inicio de cada período académico debido a que antes de las clases se realizarán los procesos de adquisición y compra de activos (hardware y redes).
- Evaluar cada versión del plan de infraestructura tecnológica, con un grupo de expertos seleccionados, para verificar el cumplimiento y alineación de este con las mejores prácticas de la industria de TI.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. H. Binsaeed, Z. Yousaf, A. Grigorescu, A. Samoila, R. I. Chitescu, y A. A. Nassani, «Knowledge Sharing Key Issue for Digital Technology and Artificial Intelligence Adoption», *Systems*, vol. 11, n.º 7, p. 316, jun. 2023, doi: 10.3390/systems11070316.
- [2] M. Čudanov, A. Rakićević, y G. Savoiu, «Composite Indicator of the Organisational Information and Communication Technologies Infrastructure—A Novel Statistical Index Tool», *Mathematics*, vol. 10, n.º 15, p. 2607, jul. 2022, doi: 10.3390/math10152607.
- [3] L. Valdés, «Avances, cambios y visión futura de la infraestructura digital de cara a la recuperación de América Latina y el Caribe post COVID-19».
- [4] J. J. Morales *et al.*, «Propuesta Metodológica para Proyectos de Infraestructura Tecnológica en Trabajos de Titulación», *Información tecnológica*, vol. 29, n.º 4, pp. 249-258, ago. 2018, doi: 10.4067/S0718-07642018000400249.
- [5] W. C. Bautista, «Technological Infrastructure for Asset Monitoring Systems», en *2019 FISE-IEEE/CIGRE Conference - Living the energy Transition (FISE/CIGRE)*, Medellín, dic. 2019, pp. 1-8. doi: 10.1109/FISECIGRE48012.2019.8984956.
- [6] J. Wang, L. Wu, K.-K. R. Choo, y D. He, «Blockchain-Based Anonymous Authentication With Key Management for Smart Grid Edge Computing Infrastructure», *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 16, n.º 3, pp. 1984-1992, mar. 2020, doi: 10.1109/TII.2019.2936278.
- [7] S. L. Kryvyi, S. D. Pogorilyy, y Y. V. Boyko, «Network Model of It-Infrastructure Resource Management», en *2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*, dic. 2019, pp. 149-153. doi: 10.1109/ATIT49449.2019.9030439.
- [8] M. Shokry, A. I. Awad, M. K. Abd-Ellah, y A. A. M. Khalaf, «When Security Risk Assessment Meets Advanced Metering Infrastructure: Identifying the Appropriate Method», *Sustainability*, vol. 15, n.º 12, Art. n.º 12, jun. 2023, doi: 10.3390/su15129812.
- [9] F. R. de Souza, C. C. Miers, A. Fiorese, M. D. de Assunção, y G. P. Koslovski, «QVIA-SDN: Towards QoS-Aware Virtual Infrastructure Allocation on SDN-based Clouds», *J Grid Computing*, vol. 17, n.º 3, pp. 447-472, sep. 2019, doi: 10.1007/s10723-019-09479-x.
- [10] P. Fernando y J. Wei, «Blockchain-Powered Software Defined Network-Enabled Networking Infrastructure for Cloud Management», en *2020 IEEE 17th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, ene. 2020, pp. 1-6. doi: 10.1109/CCNC46108.2020.9045378.
- [11] S. Koratagere, R. K. C. Koppal, y I. M. Umesh, «Server virtualization in higher educational institutions: a case study», *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 13, n.º 4, pp. 4477-4487, 2023, doi: 10.11591/ijece.v13i4.pp4477-4487.

- [12] H. Monga y N. Girdhar, «An Improved Server Validation Scheme for Multi-server Infrastructure», *Natl. Acad. Sci. Lett.*, vol. 43, n.º 1, pp. 43-47, feb. 2020, doi: 10.1007/s40009-019-00813-1.
- [13] J. Korczak y D. Janiszewska, «Diversification of Equipment in the IT Infrastructure of Enterprises in Central Pomerania in Poland», *Energies*, vol. 15, n.º 23, p. 8859, 2022, doi: 10.3390/en15238859.
- [14] A. Makris, I. Kontopoulos, E. Psomakelis, S. N. Xyalis, T. Theodoropoulos, y K. Tserpes, «Performance Analysis of Storage Systems in Edge Computing Infrastructures», *Appl. Sci.-Basel*, vol. 12, n.º 17, p. 8923, sep. 2022, doi: 10.3390/app12178923.
- [15] Z. Cao, H. Dong, Y. Wei, S. Liu, y D. H. C. Du, «IS-HBase: An In-Storage Computing Optimized HBase with I/O Offloading and Self-Adaptive Caching in Compute-Storage Disaggregated Infrastructure», *ACM Trans. Storage*, vol. 18, n.º 2, p. 15, may 2022, doi: 10.1145/3488368.
- [16] S. Varga, G. Barreto, y P. D. Battaglin, «A holistic IT infrastructure management framework», *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 21, n.º 1, pp. 1-9, 2020, doi: 10.1504/IJCSE.2020.105222.
- [17] S. Dalla Palma, D. Di Nucci, F. Palomba, y D. A. Tamburri, «Toward a catalog of software quality metrics for infrastructure code», *Journal of Systems and Software*, vol. 170, p. 110726, dic. 2020, doi: 10.1016/j.jss.2020.110726.
- [18] W. Cerroni *et al.*, «BDMaaS+: Business-Driven and Simulation-Based Optimization of IT Services in the Hybrid Cloud», *IEEE Transactions on Network and Service Management*, vol. 19, n.º 1, pp. 322-337, mar. 2022, doi: 10.1109/TNSM.2021.3110139.
- [19] T. C. Herath, H. S. B. Herath, y D. Cullum, «An Information Security Performance Measurement Tool for Senior Managers: Balanced Scorecard Integration for Security Governance and Control Frameworks», *Inf Syst Front*, vol. 25, n.º 2, pp. 681-721, abr. 2023, doi: 10.1007/s10796-022-10246-9.
- [20] S. Buttgerit, M. Rossberg, M. Pfeiffer, y G. Schaefer, «Demo: Leveraging SDN in Critical Infrastructures», en *2021 24th Conference on Innovation in Clouds, Internet and Networks and Workshops (ICIN)*, mar. 2021, pp. 86-88. doi: 10.1109/ICIN51074.2021.9385545.
- [21] M. Alenezi, «Safeguarding Cloud Computing Infrastructure: A Security Analysis», *Comput. Syst. Sci. Eng.*, vol. 37, n.º 2, pp. 159-167, sep. 2021, doi: 10.32604/csse.2021.015282.
- [22] W. Wang *et al.*, «Infrastructure-efficient Virtual-Machine Placement and Workload Assignment in Cooperative Edge-Cloud Computing Over Backhaul Networks», *IEEE Transactions on Cloud Computing*, vol. 11, n.º 1, pp. 653-665, ene. 2023, doi: 10.1109/TCC.2021.3107596.

- [23] S. Cherrared, S. Imadali, E. Fabre, G. Gössler, y I. G. B. Yahia, «A Survey of Fault Management in Network Virtualization Environments: Challenges and Solutions», *IEEE Transactions on Network and Service Management*, vol. 16, n.º 4, pp. 1537-1551, dic. 2019, doi: 10.1109/TNSM.2019.2948420.
- [24] D. Henriques, R. Pereira, I. S. Bianchi, R. Almeida, y M. M. da Silva, «How IT Governance can assist IoT project implementation», *IJISPM-Int. J. Inf. Syst. Proj. Manag.*, vol. 8, n.º 3, pp. 25-45, 2020, doi: 10.12821/ijispm080302.
- [25] E. Gorjian Mehlalani y C. Zhang, «Improving virtualization and migration in combinatorial dynamic mapping for cloud services», *Cluster Computing*, vol. 26, n.º 2, pp. 1511-1533, 2023, doi: 10.1007/s10586-022-03720-1.
- [26] A. A. Khan, A. A. Laghari, P. Li, M. A. Dootio, y S. Karim, «The collaborative role of blockchain, artificial intelligence, and industrial internet of things in digitalization of small and medium-size enterprises», *Scientific Reports*, vol. 13, n.º 1, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-28707-9.
- [27] P. Krishnan, K. Jain, A. Aldweesh, P. Prabu, y R. Buyya, «OpenStackDP: a scalable network security framework for SDN-based OpenStack cloud infrastructure», *Journal of Cloud Computing*, vol. 12, n.º 1, 2023, doi: 10.1186/s13677-023-00406-w.
- [28] P. Soto, P. Maya, y J. F. Botero, «Resource Allocation Over EON-Based Infrastructures in a Network Virtualization Environment», *IEEE Transactions on Network and Service Management*, vol. 16, n.º 1, pp. 13-26, mar. 2019, doi: 10.1109/TNSM.2018.2883488.
- [29] A. S. Shaburov y V. R. Alekseev, «Protection Models of Critical Information Infrastructure Objects from Targeted Computer Attacks», en *2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus)*, ene. 2019, pp. 335-338. doi: 10.1109/EIConRus.2019.8656722.
- [30] E. Benkhelifa, A. Bani Hani, T. Welsh, S. Mthunzi, y C. Ghedira Guegan, «Virtual Environments Testing as a Cloud Service: A Methodology for Protecting and Securing Virtual Infrastructures», *IEEE Access*, vol. 7, pp. 108660-108676, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2912957.
- [31] E. F. Pascagaza y L. C. C. Estrada, «Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)», *Academia y Virtualidad*, vol. 13, n.º 2, Art. n.º 2, oct. 2020, doi: 10.18359/ravi.4724.
- [32] X. Chen y K. Siau, «Business Analytics/Business Intelligence and IT Infrastructure: Impact on Organizational Agility», *J. Organ. End User Comput.*, vol. 32, n.º 4, pp. 138-161, dic. 2020, doi: 10.4018/JOEUC.2020100107.
- [33] G. Fenner, A. S. Lima, J. N. De Souza, J. A. B. Moura, y T. R. Bezerra, «Supporting Infrastructure as a Service Capacity Management through Business Scenarios

SimulationSupporting Infrastructure as a Service Capacity Management through Business Scenarios Simulation», *IEEE Latin America Transactions*, vol. 18, n.º 03, pp. 473-486, mar. 2020, doi: 10.1109/TLA.2020.9082718.

- [34] «Certificación ISO 27001, Sistemas de Gestión de seguridad de la información - Icontec». Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-iso-27001-sistemas-de-gestion-de-seguridad-de-la-informacion-2/
- [35] PECB, «Capacitaciones y Certificación en ISO/IEC 27002 - ES | PECB». Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://pecb.com/es/education-and-certification-for-individuals/iso-iec-27002>
- [36] «Certificación ISO/IEC 20000-1, Tecnología de la información. Sistemas de Gestión del Servicio. - Icontec». Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-iso-iec-20000-1-tecnologia-de-la-informacion-sistemas-de-gestion-del-servicio-2/
- [37] «ISO 20000-2: el consultor perfecto para la ISO/IEC 20000-1», itSM4U. Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://news.itsmf.es/iso-20000-2-el-consultor-perfecto-para-la-iso-iec-20000-1/>
- [38] «ISO 9001:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos». Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- [39] «ISO 19770: una gran familia de normas para la Gestión de Activos de TI», itSM4U. Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://news.itsmf.es/iso-19770-una-gran-familia-de-normas-para-la-gestion-de-activos-de-ti/>
- [40] PECB, «Capacitaciones de Gobernanza Corporativa de la TI ISO/IEC 38500 - ES | PECB». Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://pecb.com/es/education-and-certification-for-individuals/iso-iec-38500>
- [41] 14:00-17:00, «ISO/IEC TR 38502:2017», ISO. Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/74358.html>
- [42] D. Sulistyowati, F. Handayani, y Y. Suryanto, «Comparative analysis and design of cybersecurity maturity assessment methodology using nist csf, cobit, iso/iec 27002 and pci dss», *International Journal on Informatics Visualization*, vol. 4, n.º 4, pp. 225-230, 2020, doi: 10.30630/joiv.4.4.482.
- [43] M. Malatji, A. L. Marnewick, y S. Von Solms, «Cybersecurity capabilities for critical infrastructure resilience», *Information and Computer Security*, vol. 30, n.º 2, pp. 255-279, 2022, doi: 10.1108/ICS-06-2021-0091.

- [44] «ESQUEMA GUBERNAMENTAL DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN (EGSI)», Gobierno Electrónico de Ecuador. Accedido: 20 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/egsi/>
- [45] «ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CIBERSEGURIDAD-DEL-ECUADOR-2022481.pdf». Accedido: 20 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2022/08/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CIBERSEGURIDAD-DEL-ECUADOR-2022481.pdf>
- [46] «Agenda-transformacion-digital-2022-2025.pdf». Accedido: 13 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Agenda-transformacion-digital-2022-2025.pdf>
- [47] «plan_de_servicio_universal_2022-20250564678001655319190-1.pdf». Accedido: 13 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/plan_de_servicio_universal_2022-20250564678001655319190-1.pdf
- [48] D. V. S. Espinoza, «Ley Orgánica para la transformación digital y audiovisual», 2023.
- [49] de Octubre y S. Piso, «Ley orgánica de telecomunicaciones».
- [50] «Ley-de-Comercio-Electronico-Firmas-y-Mensajes-de-Datos.pdf». Accedido: 13 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/Ley-de-Comercio-Electronico-Firmas-y-Mensajes-de-Datos.pdf>
- [51] H. D. P. Barrezueta, «Ley orgánica de protección de datos personales».
- [52] R. Dayal, V. Vijayakumar, R. C. Kushwaha, A. Kumar, V. D. A. Kumar, y A. Kumar, «A cognitive model for adopting ITIL framework to improve IT services in Indian IT industries», *J. Intell. Fuzzy Syst.*, vol. 39, n.º 6, pp. 8091-8102, 2020, doi: 10.3233/JIFS-189131.
- [53] K. Kaur, A. Singh, y A. Sharma, «A systematic review on resource provisioning in fog computing», *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, vol. 34, n.º 4, 2023, doi: 10.1002/ett.4731.
- [54] M. Al-Gharibi, M. Warren, y W. Yeoh, «Risks of Critical Infrastructure Adoption of Cloud Computing by Government», *Int. J. Cyber Warf. Terror.*, vol. 10, n.º 3, pp. 47-58, sep. 2020, doi: 10.4018/IJCWT.2020070104.
- [55] Y. Su, J. Zhou, J. Ying, M. Zhou, y B. Zhou, «Computing infrastructure construction and optimization for high-performance computing and artificial intelligence», *CCF Trans. HPC*, vol. 3, n.º 4, pp. 331-343, dic. 2021, doi: 10.1007/s42514-021-00080-x.

- [56] I. R. Heruwidagdo, Suharjito, N. Hanafiah, y Y. Setiawan, «Performance of Information Technology Infrastructure Prediction using Machine Learning», *Procedia Computer Science*, vol. 179, pp. 515-523, ene. 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.035.
- [57] S. Ahmed, M. Singh, B. Doherty, E. Ramlan, K. Harkin, M. Bucholc, D. Coyle, «An Empirical Analysis of State-of-Art Classification Models in an IT Incident Severity Prediction Framework», *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, n.º 6, 2023, doi: 10.3390/app13063843.
- [58] D. Mhlanga, «Artificial Intelligence in the Industry 4.0, and Its Impact on Poverty, Innovation, Infrastructure Development, and the Sustainable Development Goals: Lessons from Emerging Economies?», *Sustainability*, vol. 13, n.º 11, Art. n.º 11, ene. 2021, doi: 10.3390/su13115788.
- [59] S. Lins, K. D. Pandl, H. Teigeler, S. Thiebes, C. Bayer, y A. Sunyaev, «Artificial Intelligence as a Service», *Bus Inf Syst Eng*, vol. 63, n.º 4, pp. 441-456, ago. 2021, doi: 10.1007/s12599-021-00708-w.
- [60] «Escenario de riesgos.pdf».
- [61] «INFORME DE FUNCIONALIDAD DE EQUIPOS.pdf».

ANEXOS

Anexo 1. Plan de Infraestructura Tecnológica para el departamento de TIC – UTMACH



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

PLAN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL DEPARTAMENTO DE TIC - UTMACH

2023

Versión 1.0

Realizado por: Ing. Vega Gabriel

Ing. Ambrosi Acxel



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Índice de contenido

Índice de contenido	2
INTRODUCCIÓN.....	3
ALCANCE	4
OBJETIVOS.....	5
Objetivo General	5
Objetivos específicos	6
CONTEXTO.....	6
Descripción UTMACH	6
Situación actual de la Infraestructura Tecnológica	7
MARCO NORMATIVO.....	7
GESTIÓN DE APLICACIONES Y SOFTWARE.....	9
Procedimientos de actualización y mantenimiento.....	9
GESTIÓN DE HARDWARE Y EQUIPOS INFORMÁTICOS	10
Plan de mantenimiento anual.....	10
Procedimientos para reparaciones y reemplazos	28
GESTIÓN DE REDES Y CONECTIVIDAD	29
Infraestructura de red actual.....	29
Estrategias de optimización y escalabilidad	29
GESTIÓN DE SERVIDORES	31
Rutinas de mantenimiento y monitoreo.....	31
Estrategias de respaldos y recuperación ante desastres	32
PROCEDIMIENTOS/INFORMACIÓN	34
Procedimiento para inventarios	34
PLAN DE COMUNICACIÓN	38



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión y Mantenimiento de Infraestructura Tecnológica de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) representa un esfuerzo institucional crucial para asegurar la eficacia, eficiencia y sostenibilidad de sus recursos tecnológicos. Este plan refleja el compromiso de la UTMACH con la excelencia académica y operativa, reconociendo que una infraestructura tecnológica robusta y bien mantenida es fundamental para apoyar su misión educativa y de investigación. En un mundo cada vez más digitalizado, donde la tecnología desempeña un papel central en todos los aspectos de la vida académica y administrativa, la UTMACH busca no solo mantener el ritmo, sino también liderar en la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras. El plan aborda de manera integral la gestión y mantenimiento de todos los componentes de la infraestructura tecnológica de la Universidad, incluyendo aplicaciones, software, hardware, redes y servidores. Su alcance va más allá del simple mantenimiento preventivo y correctivo; busca optimizar recursos, mejorar la seguridad de la información, y facilitar la adaptación a los cambios y desafíos tecnológicos emergentes.

La UTMACH, como institución líder en educación superior, reconoce que un enfoque proactivo y estratégico en la gestión de su infraestructura tecnológica es vital para su crecimiento y éxito continuos. Por lo tanto, este plan se desarrolla en alineación con los objetivos estratégicos de la Universidad, garantizando que la tecnología apoye eficazmente sus metas académicas y administrativas. El plan está estructurado para ser dinámico y adaptable, capaz de responder a las necesidades cambiantes de la comunidad universitaria y a las tendencias tecnológicas globales. A través de la implementación de este plan, la UTMACH se esfuerza por garantizar que su infraestructura tecnológica sea segura, fiable y capaz de soportar un entorno de aprendizaje y trabajo de vanguardia.

La gestión y el mantenimiento efectivos de la infraestructura tecnológica implican no solo la atención a los aspectos técnicos, sino también la consideración de los impactos humanos y organizativos. Este plan reconoce la importancia de



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

integrar plenamente la tecnología en la vida académica y administrativa de la Universidad, facilitando así una experiencia educativa enriquecedora y eficiente para estudiantes y docentes. Se pone un énfasis especial en la capacitación y el desarrollo del personal, asegurando que todos los miembros de la UTMACH estén equipados con las habilidades necesarias para aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles.

El enfoque del plan es holístico, abarcando desde la gestión de licencias de software hasta la planificación de la capacidad de redes y servidores, y desde las políticas de seguridad hasta las estrategias de recuperación ante desastres. La UTMACH entiende que una infraestructura tecnológica efectiva no es solo una cuestión de hardware y software; es también sobre cómo estos recursos se integran en los procesos y prácticas cotidianas. Por lo tanto, el plan también incluye políticas claras y coherentes para el uso y acceso a la infraestructura tecnológica, asegurando que los recursos sean utilizados de manera ética y eficiente.

Finalmente, este Plan de Gestión y Mantenimiento de Infraestructura Tecnológica es un documento vivo, sujeto a revisión y actualización periódicas. Reconoce que el entorno tecnológico está en constante evolución y que la Universidad debe ser ágil y receptiva para mantenerse al día con los avances tecnológicos y las mejores prácticas en la gestión de TI. Con este plan, la UTMACH se compromete a proporcionar una infraestructura tecnológica que no solo cumpla con las necesidades actuales, sino que también esté preparada para los desafíos y oportunidades futuras, consolidando su posición como una institución educativa de primer nivel.

ALCANCE

El alcance del Plan de Gestión y Mantenimiento de Infraestructura Tecnológica para la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) está diseñado para abarcar de manera integral todos los aspectos clave de su infraestructura tecnológica. Este plan propone una hoja de ruta para el manejo estratégico y la conservación de los recursos tecnológicos de la universidad, enfocándose en las áreas críticas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

de aplicaciones, software, hardware, redes y servidores. Su principal objetivo es establecer un marco de referencia para la gestión óptima de estos recursos, sin entrar en etapas de implementación o evaluación específicas.

El plan se centra en el desarrollo de políticas y procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo, así como en la identificación y clasificación de los activos tecnológicos existentes en la UTMACH. También incluye la formulación de directrices para el uso y acceso a aplicaciones y sistemas, asegurando que estos estén alineados con las mejores prácticas y estándares de la industria, particularmente en lo que respecta a la seguridad y la eficiencia operativa. Además, el plan contempla la creación de procedimientos estandarizados para el manejo de licencias de software y la actualización de sistemas, garantizando la legalidad y la actualización de los recursos tecnológicos. Se propone igualmente un enfoque en la gestión y el mantenimiento de la infraestructura física, como hardware y equipos informáticos, incluyendo estrategias para su actualización y reemplazo oportuno.

En el ámbito de redes y servidores, se plantea el establecimiento de protocolos para su administración, mantenimiento y seguridad, así como la adopción de medidas para la optimización y la escalabilidad de la infraestructura de red. Este plan, al centrarse en la propuesta de estrategias y políticas, busca sentar las bases para una gestión tecnológica eficiente en la UTMACH, preparando a la institución para abordar de manera proactiva los retos tecnológicos presentes y futuros, sin comprometerse con acciones específicas de implementación o evaluación en esta etapa.

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer un marco de referencia comprensivo para la gestión y mantenimiento propuesto de la infraestructura tecnológica en la UTMACH, abarcando aplicaciones, software, hardware, redes y servidores, con el fin de asegurar una



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

planificación estratégica que mejore la eficiencia operativa y la seguridad de los recursos tecnológicos.

Objetivos específicos

- Proporcionar una propuesta detallada para la creación de un inventario completo de todos los activos tecnológicos (incluyendo aplicaciones, software, hardware, redes y servidores) en la UTMACH, lo que facilitará una visión clara y actualizada de los recursos tecnológicos disponibles.
- Proponer un conjunto de políticas y procedimientos para la gestión de aplicaciones, software y hardware, enfocándose en aspectos como el acceso, uso, actualizaciones y mantenimiento preventivo, con el objetivo de establecer una base sólida para el manejo eficiente y seguro de la infraestructura tecnológica.
- Diseñar una propuesta de directrices y protocolos para la administración y el mantenimiento de redes y servidores en la UTMACH, que incluya consideraciones sobre seguridad, escalabilidad y optimización, para asegurar una infraestructura de red robusta y adaptable a las necesidades futuras.

CONTEXTO

Descripción UTMACH

La Universidad Técnica de Machala, fundada tras intensas luchas comunitarias y parlamentarias entre julio y noviembre de 1968, fue oficializada por el Congreso Nacional de Ecuador en abril de 1969, comenzando con la Facultad de Agronomía y Veterinaria e inaugurada por el presidente José María Velasco Ibarra. Su expansión y consolidación se aceleraron bajo la administración de los rectores Manuel Zúñiga Mascote y Gerardo Fernández Capa, quienes supervisaron la creación de nuevas facultades, un Departamento de Investigación, y la mejora de la infraestructura académica y administrativa. La universidad alcanzó un hito significativo en 2016 al mejorar su calificación de categoría D a B en el sistema de acreditación ecuatoriano y obtuvo una nueva



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

acreditación en 2019, reflejando su creciente prestigio y compromiso con la calidad educativa. La evolución de la UTM desde su fundación hasta 2020 se documenta detalladamente en su portal web institucional.

El artículo 1 del Estatuto de la Universidad Técnica de Machala señala que:

“La Universidad Técnica de Machala es una institución de educación superior orientada a la docencia, a la investigación y a la vinculación con la sociedad, con personería jurídica de derecho público, con autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, sin fines de lucro. Para cumplir su rol, cuenta con facultades de formación profesional de tercer nivel, así como una dirección de posgrado que administra el cuarto nivel. Paralelamente, cuenta con la dirección de educación continua, quien se encarga de la oferta de cursos de formación y perfeccionamiento académico”.

Situación actual de la Infraestructura Tecnológica

El análisis de la situación actual de la Infraestructura Tecnológica de la UTMACH se halla en el documento “PLAN ESTRATÉGICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2024-2026” apartado “4.4 Plataforma tecnológica”.

MARCO NORMATIVO

El Marco Normativo para el Plan de Gestión y Mantenimiento de Infraestructura Tecnológica de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) constituye la columna vertebral sobre la cual se asienta la propuesta del plan, integrando un conjunto de normas ISO de relevancia que reflejan las prácticas y políticas tomadas como referencias para el desarrollo del presente documento. Este marco es crucial para guiar el desarrollo de un plan coherente y efectivo, proporcionando un enfoque estandarizado y globalmente reconocido para la gestión de la infraestructura tecnológica.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Las normas ISO/IEC 27001:2013 y ISO/IEC 27002:2013 son fundamentales para establecer un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) robusto y eficaz. Estas normas proporcionan un marco detallado para implementar y mantener prácticas de seguridad que protejan los datos y sistemas de información de la UTMACH. La ISO/IEC 27001:2013 establece los requisitos necesarios para un SGSI, mientras que la ISO/IEC 27002:2013 ofrece las mejores prácticas en controles de seguridad. Estas normas no solo ayudan a prevenir y mitigar riesgos de seguridad, sino que también aseguran la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información crítica de la universidad.

Adicionalmente, la norma ISO/IEC 27031:2011, centrada en la seguridad de las tecnologías de la información y la continuidad del negocio, es crucial para garantizar que la UTMACH esté preparada para manejar y recuperarse de interrupciones en sus operaciones de TI. Esta norma proporciona lineamientos para mantener y restaurar las operaciones de TI, lo que es esencial para minimizar el impacto de cualquier incidente y asegurar una rápida recuperación.

Por otro lado, la norma ISO/IEC 20000-1:2018, orientada a la gestión de servicios de TI, establece un conjunto de procesos integrados para la entrega y gestión eficiente de servicios de TI. Esta norma asegura que los servicios de TI de la UTMACH sean gestionados de manera efectiva, cumpliendo con los niveles de servicio y calidad esperados, y proporcionando un marco para la mejora continua de estos servicios.

Este marco normativo integral no solo sirve como una guía para la propuesta del plan de gestión y mantenimiento, sino que también asegura que la UTMACH esté alineada con los estándares internacionales de gestión de TI y las mejores prácticas de seguridad de la información. Esta alineación es fundamental para construir un plan que sea a la vez práctico y estratégico, y que esté equipado para enfrentar los desafíos actuales y futuros en el ámbito de la infraestructura tecnológica. Con este marco, la UTMACH se posiciona para mejorar continuamente su infraestructura tecnológica, adaptándose a las cambiantes necesidades y expectativas del entorno educativo y tecnológico moderno.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

GESTIÓN DE APLICACIONES Y SOFTWARE

Procedimientos de actualización y mantenimiento

La sección de Procedimientos de Actualización y Mantenimiento dentro de la Gestión de Aplicaciones y Software del Plan de Gestión y Mantenimiento de Infraestructura Tecnológica para la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) es fundamental para asegurar la eficiencia, seguridad y relevancia tecnológica en el campus. Esta propuesta se centra en establecer un marco de procedimientos estandarizados para la actualización y mantenimiento de las aplicaciones y el software utilizado en la Universidad, sin entrar en detalles de implementación o evaluación específicas. El objetivo primordial es garantizar que todas las aplicaciones y software no solo se mantengan actualizados con las últimas versiones y parches de seguridad, sino que también permanezcan compatibles y eficientes en el entorno tecnológico en constante evolución de la UTMACH.

El proceso sería el siguiente:

- Identificación de Software y Aplicaciones: Enumerar y catalogar todas las aplicaciones y software utilizados en la UTMACH, incluyendo detalles como versión, licencia y proveedor.
- Programación de Actualizaciones: Establecer un calendario para las actualizaciones regulares, basado en recomendaciones de los proveedores y en las necesidades operativas de la UTMACH.
- Evaluación de Compatibilidad y Requerimientos: Antes de cada actualización, revisar la compatibilidad con el hardware y software existente y asegurarse de cumplir con los requisitos del sistema.
- Gestión de Licencias: Monitorear y gestionar las licencias de software para asegurar su vigencia y legalidad, evitando el uso de software no autorizado o pirata.
- Proceso de Instalación de Actualizaciones: Diseñar un procedimiento estándar para la instalación de actualizaciones, minimizando el tiempo de inactividad y asegurando la mínima interrupción.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

- Pruebas Post-Actualización: Realizar pruebas para verificar que las aplicaciones y el software funcionan correctamente después de cada actualización.
- Gestión de Parches de Seguridad: Implementar un proceso para la identificación y aplicación oportuna de parches de seguridad críticos.
- Documentación y Registro: Mantener registros detallados de todas las actualizaciones y mantenimientos realizados, incluyendo fechas, versiones y cualquier incidencia relevante.
- En resumen, la propuesta de procedimientos de actualización y mantenimiento en la gestión de aplicaciones y software busca establecer un marco estructurado y eficiente para mantener la infraestructura tecnológica de la UTMACH actualizada, segura y alineada con sus objetivos educativos y administrativos.

GESTIÓN DE HARDWARE Y EQUIPOS INFORMÁTICOS

Plan de mantenimiento anual

La siguiente información fue tomada del documento *“Plan de mantenimiento anual de equipos informáticos y de telecomunicación”*.

Roles y responsabilidades

La asignación de tareas relacionado al mantenimiento y cuidado de los activos de TI dentro de la UTMACH se define en la lista de encargados de las Sala de TIC.

Etapas del plan

Inventario de activos informáticos de TI: Consiste en realizar un registro detallado de todos los equipos informáticos y dispositivos de telecomunicaciones, incluyendo su ubicación, estado y especificaciones técnicas.

Diagnóstico de la situación actual: Se evalúa el estado operativo y de seguridad de los equipos registrados, identificando problemas, necesidades de



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

actualización y cualquier deficiencia en relación con las mejores prácticas y políticas internas.

Mantenimiento preventivo: Se refiere a las acciones programadas para revisar y mantener el equipo antes de que ocurran fallos, asegurando su funcionamiento óptimo y prolongando su vida útil.

Mantenimiento correctivo: Implica la reparación o sustitución de equipos y componentes que han fallado o que no funcionan correctamente, restableciendo el funcionamiento adecuado del sistema.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo dentro del plan anual de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH-2024) tiene como finalidad principal garantizar la operatividad continua y eficiente de los equipos informáticos y de telecomunicaciones. A través de inspecciones regulares, limpieza, actualizaciones de software y reemplazo proactivo de componentes desgastados, se busca minimizar el riesgo de fallos inesperados que puedan interrumpir las actividades académicas y administrativas. Este tipo de mantenimiento es esencial para prever problemas antes de que se materialicen, asegurando así un entorno de trabajo y estudio ininterrumpido y seguro desde el punto de vista de la tecnología de la información. El servicio de mantenimiento preventivo se realizará 2 veces al año (antes del inicio del período académico) o a pedido de servicios puntuales. Las rutinas de mantenimiento se realizan de acuerdo al tipo de equipos.

CPU

Estrategias	Procedimiento
Asegurar la Longevidad y Eficiencia Operativa de las CPU	Realizar una limpieza interna del sistema cada seis meses para retirar el polvo y otros contaminantes que puedan causar sobrecalentamiento.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	<p>Verificar y reemplazar, si es necesario, la pasta térmica entre la CPU y su disipador de calor anualmente para garantizar una disipación de calor eficiente.</p> <p>Revisar el log de eventos del sistema operativo mensualmente para detectar y corregir errores relacionados con el hardware.</p>
<p>Optimización de Software para Mejorar el Rendimiento de la CPU</p>	<p>Actualizar el sistema operativo y el firmware de la CPU cuando el fabricante lance nuevas versiones que mejoren la seguridad y el rendimiento.</p> <p>Desfragmentar los discos duros regularmente para mejorar la velocidad de acceso a los datos y reducir la carga de trabajo de la CPU.</p> <p>Ejecutar diagnósticos del fabricante semestralmente para identificar problemas de hardware potenciales.</p>
<p>Prevención de Interrupciones del Servicio Debido a Fallos de Hardware</p>	<p>Inspeccionar y probar las fuentes de alimentación de las CPU cada año para asegurar que proporcionan voltaje estable y dentro de los parámetros adecuados.</p> <p>Revisar y asegurar que el sistema de enfriamiento (ventiladores, disipadores, refrigeración líquida, si aplica) esté operando correctamente cada 6 meses.</p>
<p>Mantener la Seguridad de la Información a Nivel de Hardware</p>	<p>Realizar auditorías de seguridad de hardware semestrales para verificar que no haya manipulaciones físicas ni vulnerabilidades explotables.</p> <p>Controlar el acceso físico a las CPU para evitar alteraciones no autorizadas o daños accidentales.</p>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
Actualización y Gestión de Configuraciones de Sistema para Mantener la Compatibilidad y el Rendimiento	<p>Verificar la compatibilidad de la CPU con el nuevo hardware o software antes de realizar cualquier actualización.</p> <p>Configurar y optimizar la BIOS/UEFI de las CPU para obtener el mejor rendimiento posible y asegurar que los ajustes sean consistentes con las políticas de TIC de la UTMACH.</p>

Impresora

Estrategias	Procedimiento
Mantenimiento de la Calidad de Impresión	<p>Limpiar los cabezales de impresión semestralmente para evitar obstrucciones y asegurar una calidad de impresión constante.</p> <p>Verificar y alinear los cabezales de impresión semestralmente para garantizar impresiones claras y sin errores de alineación.</p>
Prevención de Atascos de Papel	<p>Inspeccionar y limpiar las bandejas de entrada y salida y los rodillos de alimentación de papel cada 6 meses para eliminar residuos y polvo.</p> <p>Ajustar la tensión y limpieza de los rodillos de alimentación anualmente, o según sea necesario, para mantener la eficiencia en la alimentación del papel.</p>
Asegurar la Disponibilidad y Funcionamiento de las Impresoras	<p>Revisar y reemplazar los kits de mantenimiento (que pueden incluir rodillos, almohadillas de separación y fusores) según el ciclo de vida útil recomendado por el fabricante.</p> <p>Realizar pruebas de funcionamiento y diagnósticos de software proporcionados por el fabricante cada seis meses.</p>

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
Optimización del Consumo de Tinta y Tóner	Configurar por defecto los modos de impresión económica y a doble cara para reducir el consumo de tinta o tóner y papel. Monitorear los niveles de tinta o tóner y reemplazar los cartuchos o toners antes de que estén completamente agotados para prevenir daños en los cabezales de impresión o calidad inconsistente.
Gestión del Software y Drivers de la Impresora	Actualizar regularmente los drivers y el firmware de la impresora para asegurar compatibilidad con los sistemas operativos y mejorar la funcionalidad. Revisar las configuraciones del software de la impresora semestralmente para confirmar que las configuraciones de red y de seguridad están actualizadas y son correctas.

Laptop

Estrategias	Procedimiento
Maximizar la Vida Útil de la Batería	Calibrar la batería cada seis meses para asegurar lecturas precisas de la carga. Educar a los usuarios sobre prácticas de carga y uso que prolonguen la vida de la batería, como evitar la descarga completa y el sobrecalentamiento.
Mantenimiento del Sistema de Enfriamiento	Limpiar los ventiladores y las salidas de aire cada seis meses para evitar la acumulación de polvo que puede causar sobrecalentamiento.



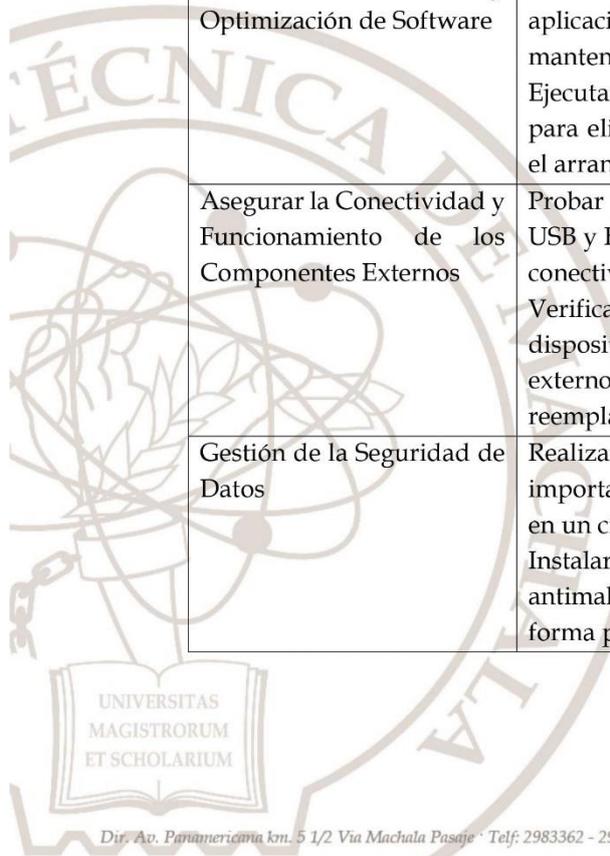
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	Verificar que el sistema de enfriamiento funcione adecuadamente y realizar la sustitución de partes si se detecta desgaste o mal funcionamiento.
Preservar la Integridad Física y Funcional de las Laptops	Realizar una revisión física semestral para detectar posibles daños en el chasis, la pantalla, el teclado y los dispositivos de entrada. Inspeccionar y ajustar bisagras y cerraduras para asegurarse de que la pantalla se abre y cierra correctamente.
Actualización y Optimización de Software	Instalar actualizaciones de sistema operativo y aplicaciones críticas según se liberen para mantener la seguridad y el rendimiento. Ejecutar utilidades de optimización del sistema para eliminar archivos innecesarios y optimizar el arranque del sistema.
Asegurar la Conectividad y Funcionamiento de los Componentes Externos	Probar y limpiar los puertos de conexión, como USB y HDMI, semestralmente para garantizar la conectividad con otros dispositivos. Verificar el buen funcionamiento de los dispositivos periféricos, como ratones y teclados externos, y proporcionar mantenimiento o reemplazo si es necesario.
Gestión de la Seguridad de Datos	Realizar copias de seguridad de datos importantes de manera regular, preferentemente en un ciclo semestral. Instalar y actualizar software antivirus y antimalware, y realizar escaneos de seguridad de forma periódica.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Monitor

Estrategias	Procedimiento
Preservación de la Calidad de Imagen y Prolongación de la Vida Útil del Monitor	<p>Programar la limpieza de la pantalla y del chasis con un paño suave y una solución adecuada cada semestre.</p> <p>Calibrar los ajustes de color y contraste cada seis meses para mantener la precisión de la imagen.</p>
Prevención del Desgaste Prematuro - Componentes del Monitor	<p>Revisar y ajustar la configuración de brillo y contraste para evitar el uso excesivo de los mismos, lo que podría reducir la vida útil del monitor.</p> <p>Implementar el uso de salvapantallas o ajustar el monitor para que entre en modo de suspensión tras un período de inactividad.</p>
Mantenimiento del Entorno Operativo Óptimo para los Monitores	<p>Asegurar que los monitores estén en un lugar con buena circulación de aire y lejos de la luz solar directa para evitar el sobrecalentamiento y el desvanecimiento de la imagen.</p> <p>Mantener la humedad y la temperatura ambiente dentro de los rangos recomendados por el fabricante.</p>
Garantizar la Conectividad y Comunicación Eficiente del Monitor con la CPU	<p>Verificar periódicamente que los cables y conectores estén en buen estado y bien asegurados.</p> <p>Probar las diferentes modalidades de conexión (HDMI, DisplayPort, VGA, etc.) anualmente para confirmar que todas las entradas funcionan correctamente.</p>
Asegurar la Actualización y Compatibilidad de Software para Monitores	<p>Actualizar los drivers del monitor y el software de gestión de pantalla cuando estén disponibles nuevas versiones.</p>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	Revisar las configuraciones de software relacionadas con el monitor en el sistema operativo para asegurar que estén optimizadas y sean compatibles con las actualizaciones.

PC-AIO

Estrategias	Procedimiento
Preservación de la Calidad de la Pantalla y Funcionalidad del Monitor	Limpiar la pantalla con soluciones aprobadas por el fabricante para no dañar la superficie, realizando una limpieza suave y regularmente, al menos una vez al año. Calibrar los colores de la pantalla semestralmente para mantener la precisión del color y la claridad visual.
Mantenimiento de la Eficiencia Térmica	Verificar y limpiar las entradas y salidas de aire cada seis meses para evitar obstrucciones que causan sobrecalentamiento. Inspeccionar y, si es necesario, reemplazar los componentes del sistema de enfriamiento, como ventiladores internos, una vez al año.
Gestión del Rendimiento y Vida Útil de los Componentes Internos	Ejecutar diagnósticos de hardware proporcionados por el fabricante cada seis meses para detectar fallas tempranas o problemas de rendimiento. Actualizar o reemplazar componentes internos como la memoria RAM y almacenamiento según las especificaciones de desempeño y necesidades del software actual.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
Aseguramiento de la Actualización y Seguridad del Software	Implementar actualizaciones automáticas del sistema operativo y aplicaciones críticas para mantener la seguridad y el rendimiento del sistema. Realizar revisiones periódicas de la seguridad del software, incluyendo la actualización de antivirus y antimalware.
Optimización del Sistema Operativo y Aplicaciones	Desfragmentar el disco duro y limpiar archivos temporales y obsoletos trimestralmente para mejorar la velocidad y eficiencia. Revisar la configuración del sistema operativo y las aplicaciones para asegurar que están optimizadas para el hardware de la PC-AIO.
Prevención de Interrupciones por Fallos de Hardware	Realizar pruebas de estrés en componentes críticos anualmente para evaluar su rendimiento bajo cargas de trabajo intensas. Mantener un registro detallado de cualquier problema o reemplazo de hardware para identificar tendencias o problemas recurrentes.

Proyector

Estrategias	Procedimiento
Mantener la Calidad Óptima de la Imagen	Limpiar la lente del proyector mensualmente con un paño suave y una solución especial para lentes para eliminar el polvo y las huellas dactilares sin dañarla. Ajustar y calibrar el color y la resolución del proyector cada semestre para garantizar la máxima calidad de imagen según los estándares del fabricante.

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



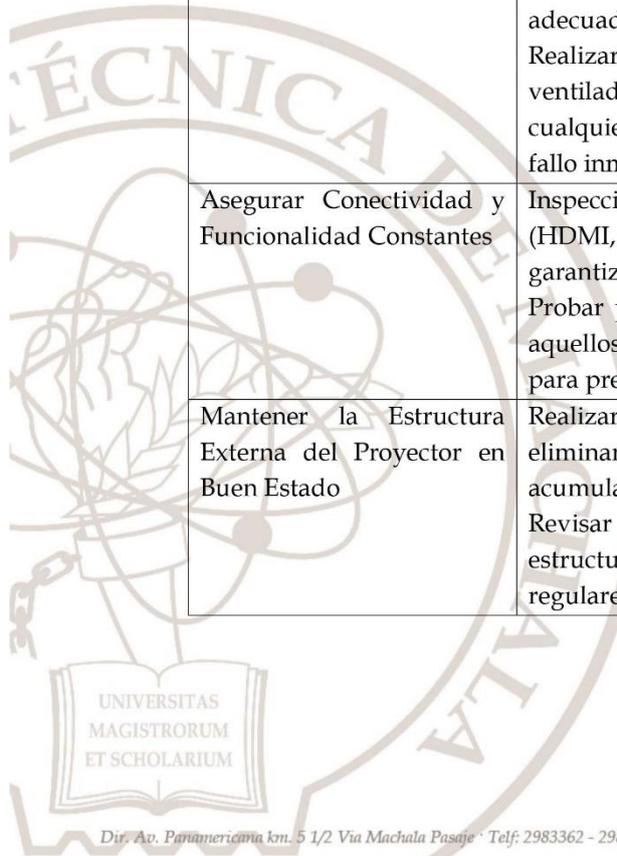
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
Prolongar la Vida Útil de la Lámpara del Proyector	Configurar el proyector para que funcione en modo "eco" si está disponible, lo que reduce el brillo, pero aumenta la vida útil de la lámpara. Evitar encender y apagar el proyector con frecuencia, lo cual puede acortar la vida útil de la lámpara. Permitir que se enfríe completamente antes de apagarlo o desconectarlo.
Prevenir el Sobrecalentamiento	Verificar que las entradas y salidas de aire no estén obstruidas y limpiar los filtros de aire cada seis meses para asegurar una ventilación adecuada. Realizar inspecciones visuales del estado de los ventiladores internos del proyector y escuchar cualquier ruido inusual que pueda indicar un fallo inminente.
Asegurar Conectividad y Funcionalidad Constantes	Inspeccionar y limpiar los puertos de conexión (HDMI, VGA, USB, etc.) semestralmente para garantizar una buena transmisión de la señal. Probar periódicamente los cables y reemplazar aquellos que muestren signos de desgaste o daño para prevenir problemas de conectividad.
Mantener la Estructura Externa del Proyector en Buen Estado	Realizar limpiezas exteriores cada mes para eliminar el polvo y otras partículas que puedan acumularse en la carcasa del proyector. Revisar y apretar tornillos y componentes estructurales externos durante las inspecciones regulares para prevenir vibraciones o desajustes.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Regulador y UPS

Estrategias	Procedimiento
Asegurar la Continuidad y Calidad del Suministro Eléctrico	<p>Inspeccionar visualmente los reguladores de voltaje y UPS mensualmente para detectar señales de daño físico, sobrecalentamiento o ruido inusual.</p> <p>Verificar que las baterías de los UPS estén cargadas y en buen estado, realizando pruebas de carga cada seis meses.</p>
Prevenir Fallas del Sistema Debido a Problemas de Energía	<p>Probar el funcionamiento del UPS en modo batería semestralmente para asegurar que puede soportar la carga actual en caso de un corte de energía.</p> <p>Reemplazar las baterías según las recomendaciones del fabricante o cuando las pruebas indiquen que su capacidad ha disminuido significativamente.</p>
Optimizar la Vida Útil de los Reguladores y UPS	<p>Mantener un ambiente de operación con una temperatura y humedad controladas para evitar el estrés térmico en los equipos.</p> <p>Asegurar una buena ventilación alrededor de los equipos para evitar la acumulación de calor.</p>
Documentación y Conformidad con Normativas de Seguridad	<p>Registrar todas las inspecciones y mantenimientos realizados en un log específico para reguladores y UPS.</p> <p>Revisar y actualizar las políticas de seguridad y procedimientos operativos estándar que involucran el uso de reguladores y UPS anualmente.</p>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
Capacitación y Preparación de Respuesta Ante Emergencias	<p>Capacitar al personal de TIC en el uso correcto, mantenimiento de rutina y respuesta ante fallos de los reguladores y UPS.</p> <p>Realizar simulacros de fallo de energía anualmente para asegurar que el personal esté preparado y que los sistemas respondan adecuadamente.</p>

Teléfono IP

Estrategias	Procedimiento
Garantizar la Calidad de las Comunicaciones	<p>Realizar pruebas de calidad de voz mensuales para detectar y corregir problemas de eco, latencia o pérdida de paquetes.</p> <p>Inspeccionar y ajustar la configuración de QoS (Quality of Service) en la red para priorizar el tráfico de voz sobre IP.</p>
Mantenimiento de la Integridad Física del Dispositivo	<p>Limpiar regularmente los teléfonos IP, incluyendo el desempolvado de los puertos y la desinfección de las superficies para prevenir la acumulación de suciedad y gérmenes.</p> <p>Revisar la integridad de los cables y conectores cada seis meses para asegurar conexiones estables.</p>
Actualización y Gestión de Firmware	<p>Programar y ejecutar actualizaciones de firmware anualmente o cuando el fabricante las publique para abordar problemas de seguridad y funcionalidad.</p> <p>Registrar y revisar las configuraciones después de cada actualización para mantener la</p>

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	personalización y las preferencias de los usuarios.
Prevención de Fallos de Seguridad	Verificar regularmente la configuración de seguridad en los teléfonos IP para asegurar que cumplan con las políticas de seguridad de la empresa. Cambiar las contraseñas predeterminadas y actualizarlas periódicamente para evitar accesos no autorizados.
Optimización del Directorio y Accesibilidad	Actualizar el directorio del teléfono IP semestralmente para reflejar cambios en el personal o en la estructura de la organización. Verificar y mantener la accesibilidad y funcionalidad de los directorios LDAP o servicios en la nube asociados.
Monitoreo Proactivo de la Conectividad y Rendimiento	Utilizar herramientas de monitoreo de red para detectar y resolver problemas de conectividad del teléfono IP. Revisar registros de llamadas y reportes de errores para identificar patrones recurrentes que puedan indicar problemas subyacentes.

Servidores

Estrategias	Procedimiento
Asegurar la Continuidad Operativa y Reducir el Tiempo de Inactividad	Programar y realizar reinicios de los servidores fuera del horario laboral para aplicar parches y actualizaciones críticas. Verificar la redundancia de los sistemas críticos (como fuentes de poder y redes) mensualmente.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	Realizar pruebas de respaldo y restauración de datos trimestralmente para asegurar la recuperación efectiva ante fallos.
Mantenimiento Físico para Prevenir Fallas de Hardware	Inspeccionar el estado de los componentes físicos como discos duros, memorias, tarjetas de red, etc., y realizar la limpieza de polvo y verificación de conexiones semestralmente. Revisar la funcionalidad de los sistemas de enfriamiento y reemplazar cualquier ventilador que no funcione adecuadamente.
Optimizar el Rendimiento del Servidor y la Utilización de Recursos	Monitorizar constantemente la utilización de la CPU, la memoria y el almacenamiento para ajustar los recursos según sea necesario. Analizar y optimizar la configuración del servidor para mejorar la eficiencia energética y el rendimiento del sistema.
Garantizar la Seguridad y la Integridad de los Datos	Implementar políticas de actualización de seguridad para aplicar los últimos parches de seguridad de forma regular. Realizar auditorías de seguridad para identificar y mitigar vulnerabilidades.
Asegurar la Escalabilidad y la Flexibilidad del Servidor	Evaluar periódicamente los requerimientos de carga de trabajo y planificar actualizaciones de hardware o migraciones a infraestructuras escalables como nube si es necesario. Documentar y revisar las configuraciones de virtualización para facilitar la escalabilidad y la gestión de los servidores.
Mantenimiento de Software y Sistemas Operativos	Establecer una ventana de mantenimiento regular para la actualización de sistemas operativos y aplicaciones.

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	Revisar los registros y alertas de los sistemas operativos para detectar y abordar problemas proactivamente.
Planificación de Capacidad y Actualización de Tecnología	Realizar análisis de tendencias y planificación de capacidad anualmente para prever las necesidades futuras de recursos. Establecer un ciclo de vida del hardware y programar la actualización o el reemplazo de los servidores según sea necesario.

Dispositivos de red

Estrategias	Procedimiento
Garantizar la Disponibilidad y Fiabilidad de la Conexión de Red	Inspeccionar físicamente los dispositivos de red para detectar signos de daño o desgaste cada semestre. Probar las conexiones de red y los cables para asegurar la integridad de la señal y reemplazar cualquier componente dañado o defectuoso.
Optimización del Rendimiento de la Red	Realizar actualizaciones de firmware en routers, switches y otros dispositivos de red según las recomendaciones del fabricante para mejorar la eficiencia y seguridad. Monitorizar y analizar el tráfico de red para optimizar el flujo de datos y prevenir cuellos de botella.
Prevención de Fallos de Seguridad en la Red	Configurar y mantener actualizadas las listas de control de acceso (ACL) para gestionar el tráfico permitido a través de la red.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	Realizar revisiones de seguridad periódicas para asegurar que los dispositivos de red están protegidos contra vulnerabilidades conocidas.
Asegurar la Escalabilidad de la Infraestructura de Red	Evaluar periódicamente la capacidad de la red y planificar actualizaciones para soportar el crecimiento y la demanda futura. Documentar la configuración de la red y mantener un inventario actualizado de todos los dispositivos de red para facilitar la expansión o el escalado.
Mantenimiento de la Documentación de la Red y Gestión de Cambios	Mantener registros precisos de la configuración de la red y los cambios realizados. Implementar un proceso formal de gestión de cambios para cualquier ajuste en la configuración de los dispositivos de red.
Resiliencia de la Red y Planificación de Contingencia	Establecer y probar regularmente planes de contingencia y de recuperación de desastres para asegurar la continuidad del servicio de red. Configurar redundancias apropiadas, como enlaces de red y dispositivos de respaldo, para proporcionar continuidad de servicio en caso de fallo de hardware.

Antivirus

Estrategias	Procedimiento
Mantener la Protección Antivirus Actualizada	Configurar actualizaciones automáticas para garantizar que la base de datos de virus y el software antivirus estén siempre al día.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	Verificar semanalmente que las actualizaciones se han aplicado correctamente en todos los sistemas.
Prevención de Amenazas Emergentes	Ejecutar análisis completos del sistema regularmente, preferentemente fuera del horario laboral, para minimizar la interrupción. Revisar y ajustar la configuración del antivirus semestralmente para mejorar la detección y respuesta a nuevas amenazas.
Minimizar el Impacto del Malware en la Red	Implementar políticas de seguridad que bloqueen correos electrónicos y descargas sospechosas antes de que alcancen la red interna. Realizar auditorías mensuales de tráfico de red para identificar patrones inusuales que puedan indicar actividad de malware.
Educación y Conciliación sobre Seguridad Cibernética	Desarrollar y proporcionar sesiones de formación semestrales para el personal sobre las mejores prácticas de higiene digital y reconocimiento de amenazas. Distribuir comunicados regulares sobre las últimas amenazas y recordatorios de seguridad.
Respuesta Rápida a Incidentes de Seguridad	Establecer un protocolo de respuesta ante incidentes que incluya la cuarentena inmediata de sistemas afectados y análisis forense. Realizar simulacros de respuesta a incidentes dos veces al año para asegurar que los procedimientos sean efectivos y estén actualizados.
Integración de Soluciones Antivirus en la Infraestructura de TI	Asegurarse de que el antivirus esté correctamente integrado con otros sistemas de

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias	Procedimiento
	seguridad como firewalls y sistemas de detección de intrusiones. Revisar la configuración de integración cada seis meses para optimizar la protección.

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo en el plan anual de la UTMACH-2024 se enfoca en la respuesta y solución de incidentes ya ocurridos en el hardware y el software de los equipos informáticos y de telecomunicaciones. Su finalidad es restaurar la funcionalidad de los equipos que han sufrido averías o fallos, asegurando que los servicios y recursos tecnológicos vuelvan a estar disponibles para la comunidad universitaria lo más rápido posible. Este tipo de mantenimiento es reactivo y se activa ante situaciones imprevistas, siendo un componente crítico para la recuperación ante interrupciones no planificadas.

Ante cualquier desperfecto presentado en un equipo de la UTMACH, se deberá brindar el servicio de atención de emergencia, para lo cual se deberá realizar un requerimiento de mantenimiento correctivo.

Pasos generales para actuar ante el desperfecto de algún equipo:

1. Registrar y evaluar el informe de error o fallo detectado por los usuarios o por sistemas de monitoreo automático.
2. Realizar un diagnóstico preliminar para entender la naturaleza del problema y determinar si puede ser resuelto in situ o si requiere atención especializada.
3. Informar a los usuarios afectados sobre el problema y el tiempo estimado de resolución, manteniendo la transparencia y minimizando el impacto en las operaciones.
4. Asegurar que el equipo esté desconectado de la red eléctrica y de datos para evitar mayores daños o pérdida de información.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

5. Según el diagnóstico, proceder con la reparación del equipo o la sustitución de los componentes dañados.
6. Una vez reparado, realizar pruebas exhaustivas para asegurarse de que el equipo está funcionando correctamente y no presenta otros problemas.
7. Registrar el problema, las acciones tomadas y las piezas reemplazadas en un sistema de seguimiento para futuras referencias y análisis de tendencias.
8. Volver a conectar el equipo a las redes eléctrica y de datos y asegurarse de que se reintegra correctamente en el entorno de trabajo.

Procedimientos para reparaciones y reemplazos

Proceso	Descripción
Evaluación y Diagnóstico de Equipos	Establecer un protocolo para evaluar y diagnosticar equipos informáticos y de telecomunicación que presenten fallas o disfunciones.
Registro de Incidencias	Mantener un registro detallado de todas las incidencias reportadas, incluyendo fecha, descripción del problema, equipo afectado y usuario que reporta.
Determinación de Reparación o Reemplazo	Basado en el diagnóstico, decidir si el equipo requiere reparación o si es más viable su reemplazo.
Proceso de Reparación	En caso de reparación, seguir un procedimiento estandarizado para la reparación, utilizando personal calificado o servicios externos autorizados.
Criterios para Reemplazo	Establecer criterios claros para determinar cuándo un equipo debe ser reemplazado, considerando factores como antigüedad, obsolescencia, coste de reparación y disponibilidad de repuestos.
Adquisición de Nuevos Equipos	Definir un proceso para la adquisición de nuevos equipos, asegurando que cumplan con las especificaciones y estándares tecnológicos de la UTMACH.

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Proceso	Descripción
Gestión de Garantías	Verificar y gestionar las garantías de los equipos para aprovechar las reparaciones o reemplazos cubiertos por el proveedor.
Reciclaje y Disposición de Equipos Antiguos	Implementar un procedimiento para el reciclaje o disposición adecuada de equipos antiguos o irrecuperables, siguiendo normativas ambientales.
Actualización del Inventario de Equipos	Actualizar el inventario de equipos tras cada reparación o reemplazo, manteniendo la información al día.

GESTIÓN DE REDES Y CONECTIVIDAD

Infraestructura de red actual

La infraestructura de red actual se halla detallada en el documento *“Plan estratégico de Tecnologías de la Información 2024-2026”*.

Estrategias de optimización y escalabilidad

Optimización:

- Monitoreo Continuo de la Red: Implementar herramientas para un monitoreo constante y detallado del rendimiento y tráfico de la red.
- Balanceo de Carga: Distribuir equitativamente el tráfico de red entre servidores y conexiones para optimizar el rendimiento.
- Actualización de Infraestructura: Propuesta para actualizar periódicamente el hardware y software de red para mejorar la eficiencia y capacidad.
- Compresión de Datos: Utilizar técnicas de compresión para reducir la cantidad de datos transmitidos, mejorando la velocidad y eficiencia.
- Caché de Datos: Implementar sistemas de caché para almacenar datos frecuentemente accedidos y reducir la latencia.
- Virtualización de Red: Propuesta para usar la virtualización para mejorar la gestión y eficiencia de los recursos de red.

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Optimización de Protocolos de Red: Evaluar y proponer la adopción de protocolos de red más eficientes.
- Gestión de Ancho de Banda: Implementar políticas para la gestión y asignación eficiente del ancho de banda.
- Seguridad de Red Mejorada: Propuesta para mejorar las medidas de seguridad de la red para prevenir y minimizar las interrupciones.
- Diagnóstico y Resolución de Problemas: Desarrollar un proceso para identificar y resolver rápidamente problemas de red.

Escalabilidad:

- Planificación de Capacidad de Red: Proponer una planificación regular de la capacidad para anticipar y satisfacer las demandas futuras.
- Infraestructura Modular: Implementar una infraestructura de red modular que permita ampliaciones fáciles y eficientes.
- Redes Definidas por Software (SDN): Explorar el uso de SDN para mejorar la escalabilidad y flexibilidad de la red.
- Integración de Servicios en la Nube: Proponer la integración con servicios en la nube para una escalabilidad flexible.
- Arquitectura de Red Elástica: Diseñar una arquitectura de red que pueda expandirse o contraerse según sea necesario.
- Automatización de Red: Implementar la automatización para gestionar eficientemente el crecimiento de la red.
- Estrategias de Redundancia: Desarrollar estrategias para incorporar redundancia y evitar cuellos de botella.
- Gestión Eficiente de IPs: Proponer una gestión eficiente de direcciones IP para facilitar la expansión de la red.
- Escalabilidad Horizontal y Vertical: Planificar tanto la escalabilidad horizontal (añadiendo más nodos) como la vertical (mejorando los nodos existentes).
- Evaluación Continua de Necesidades de Red: Establecer un proceso para evaluar regularmente las necesidades de escalabilidad de la red.

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

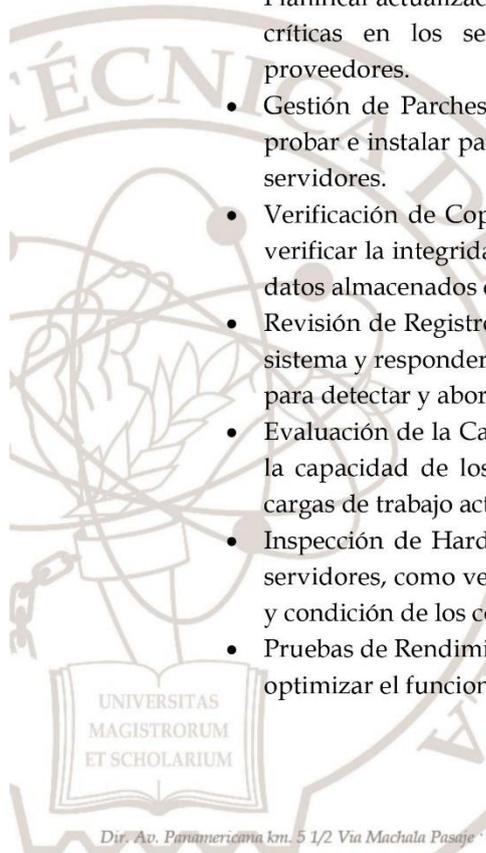
Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

GESTIÓN DE SERVIDORES

Rutinas de mantenimiento y monitoreo

- Programación de Mantenimiento Preventivo: Establecer un calendario regular para el mantenimiento preventivo de los servidores, incluyendo la limpieza física, la revisión de conexiones y la actualización de software.
- Monitoreo Continuo: Implementar sistemas de monitoreo en tiempo real para supervisar el rendimiento, la disponibilidad y el uso de recursos de los servidores.
- Actualización de Sistemas Operativos y Aplicaciones del Servidor: Planificar actualizaciones periódicas de sistemas operativos y aplicaciones críticas en los servidores, siguiendo las recomendaciones de los proveedores.
- Gestión de Parches de Seguridad: Definir un proceso para identificar, probar e instalar parches de seguridad de manera oportuna en todos los servidores.
- Verificación de Copias de Seguridad: Programar rutinas regulares para verificar la integridad y disponibilidad de las copias de seguridad de los datos almacenados en los servidores.
- Revisión de Registros y Alertas: Revisar periódicamente los registros del sistema y responder a las alertas generadas por los sistemas de monitoreo para detectar y abordar posibles problemas.
- Evaluación de la Capacidad del Servidor: Realizar análisis periódicos de la capacidad de los servidores para asegurar que puedan manejar las cargas de trabajo actuales y futuras.
- Inspección de Hardware: Incluir revisiones físicas del hardware de los servidores, como verificación de ventiladores, estado de los discos duros y condición de los componentes eléctricos.
- Pruebas de Rendimiento: Ejecutar pruebas de rendimiento para evaluar y optimizar el funcionamiento de los servidores.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

- Documentación y Registro: Mantener una documentación detallada de todas las actividades de mantenimiento y monitoreo realizadas, incluyendo fechas, acciones específicas y resultados obtenidos.
- Análisis de Tendencias y Predicción de Fallos: Utilizar herramientas analíticas para identificar tendencias en el rendimiento del servidor y predecir posibles fallos o necesidades de mantenimiento.

Estrategias de respaldos y recuperación ante desastres

Respaldos

- Respaldo Regular de Datos: Establecer una política para realizar copias de seguridad periódicas de todos los datos críticos almacenados en los servidores.
- Diversificación de Medios de Respaldo: Utilizar distintos medios de almacenamiento, como discos duros externos, nubes y sistemas de cintas.
- Automatización de Procesos de Respaldo: Implementar software que permita la automatización de los respaldos para asegurar la consistencia y reducir errores humanos.
- Respaldo de Configuraciones de Servidores: Guardar regularmente las configuraciones de los servidores para facilitar la recuperación en caso de fallo.
- Respaldo Off-site: Almacenar copias de seguridad en ubicaciones físicamente separadas para proteger contra desastres locales.
- Pruebas Regulares de Respaldo: Realizar pruebas periódicas para asegurar la integridad y eficacia de las copias de seguridad.
- Encriptación de Datos de Respaldo: Proteger la información sensible mediante la encriptación de los datos respaldados.
- Políticas de Retención de Datos: Definir y mantener políticas claras sobre la retención de datos de respaldo.
- Respaldo Basado en la Importancia de los Datos: Priorizar los datos críticos para asegurar que se respalden con mayor frecuencia.

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

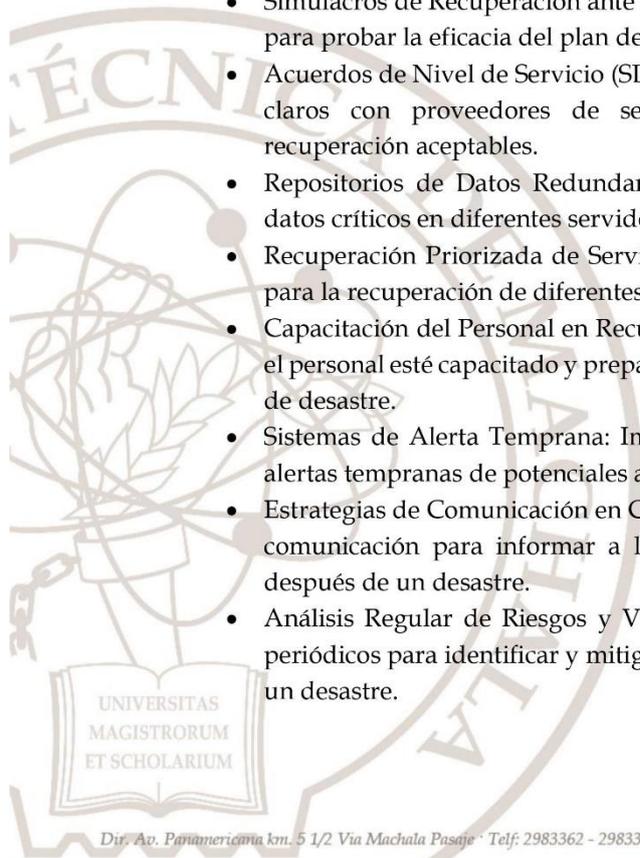
Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

- Documentación y Registro de Respaldo: Mantener registros detallados de los respaldos realizados, incluyendo fechas y tipos de datos respaldados.

Recuperación ante desastres

- Plan de Recuperación ante Desastres (DRP): Desarrollar un plan detallado que describa los pasos a seguir para la recuperación de los servicios de TI en caso de desastre.
- Infraestructura de Recuperación en la Nube: Utilizar servicios de nube para una recuperación rápida y eficiente de los datos y aplicaciones críticas.
- Simulacros de Recuperación ante Desastres: Realizar ejercicios periódicos para probar la eficacia del plan de recuperación ante desastres.
- Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) para Recuperación: Establecer SLAs claros con proveedores de servicios para garantizar tiempos de recuperación aceptables.
- Repositorios de Datos Redundantes: Mantener copias redundantes de datos críticos en diferentes servidores o ubicaciones.
- Recuperación Priorizada de Servicios: Establecer un orden de prioridad para la recuperación de diferentes servicios y aplicaciones.
- Capacitación del Personal en Recuperación ante Desastres: Asegurar que el personal esté capacitado y preparado para actuar eficientemente en caso de desastre.
- Sistemas de Alerta Temprana: Implementar sistemas que proporcionen alertas tempranas de potenciales amenazas a la infraestructura de TI.
- Estrategias de Comunicación en Caso de Desastre: Desarrollar un plan de comunicación para informar a los usuarios y stakeholders durante y después de un desastre.
- Análisis Regular de Riesgos y Vulnerabilidades: Llevar a cabo análisis periódicos para identificar y mitigar posibles riesgos que podrían llevar a un desastre.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

PROCEDIMIENTOS/INFORMACIÓN

Procedimiento para inventarios

La siguiente información fue tomada del documento "Procedimientos: Inventarios de activos de TI".

a. Realización

#	Actividad	Descripción	Tiempo de ejecución estimada	Responsable
1	Realiza un inventario inicial	Realiza un levantamiento inicial de todos los activos de TI existentes en la organización. Esto incluye la ubicación física o lógica, la clasificación según su tipo y la información detallada de todos los activos de TI, como equipos de hardware, software, aplicaciones, dispositivos de red y servidores.	3 días	Administrador de las Sala de Cómputo
2	Evaluar el estado y funcionalidad de los activos de TI	Evalúa el estado actual y la funcionalidad de los activos recopilados. Determina si están operativos, en reparación, obsoletos o fuera de uso.	1 días	Administrador de las Sala de Cómputo
3	Determinar la importancia y prioridad	Determina la importancia y prioridad de cada activo basándose en factores como su rol crítico en las operaciones de la organización, la frecuencia de uso, la	1 días	Administrador de las Sala de Cómputo

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

#	Actividad	Descripción	Tiempo de ejecución estimada	Responsable
		sensibilidad de los datos que maneja, etc.		
4	Documentar y registrar	Documenta toda la información recopilada en una base de datos o sistema de inventario, asegurándose de que la información sea precisa, completa y fácilmente accesible.	1 días	Administrador de las Sala de Cómputo
5	Validar información	Revisa y valida la información recopilada con los responsables de cada área o departamento para asegurar su exactitud y completitud.	2 días	Administrador de las Sala de Cómputo
6	Implementar herramienta GitHub y Estructurar el repositorio	Crea un nuevo repositorio en GitHub específicamente para el inventario de activos de TI y organiza el repositorio con carpetas estructuradas por tipo de activo, como 'Hardware', 'Software', 'Redes', etc., y Convierte la base de datos temporal o hojas de cálculo en archivos formatos (por ejemplo, archivos CSV o documentos de texto) adecuados para subir a GitHub.	1 día	Administrador de las Sala de Cómputo
7	Documentar la estructura del repositorio e Implementar	Crea un archivo 'README.md' en el repositorio para explicar la estructura de carpetas, la	1 día	Administrador de las Sala de Cómputo

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

#	Actividad	Descripción	Tiempo de ejecución estimada	Responsable
	control de versiones	nomenclatura de archivos y cómo se debe interpretar la información y Utiliza el sistema de control de versiones de GitHub para llevar un registro de los cambios y actualizaciones en los archivos del inventario.		

b. Actualización

#	Actividad	Descripción	Tiempo de ejecución estimada	Responsable
1	Recopilar nuevos datos de activos	Identifica y recopila información sobre nuevos activos de TI adquiridos desde la última actualización del inventario.	2 días	Administrador de las Sala de Cómputo
2	Revisar cambios en activos existentes y Verificar baja de activos	Revisa los activos existentes para detectar cambios como actualizaciones, traslados, o cambios en el estado o configuración. Verificar y documentar cualquier baja de activos de TI, incluyendo desmantelamientos, ventas, reciclajes o pérdidas.	1 días	Administrador de las Sala de Cómputo
6.	Sincronizar información con GitHub	Asegúrate de que todos los cambios en el inventario estén reflejados y actualizados en	1 días	Administrador de las Sala de Cómputo



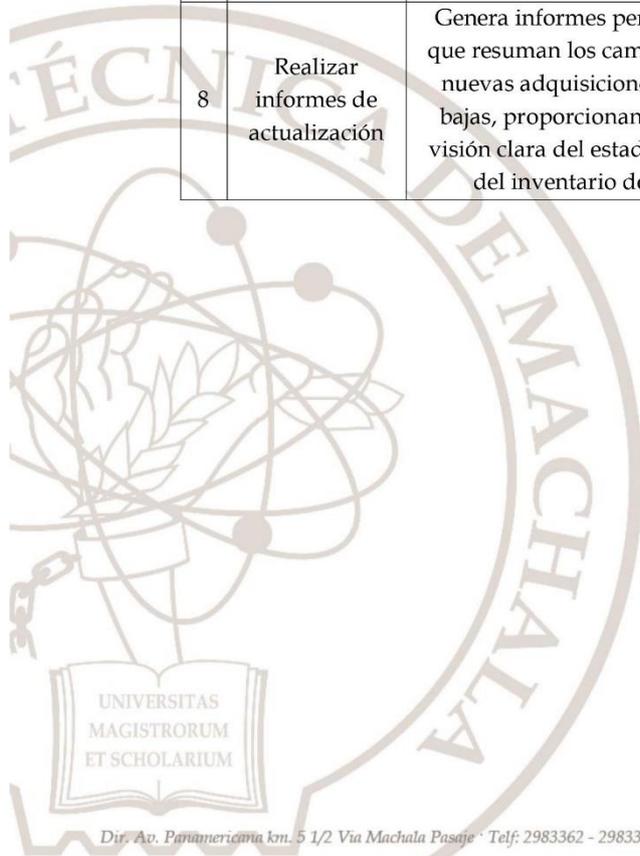
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

#	Actividad	Descripción	Tiempo de ejecución estimada	Responsable
		GitHub, manteniendo así un control de versiones coherente y actualizado.		
7	Auditar información	Realiza auditorías regulares para verificar la precisión y la integridad del inventario actualizado, involucrando a diferentes departamentos si es necesario.	2 días	Administrador de las Sala de Cómputo
8	Realizar informes de actualización	Genera informes periódicos que resuman los cambios, las nuevas adquisiciones y las bajas, proporcionando una visión clara del estado actual del inventario de TI.	1 días	Administrador de las Sala de Cómputo



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

PLAN DE COMUNICACIÓN

La siguiente información fue tomada del documento “**PLAN DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA.pdf**”.

Comunicación interna

La comunicación interna es crucial para mantener a todos los miembros del equipo informados, comprometidos y alineados con los objetivos de calidad de la organización. Se enfatiza la importancia de compartir información relevante, actualizaciones y cambios en los procesos de manera clara y oportuna para garantizar que todos los empleados comprendan su papel en la consecución de los objetivos de calidad.

Stakeholder Interno	Descripción
Rector	Máxima autoridad ejecutiva, liderando la dirección estratégica de la universidad.
Vicerrectores	Encargados de áreas específicas como académicas, investigación, administración.
Decanos de Facultad	Líder académico y administrativo a nivel de facultad.
Subdecanos de Facultad	Figura clave en la gestión y planificación académica a nivel de facultad.
Coordinador de Carreras	Responsable de la coordinación académica y administrativa de las carreras específicas.
Jefes de Departamento	Líderes de los distintos departamentos académicos y administrativos.
Personal Académico	Profesores y personal encargado de la enseñanza y la investigación.
Personal de TIC	Equipo responsable de la infraestructura tecnológica, incluyendo técnicos y administradores de sistemas.
Administrativos	Personal que maneja las operaciones administrativas y de soporte de la universidad.
Estudiantes	Beneficiarios directos de los servicios de TIC y participantes activos en la comunidad universitaria.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Personal de Mantenimiento	Encargados de la conservación física y operativa de las instalaciones universitarias.
---------------------------	---

Análisis FODA

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de TIC altamente cualificado y comunicativo. • Experiencia previa en la implementación de sistemas de gestión de calidad. • Compromiso con la mejora continua y la calidad. • Buenas relaciones internas dentro del departamento. • Procesos establecidos para la gestión de proyectos. • Acceso a herramientas de análisis y monitoreo de la comunicación. 	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un protocolo de comunicación claro. • Limitada capacitación en habilidades de comunicación. • Barreras de comunicación entre distintos niveles jerárquicos. • Canales de comunicación ineficientes. • Inconsistencia en la comunicación entre proyectos. • Falta de retroalimentación regular.
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevas tecnologías para mejorar la comunicación. • Posibilidad de colaboración interdepartamental. • Acceso a capacitaciones en comunicación y liderazgo. • Incorporar feedback de empleados para mejorar la comunicación. • Oportunidades de networking y aprendizaje con otras instituciones. • Expansión de canales digitales para una comunicación más efectiva. 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios rápidos en la tecnología que pueden dificultar la comunicación. • Resistencia al cambio en la cultura organizacional. • Riesgo de sobrecarga de información. • Desafíos en mantener la seguridad de la información. • Percepciones negativas externas que pueden influir internamente. • Desafíos en adaptarse a normativas de comunicación cambiantes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias

1. Crear un protocolo claro que defina cómo, cuándo y a través de qué canales se debe comunicar la información relevante a cada nivel jerárquico y grupo de stakeholders.

Nivel Jerárquico/Grupo de Stakeholders	Tipo de Información	Cómo Comunicar	Cuándo Comunicar	Canales de Comunicación
Rector y Vicerrectores	Decisiones estratégicas, cambios organizacionales	Informe formal	Tras cada reunión de consejo o según sea necesario	Correo electrónico, reuniones presenciales
Decanos y subdecanos de Facultad	Políticas departamentales, iniciativas de calidad	Presentación ejecutiva	Mensual o según surjan cambios	Videoconferencias, boletines internos
Coordinadores de Carreras	Actualizaciones académicas, desarrollos de TIC	Boletín informativo	Semanalmente	Intranet, correo electrónico
Jefes de Departamento	Informes de progreso, necesidades de departamento	Resumen ejecutivo	Cada quincena	Reuniones departamentales, correo electrónico
Personal Académico	Innovaciones educativas, oportunidades de desarrollo	Sesiones informativas	Cada semestre o cuando se requiera	Portal académico, foros de discusión
Personal de TIC	Actualizaciones tecnológicas, mantenimientos programados	Avisos breves	Antes de mantenimientos o actualizaciones	Sistema de tickets, correo electrónico
Personal Administrativo	Cambios en procesos, actualizaciones de políticas	Memo interno	Como parte de procedimientos rutinarios	Correo electrónico, tablón de anuncios
Estudiantes	Cambios en la infraestructura tecnológica, actualizaciones de servicios	Anuncio público	Al inicio del semestre o cuando surjan cambios	Redes sociales, página web de la universidad
Personal de Mantenimiento	Programas de trabajo, cambios en procedimientos	Notas de trabajo	Antes de trabajos o cambios importantes	Aplicaciones móviles de gestión, reuniones de equipo

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



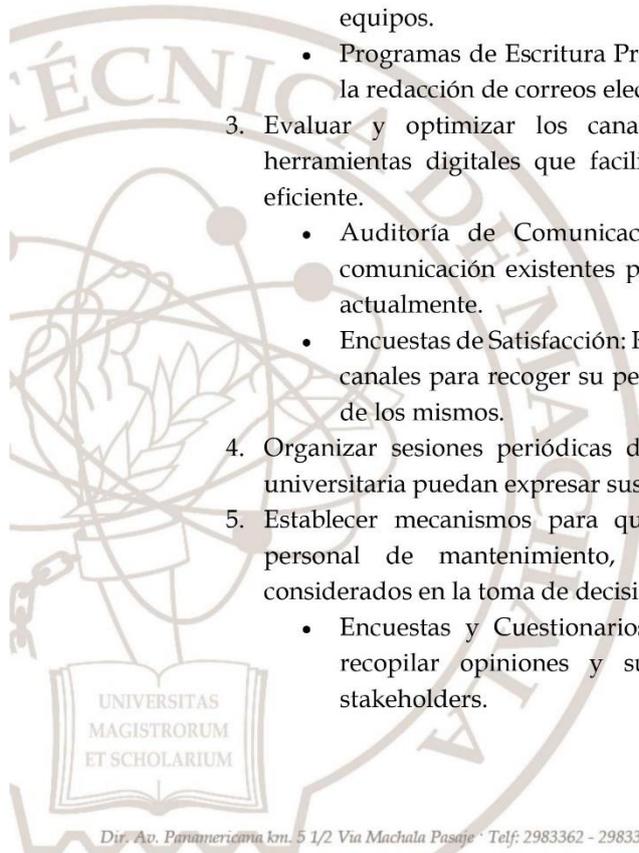
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2. Implementar programas de formación para mejorar las habilidades comunicativas del personal académico y administrativo, enfocándose en la comunicación efectiva y el uso de herramientas digitales.
 - Talleres de Comunicación Efectiva: Programas prácticos que enseñan cómo articular ideas claramente, tanto de forma oral como escrita.
 - Cursos de Herramientas Digitales: Entrenamientos sobre el uso efectivo de software de colaboración y plataformas de comunicación digital.
 - Seminarios de Liderazgo y Gestión: Cursos que integren habilidades de comunicación dentro del liderazgo y la gestión de equipos.
 - Programas de Escritura Profesional: Cursos enfocados en mejorar la redacción de correos electrónicos, informes y presentaciones.
3. Evaluar y optimizar los canales actuales, e implementar nuevas herramientas digitales que faciliten una comunicación más directa y eficiente.
 - Auditoría de Comunicaciones: Revisar todos los canales de comunicación existentes para entender cómo se están utilizando actualmente.
 - Encuestas de Satisfacción: Realizar encuestas a los usuarios de estos canales para recoger su percepción sobre la eficacia y la eficiencia de los mismos.
4. Organizar sesiones periódicas donde los miembros de la comunidad universitaria puedan expresar sus opiniones y recibir respuestas directas.
5. Establecer mecanismos para que las sugerencias y comentarios del personal de mantenimiento, administrativos y estudiantes sean considerados en la toma de decisiones.
 - Encuestas y Cuestionarios: Distribuir encuestas regulares para recopilar opiniones y sugerencias de todos los grupos de stakeholders.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Buzones de Sugerencias: Establecer buzones físicos y virtuales donde los miembros de la institución puedan dejar sus comentarios de forma anónima.
 - Mesas Redondas y Foros de Discusión: Crear espacios donde representantes de cada grupo de stakeholders puedan discutir y aportar ideas sobre temas específicos.
 - Comités de Feedback: Formar comités que incluyan miembros de diversos sectores de la comunidad universitaria para revisar y discutir las sugerencias recibidas.
 - Herramientas de Colaboración Digital: Utilizar plataformas colaborativas donde se pueda dar y recibir feedback en tiempo real sobre iniciativas y proyectos en curso.
 - Sesiones de "Pregúntale al Rector" o Líderes de Departamento: Establecer sesiones periódicas de preguntas y respuestas con la alta dirección para abordar inquietudes y recibir comentarios directos.
6. Fomentar la consistencia y claridad en la comunicación de proyectos, asegurando que todos los miembros involucrados estén al tanto de los avances y cambios.

Para fomentar se debe implementar campañas de concienciación que se centren en:

- Entrenamientos y Talleres: Organizar sesiones de capacitación enfocadas en la importancia de la comunicación efectiva dentro de los proyectos.
- Materiales Educativos: Crear y distribuir guías, infografías y manuales que destaquen las mejores prácticas de comunicación de proyectos.
- Historias de Éxito: Compartir ejemplos de proyectos exitosos donde la comunicación efectiva haya jugado un papel clave, a través de boletines internos o presentaciones.
- Reconocimientos: Implementar un sistema de reconocimiento para los equipos y líderes de proyecto que demuestren excelencia en la comunicación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Comunicación externa

La comunicación externa se centra en establecer y mantener relaciones efectivas con partes interesadas externas como clientes, proveedores y socios. Es esencial para transmitir información sobre los servicios, políticas y cambios en la organización. La comunicación efectiva con estas partes interesadas ayuda a construir confianza, entender sus necesidades y expectativas, y garantizar que los servicios del departamento de TIC cumplan con los estándares de calidad y satisfacción del cliente.

Stakeholder Externo	Descripción
Empresas e Instituciones Proveedoras de Servicios y Bienes	Proveedores de tecnología, servicios de mantenimiento y otros bienes esenciales para el departamento de TIC o la institución.
Organismos Públicos del Sistema Nacional de Educación Superior	Entidades gubernamentales que supervisan y regulan la educación superior.
Instituciones Públicas y Privadas	Otras universidades y organizaciones con las que UTMACH podría colaborar o competir.
Bachilleres e Instituciones de Educación Secundaria	Potenciales estudiantes y escuelas que alimentan el sistema de educación superior.
Asociaciones Profesionales y Académicas	Grupos que representan profesionales y académicos en el campo de las TIC y la educación.
Medios de Comunicación	Canales a través de los cuales la UTMACH puede promocionar sus actividades y logros.
Comunidad Local	La comunidad local que puede verse afectada o beneficiada por las actividades de la UTMACH.
Egresados y Exalumnos	Antiguos estudiantes que pueden actuar como embajadores o colaboradores.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Análisis FODA

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento y reputación positiva de la UTMACHA en el ámbito tecnológico. • Experiencia en proyectos y colaboraciones exitosas. • Personal con habilidades técnicas y conocimientos especializados. • Relaciones establecidas con empresas tecnológicas y académicas. • Capacidad para generar contenido innovador y educativo. • Acceso a tecnologías de comunicación avanzadas. 	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de una estrategia definida para la comunicación externa. • Recursos limitados para la comunicación externa efectiva. • Comunicación inconsistente con stakeholders externos. • Dificultades en la adaptación a las nuevas tendencias de comunicación. • Desafíos en mantener la coherencia del mensaje a través de diferentes canales. • Limitada visibilidad en algunas áreas clave del sector tecnológico.
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades de colaboración con otras instituciones y empresas. • Participación en eventos y conferencias del sector para aumentar la visibilidad. • Uso de medios digitales y redes sociales para mejorar la presencia en línea. • Expansión de la red de antiguos alumnos para fortalecer lazos con la industria. • Aprovechar el feedback de los stakeholders externos para mejorar. • Desarrollar asociaciones estratégicas para proyectos y financiamiento. 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en el entorno tecnológico que pueden alterar la percepción pública. • Competencia creciente en el sector de la educación y la tecnología. • Riesgo de mala interpretación o desinformación en plataformas públicas. • Sensibilidad a la opinión pública y críticas en medios sociales. • Escenario político y económico cambiante que puede influir en la reputación. • Amenazas cibernéticas y de seguridad de la información.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Estrategias

1. Crear un protocolo claro que defina cómo, cuándo y a través de qué canales se debe comunicar la información relevante a cada nivel jerárquico y grupo de stakeholders.

Stakeholder	Tipo de Información	Cómo Comunicar	Cuándo Comunicar	Canales de Comunicación
Empresas e Instituciones Proveedoras	Actualizaciones contractuales, nuevos requerimientos	Reuniones formales, informes	Según acuerdos contractuales o necesidades	Email, reuniones virtuales, informes formales
Organismos Públicos	Cambios normativos, colaboraciones	Documentos oficiales, comunicados	Según requerimientos legales o eventos relevantes	Email, correspondencia oficial, presentaciones
Instituciones Públicas y Privadas	Avances de proyectos, iniciativas conjuntas	Informes de progreso, reuniones de actualización	Después de hitos de proyecto, trimestralmente	Reuniones, informes de progreso
Bachilleres e Instituciones de Secundaria	Oportunidades de colaboración, programas de estudio	Presentaciones, folletos informativos	Al inicio del año académico, durante ferias educativas	Charlas, folletos, webinars
Asociaciones Profesionales y Académicas	Investigaciones, desarrollos en TIC	Publicaciones, conferencias	En eventos de la industria, al publicar investigaciones	Journals, conferencias, redes sociales profesionales
Medios de Comunicación	Noticias, logros del departamento	Comunicados de prensa	Tras logros significativos, eventos	Comunicados de prensa, entrevistas
Comunidad Local	Iniciativas de impacto comunitario, eventos	Boletines comunitarios, eventos públicos	Regularmente, antes de eventos	Redes sociales, boletines, eventos públicos
Egresados y Exalumnos	Noticias de la UTMACH, eventos de networking	Invitaciones a eventos	Anualmente, antes de eventos	Emails, redes sociales, eventos de exalumnos

UNIVERSITAS
MAGISTRORUM
ET SCHOLARIUM

Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



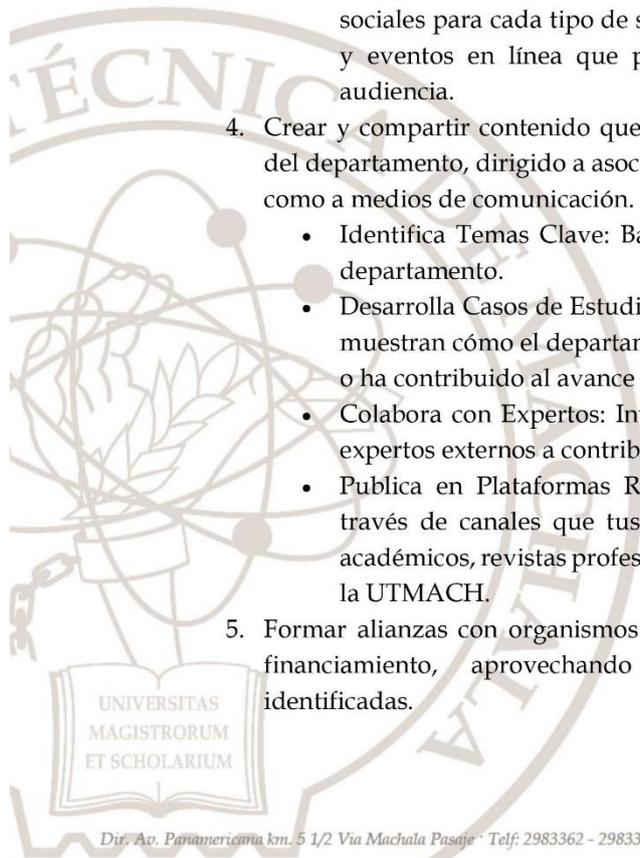
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

2. Participar activamente en eventos relacionados con la educación y la tecnología para aumentar la visibilidad y fortalecer las relaciones con empresas e instituciones proveedoras de servicios y bienes.
3. Mejorar el uso de medios digitales y redes sociales para mejorar la presencia en línea, dirigida a bachilleres, instituciones de educación secundaria, y la comunidad local.
 - Segmentación de Audiencia: Personalizar el contenido para cada grupo de stakeholders. Por ejemplo, para los bachilleres e instituciones de educación secundaria, podrías crear contenido que resalte programas y oportunidades en la UTMACH.
 - Campañas Dirigidas: Lanzar campañas específicas en redes sociales para cada tipo de stakeholder, usando hashtags, webinars y eventos en línea que puedan atraer y comprometer a cada audiencia.
4. Crear y compartir contenido que resalte la experiencia y conocimientos del departamento, dirigido a asociaciones profesionales y académicas, así como a medios de comunicación.
 - Identifica Temas Clave: Basándose en las fortalezas y logros del departamento.
 - Desarrolla Casos de Estudio: Crea casos de estudio detallados que muestran cómo el departamento ha resuelto problemas específicos o ha contribuido al avance tecnológico.
 - Colabora con Expertos: Invita a miembros del departamento y a expertos externos a contribuir con su conocimiento especializado.
 - Publica en Plataformas Relevantes: Comparte este contenido a través de canales que tus stakeholders utilizan, como boletines académicos, revistas profesionales, redes sociales, y páginas web de la UTMACH.
5. Formar alianzas con organismos públicos y privados para proyectos y financiamiento, aprovechando las fortalezas y oportunidades identificadas.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



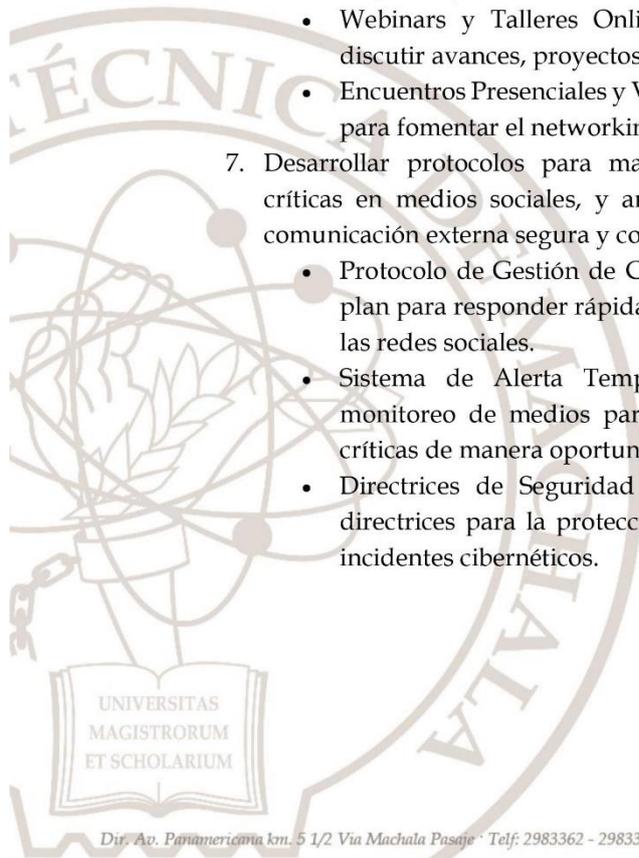
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

6. Establecer canales de comunicación claros y coherentes con cada grupo de stakeholders, particularmente con egresados y exalumnos, para mantener relaciones duraderas y provechosas.
 - Sitio Web y Blogs: Crear secciones específicas en el sitio web para diferentes stakeholders, ofreciendo información y recursos relevantes.
 - Boletines Electrónicos: Enviar actualizaciones regulares y noticias específicas a diferentes grupos de stakeholders.
 - Redes Sociales: Usar plataformas como LinkedIn, Twitter y Facebook para interactuar con diversos grupos, como egresados, empresas y la comunidad local.
 - Webinars y Talleres Online: Organizar eventos virtuales para discutir avances, proyectos y oportunidades de colaboración.
 - Encuentros Presenciales y Virtuales: Organizar reuniones y eventos para fomentar el networking y la colaboración.
7. Desarrollar protocolos para manejar eficazmente la desinformación, críticas en medios sociales, y amenazas cibernéticas, asegurando una comunicación externa segura y confiable.
 - Protocolo de Gestión de Crisis en Medios Sociales: Establecer un plan para responder rápidamente a la desinformación o críticas en las redes sociales.
 - Sistema de Alerta Temprana: Implementar herramientas de monitoreo de medios para detectar y responder a amenazas o críticas de manera oportuna.
 - Directrices de Seguridad Cibernética: Desarrollar y compartir directrices para la protección de la información y la respuesta a incidentes cibernéticos.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec

Anexo 2. Políticas del plan de Infraestructura Tecnológica.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

POLÍTICAS: PLAN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL DEPARTAMENTO DE TIC - UTMACH

2023

Versión 1.0

Realizado por: Ing. Vega Gabriel

Ing. Ambrosi Acxel



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

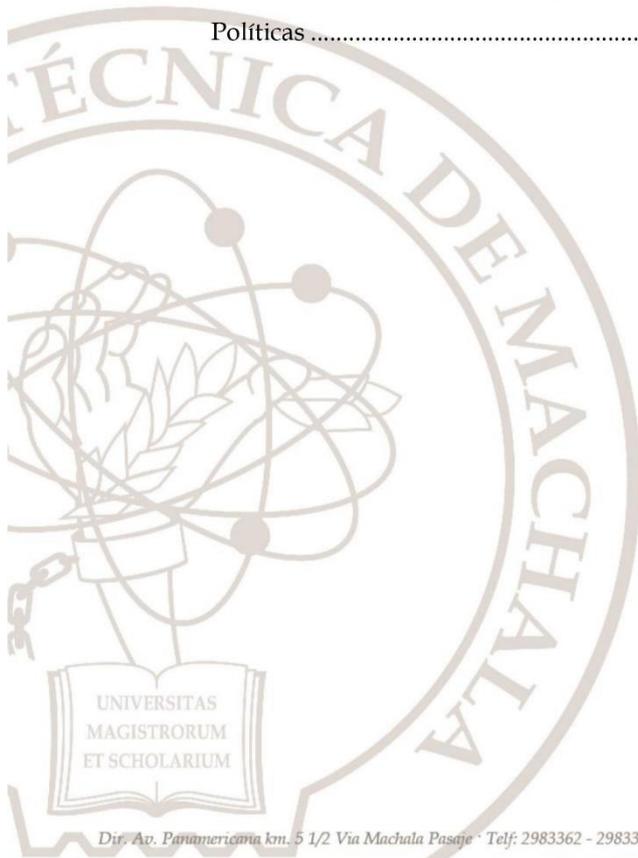
D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Índice de contenido

Índice de contenido	2
GESTIÓN DE APLICACIONES Y SOFTWARE.....	3
Políticas	3
GESTIÓN DE HARDWARE Y EQUIPOS INFORMÁTICOS	6
Políticas	6
GESTIÓN DE REDES Y CONECTIVIDAD	8
Políticas	8
GESTIÓN DE SERVIDORES.....	12
Políticas	12



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

GESTIÓN DE APLICACIONES Y SOFTWARE

Políticas

1. De acceso:

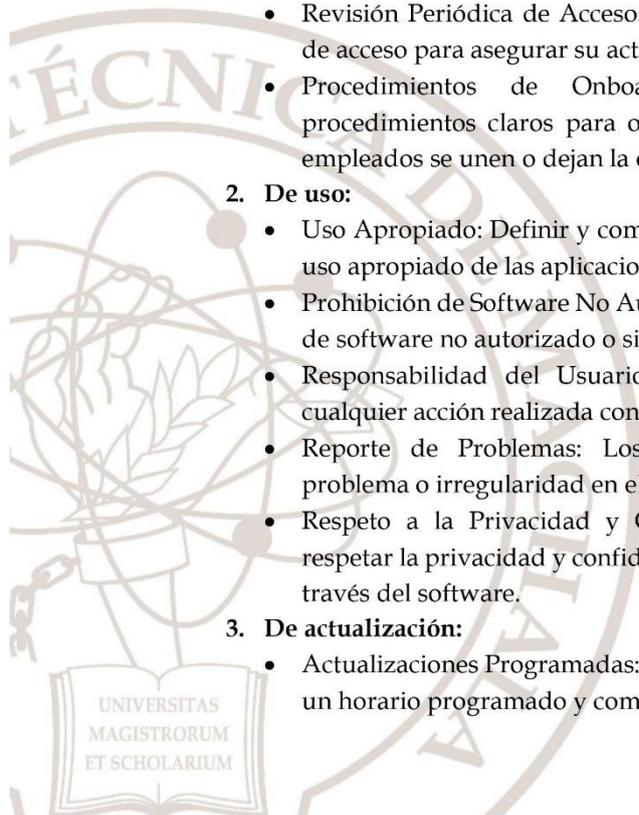
- Acceso Basado en Roles: El acceso a las aplicaciones y software se basará en roles específicos, asegurando que los usuarios solo accedan a las herramientas necesarias para su función.
- Autenticación Segura: Implementar sistemas de autenticación fuertes, como contraseñas complejas o autenticación de dos factores.
- Registro y Monitoreo: Registrar y monitorear todos los accesos para detectar y prevenir usos no autorizados o sospechosos.
- Revisión Periódica de Accesos: Revisar periódicamente los permisos de acceso para asegurar su actualización y relevancia.
- Procedimientos de Onboarding y Offboarding: Establecer procedimientos claros para otorgar o revocar el acceso cuando los empleados se unen o dejan la organización.

2. De uso:

- Uso Apropiado: Definir y comunicar claramente lo que constituye un uso apropiado de las aplicaciones y software.
- Prohibición de Software No Autorizado: Restringir la instalación y uso de software no autorizado o sin licencia.
- Responsabilidad del Usuario: Los usuarios son responsables de cualquier acción realizada con su cuenta.
- Reporte de Problemas: Los usuarios deben reportar cualquier problema o irregularidad en el software inmediatamente.
- Respeto a la Privacidad y Confidencialidad: Los usuarios deben respetar la privacidad y confidencialidad de la información accesible a través del software.

3. De actualización:

- Actualizaciones Programadas: Realizar actualizaciones de software en un horario programado y comunicado previamente.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



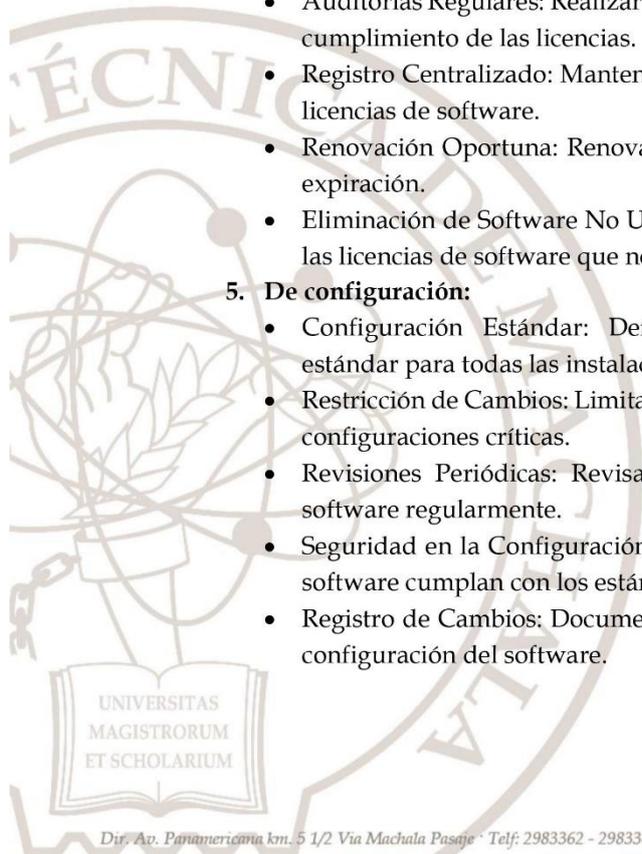
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Pruebas Antes de la Implementación: Probar las actualizaciones en un entorno controlado antes de su despliegue general.
 - Priorización de Seguridad: Dar prioridad a las actualizaciones de seguridad para proteger contra vulnerabilidades.
 - Documentación de Actualizaciones: Mantener un registro detallado de todas las actualizaciones realizadas.
 - Notificación Post-Actualización: Informar a los usuarios sobre las actualizaciones realizadas y cualquier cambio relevante.
- 4. De gestión de licencias:**
- Cumplimiento de Licencias: Asegurar que todo el software esté debidamente licenciado.
 - Auditorías Regulares: Realizar auditorías periódicas para garantizar el cumplimiento de las licencias.
 - Registro Centralizado: Mantener un registro centralizado de todas las licencias de software.
 - Renovación Oportuna: Renovar las licencias de software antes de su expiración.
 - Eliminación de Software No Utilizado: Desinstalar y dejar de renovar las licencias de software que no se utilizan.
- 5. De configuración:**
- Configuración Estándar: Definir y mantener una configuración estándar para todas las instalaciones de software.
 - Restricción de Cambios: Limitar la capacidad del usuario para cambiar configuraciones críticas.
 - Revisiones Periódicas: Revisar y actualizar las configuraciones de software regularmente.
 - Seguridad en la Configuración: Asegurar que las configuraciones del software cumplan con los estándares de seguridad.
 - Registro de Cambios: Documentar todos los cambios realizados en la configuración del software.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

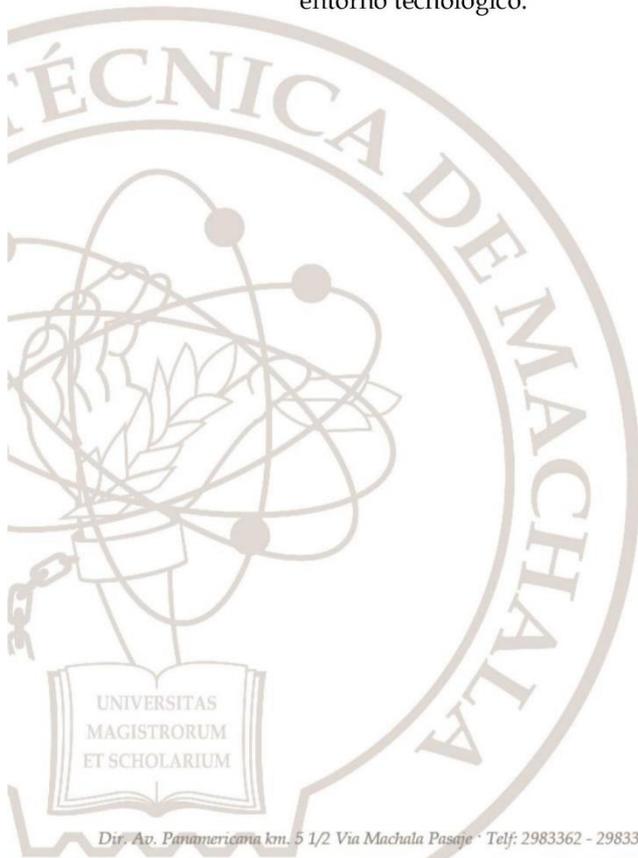
D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

6. De respaldo:

- Programación de Respaldos: Establecer una programación regular para el respaldo de datos importantes.
- Almacenamiento Seguro de Respaldos: Almacenar los respaldos en una ubicación segura y accesible.
- Pruebas de Recuperación: Realizar pruebas periódicas para asegurar que los respaldos pueden ser efectivamente restaurados.
- Respaldos de Software Crítico: Priorizar el respaldo de aplicaciones y software críticos.
- Actualización de la Política de Respaldos: Revisar y actualizar periódicamente la política de respaldos para reflejar cambios en el entorno tecnológico.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

GESTIÓN DE HARDWARE Y EQUIPOS INFORMÁTICOS

Políticas

1. De uso:

- Solo personal autorizado podrá operar o modificar los equipos informáticos.
- Los equipos deben ser utilizados únicamente para fines académicos y administrativos.
- Prohibir la instalación de software no autorizado en los equipos.
- Uso responsable de los recursos informáticos para evitar el desgaste innecesario.
- Reportar inmediatamente cualquier mal funcionamiento o problema técnico.

2. De mantenimiento:

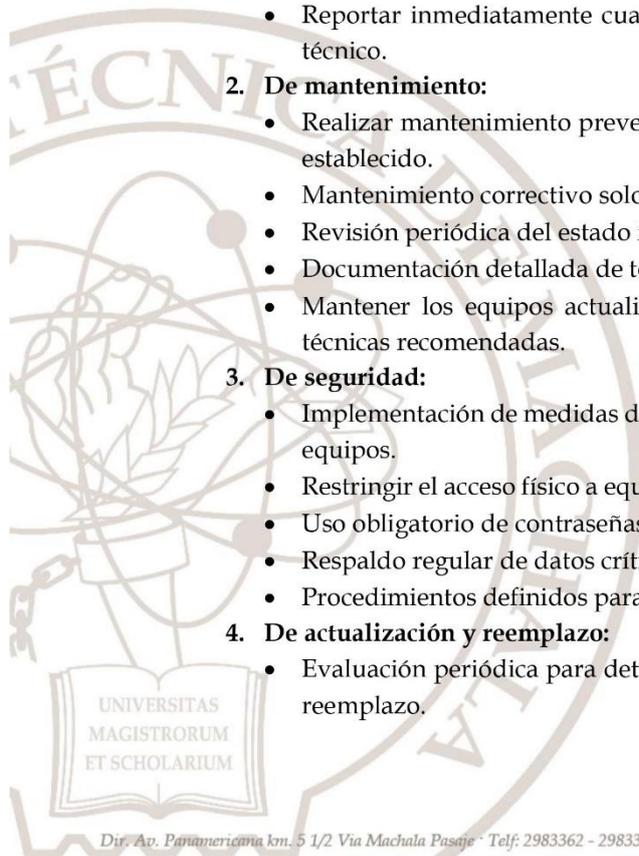
- Realizar mantenimiento preventivo de equipos según un cronograma establecido.
- Mantenimiento correctivo solo por personal técnico calificado.
- Revisión periódica del estado físico y funcional de los equipos.
- Documentación detallada de todas las actividades de mantenimiento.
- Mantener los equipos actualizados con las últimas especificaciones técnicas recomendadas.

3. De seguridad:

- Implementación de medidas de seguridad física y lógica para todos los equipos.
- Restringir el acceso físico a equipos críticos solo a personal autorizado.
- Uso obligatorio de contraseñas y medidas de autenticación.
- Respaldo regular de datos críticos almacenados en los equipos.
- Procedimientos definidos para la respuesta a incidentes de seguridad.

4. De actualización y reemplazo:

- Evaluación periódica para determinar la necesidad de actualización o reemplazo.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

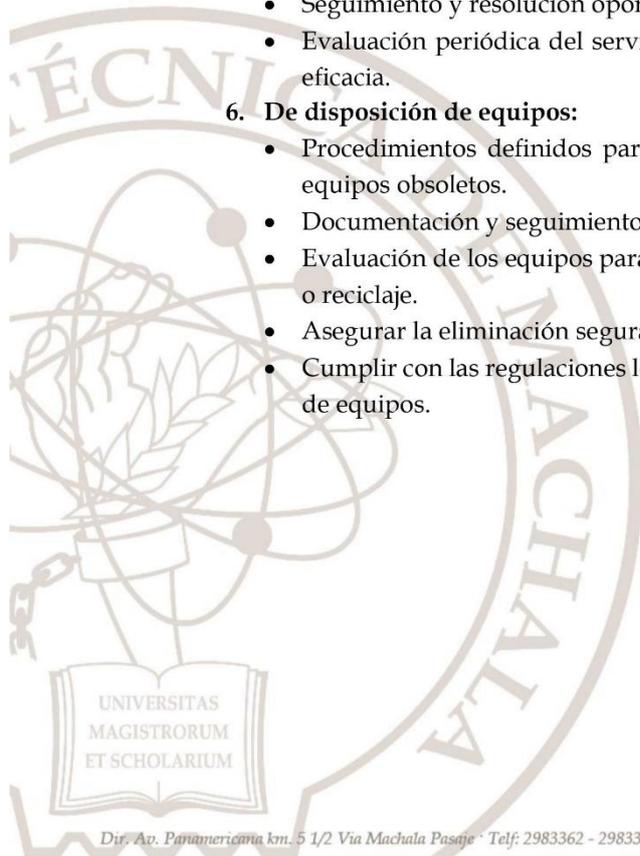
- Priorización de actualizaciones y reemplazos basada en la criticidad y el rendimiento.
- Seguir un proceso estandarizado para la actualización o reemplazo de equipos.
- Documentación de todas las actualizaciones y reemplazos realizados.
- Considerar la sostenibilidad y eficiencia energética en nuevas adquisiciones.

5. De fallas y soporte técnico:

- Procedimiento estandarizado para reportar y atender fallas técnicas.
- Soporte técnico disponible durante horarios definidos.
- Priorización de soporte técnico basada en la severidad de la falla.
- Seguimiento y resolución oportuna de incidencias reportadas.
- Evaluación periódica del servicio de soporte técnico para mejorar su eficacia.

6. De disposición de equipos:

- Procedimientos definidos para la disposición segura y ecológica de equipos obsoletos.
- Documentación y seguimiento del proceso de disposición.
- Evaluación de los equipos para determinar si son aptos para donación o reciclaje.
- Asegurar la eliminación segura de datos antes de la disposición.
- Cumplir con las regulaciones locales e institucionales en la disposición de equipos.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

GESTIÓN DE REDES Y CONECTIVIDAD

Políticas

1. De gestión de ancho de banda:

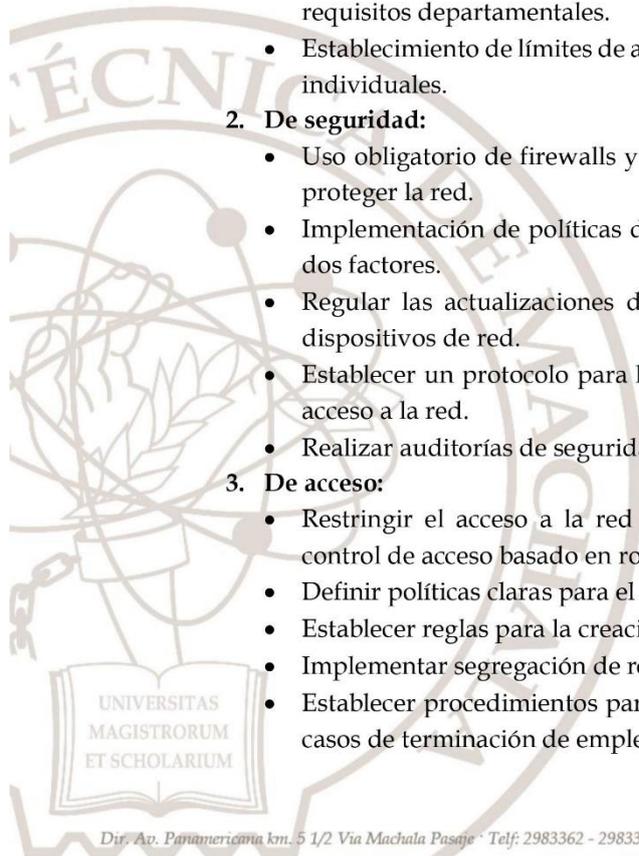
- Priorización del tráfico crítico para garantizar la calidad del servicio en aplicaciones esenciales.
- Monitoreo continuo del uso del ancho de banda para identificar tendencias y picos de demanda.
- Implementación de controles para evitar el uso excesivo del ancho de banda por aplicaciones no críticas.
- Desarrollo de políticas para la asignación de ancho de banda según los requisitos departamentales.
- Establecimiento de límites de ancho de banda para usuarios y servicios individuales.

2. De seguridad:

- Uso obligatorio de firewalls y sistemas de detección de intrusos para proteger la red.
- Implementación de políticas de contraseña segura y autenticación de dos factores.
- Regular las actualizaciones de seguridad y parches para todos los dispositivos de red.
- Establecer un protocolo para la gestión segura de las credenciales de acceso a la red.
- Realizar auditorías de seguridad de la red de manera periódica.

3. De acceso:

- Restringir el acceso a la red solo a usuarios autorizados mediante control de acceso basado en roles.
- Definir políticas claras para el acceso remoto y el uso de VPN.
- Establecer reglas para la creación y gestión de cuentas de usuario.
- Implementar segregación de red para proteger datos sensibles.
- Establecer procedimientos para la desactivación rápida de accesos en casos de terminación de empleo.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

4. De monitoreo:

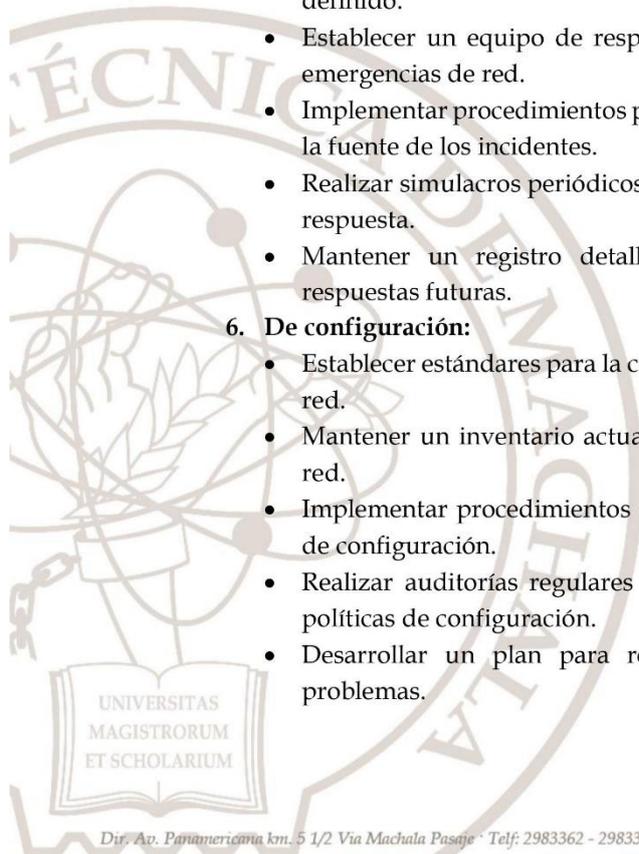
- Monitorear continuamente el rendimiento y la seguridad de la red.
- Utilizar herramientas de gestión de red para identificar y resolver problemas proactivamente.
- Realizar un seguimiento del tráfico de red para detectar actividades inusuales.
- Establecer alertas para eventos críticos en la red.
- Mantener un registro detallado de todos los eventos de red para análisis y auditoría.

5. De respuesta a incidentes:

- Desarrollar un plan de respuesta a incidentes de red claramente definido.
- Establecer un equipo de respuesta a incidentes de TI para manejar emergencias de red.
- Implementar procedimientos para la identificación rápida y efectiva de la fuente de los incidentes.
- Realizar simulacros periódicos para probar la eficacia de los planes de respuesta.
- Mantener un registro detallado de incidentes para mejorar las respuestas futuras.

6. De configuración:

- Establecer estándares para la configuración de hardware y software de red.
- Mantener un inventario actualizado de todas las configuraciones de red.
- Implementar procedimientos de revisión y aprobación para cambios de configuración.
- Realizar auditorías regulares para asegurar la conformidad con las políticas de configuración.
- Desarrollar un plan para revertir cambios en caso de fallos o problemas.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

7. De cambios:

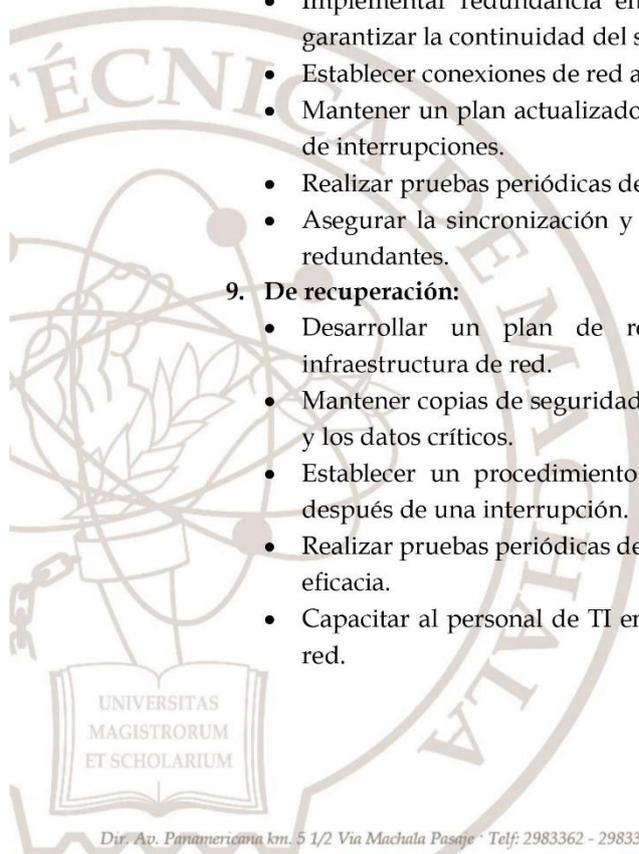
- Establecer un proceso formal de gestión de cambios para todas las modificaciones de la red.
- Requerir aprobación y documentación para todos los cambios importantes.
- Realizar pruebas exhaustivas antes de implementar cualquier cambio.
- Comunicar los cambios planificados a todos los usuarios afectados con anticipación.
- Revisar y evaluar el impacto de los cambios después de su implementación.

8. De redundancia:

- Implementar redundancia en componentes críticos de la red para garantizar la continuidad del servicio.
- Establecer conexiones de red alternativas para casos de fallo.
- Mantener un plan actualizado para la conmutación por error en caso de interrupciones.
- Realizar pruebas periódicas de los sistemas de redundancia.
- Asegurar la sincronización y actualización continua de los sistemas redundantes.

9. De recuperación:

- Desarrollar un plan de recuperación ante desastres para la infraestructura de red.
- Mantener copias de seguridad regulares de la configuración de la red y los datos críticos.
- Establecer un procedimiento claro para la restauración de la red después de una interrupción.
- Realizar pruebas periódicas del plan de recuperación para asegurar su eficacia.
- Capacitar al personal de TI en procedimientos de recuperación de la red.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

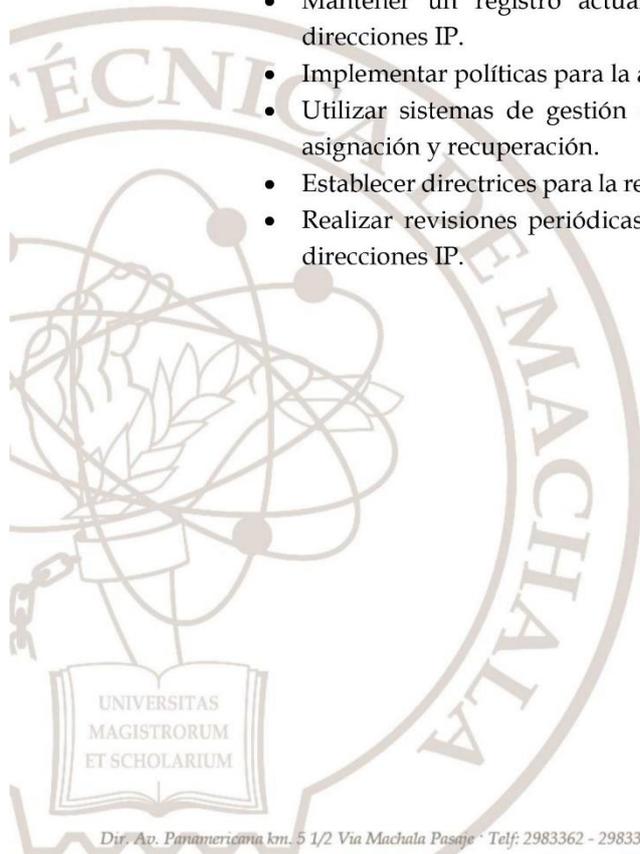
**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

10. De conectividad inalámbrica:

- Establecer políticas de seguridad específicas para las redes inalámbricas.
- Restringir el acceso a las redes inalámbricas a dispositivos y usuarios autorizados.
- Implementar cifrado fuerte y medidas de autenticación para proteger las redes inalámbricas.
- Realizar auditorías regulares para identificar y mitigar vulnerabilidades en la red inalámbrica.
- Establecer zonas de cobertura inalámbrica claramente definidas.

11. De gestión de direcciones IP:

- Mantener un registro actualizado de todas las asignaciones de direcciones IP.
- Implementar políticas para la asignación eficiente de direcciones IP.
- Utilizar sistemas de gestión de direcciones IP para automatizar la asignación y recuperación.
- Establecer directrices para la resolución de conflictos de direcciones IP.
- Realizar revisiones periódicas para optimizar el uso del espacio de direcciones IP.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

GESTIÓN DE SERVIDORES

Políticas

1. De administración:

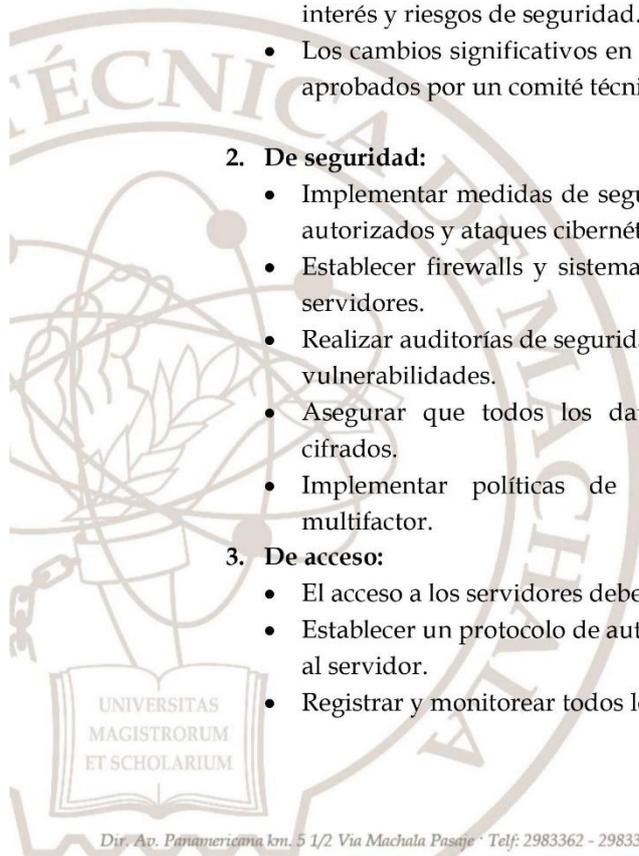
- Todos los servidores deben ser administrados por personal calificado y autorizado.
- Se requiere documentación completa de la configuración y mantenimiento de cada servidor.
- Las actualizaciones de software del servidor deben planificarse y documentarse adecuadamente.
- Debe existir una segregación de deberes para prevenir conflictos de interés y riesgos de seguridad.
- Los cambios significativos en la configuración del servidor deben ser aprobados por un comité técnico.

2. De seguridad:

- Implementar medidas de seguridad para proteger contra accesos no autorizados y ataques cibernéticos.
- Establecer firewalls y sistemas de detección de intrusiones para los servidores.
- Realizar auditorías de seguridad regulares para identificar y remediar vulnerabilidades.
- Asegurar que todos los datos almacenados en servidores estén cifrados.
- Implementar políticas de contraseñas fuertes y autenticación multifactor.

3. De acceso:

- El acceso a los servidores debe ser restringido a usuarios autorizados.
- Establecer un protocolo de autenticación y autorización para el acceso al servidor.
- Registrar y monitorear todos los accesos a los servidores.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utfmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Revisar periódicamente los permisos de acceso para garantizar su relevancia.
- Implementar control de acceso basado en roles.

4. De monitorización:

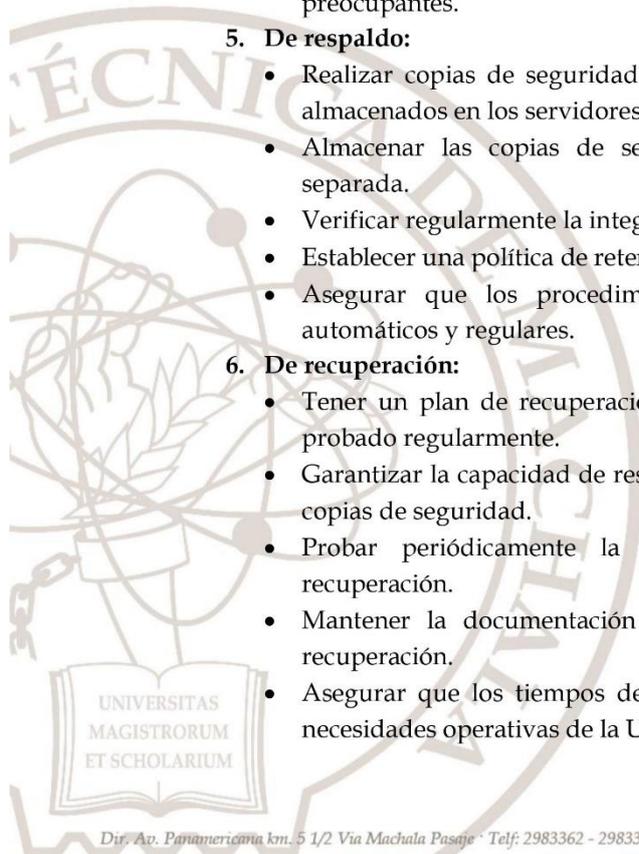
- Monitorizar continuamente el rendimiento y la seguridad de los servidores.
- Establecer alertas para cualquier actividad anómala o fallo del sistema.
- Realizar un seguimiento del uso de recursos para prevenir la sobrecarga del servidor.
- Mantener un registro de todos los eventos y actividades en el servidor.
- Revisar regularmente los registros para detectar patrones inusuales o preocupantes.

5. De respaldo:

- Realizar copias de seguridad periódicas de todos los datos críticos almacenados en los servidores.
- Almacenar las copias de seguridad en una ubicación segura y separada.
- Verificar regularmente la integridad de las copias de seguridad.
- Establecer una política de retención de copias de seguridad.
- Asegurar que los procedimientos de copia de seguridad sean automáticos y regulares.

6. De recuperación:

- Tener un plan de recuperación de desastres claramente definido y probado regularmente.
- Garantizar la capacidad de restaurar rápidamente los datos desde las copias de seguridad.
- Probar periódicamente la eficacia de los procedimientos de recuperación.
- Mantener la documentación detallada de los procedimientos de recuperación.
- Asegurar que los tiempos de recuperación estén alineados con las necesidades operativas de la UTMACH.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

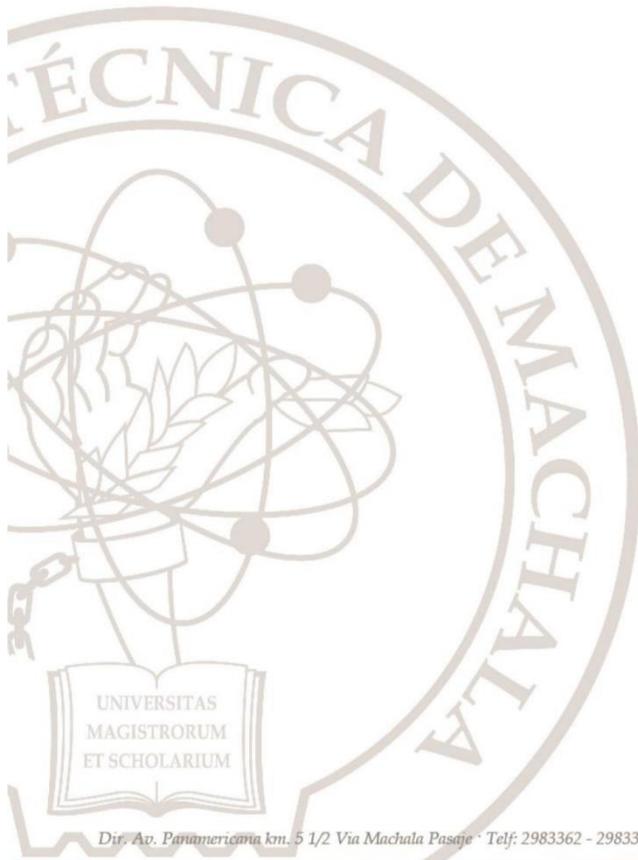
Calidad, Pertinencia y Calidez

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

7. De rendimiento:

- Monitorear y optimizar el rendimiento de los servidores para garantizar una operación eficiente.
- Implementar herramientas de análisis de rendimiento para identificar cuellos de botella.
- Realizar ajustes proactivos para mejorar el rendimiento del servidor.
- Establecer umbrales de rendimiento y alertas para la toma de medidas temprana.

Evaluar periódicamente la capacidad del servidor para asegurar que cumple con las demandas crecientes.



Dir. Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje · Telf: 2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364

www.utmachala.edu.ec

Anexo 3. Matriz de consistencia.

Problema, objeto y campo	Objetivo	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema:</p> <p>Necesidad de planear estrategias de gestión y mantenimiento de una Infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la Universidad Técnica de Machala.</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué infraestructura tecnológica posee el departamento de TIC de la UTMACH en la actualidad? • ¿Cómo obtener información relevante para elaborar una propuesta de documentación para la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica? • ¿Qué normativas/protocolos se utilizarán para el planteamiento de las estrategias de gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica? 	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH, mediante la aplicación de normas y estándares internacionales para el cumplimiento con regulaciones gubernamentales.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la infraestructura tecnológica actual del departamento de TIC de la UTMACH, identificando fortalezas, debilidades y áreas de mejora. - Investigar buenas prácticas para la propuesta de estrategias para la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica. 	<p>Antecedentes históricos a nivel internacional y nacional del objeto, campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de las infraestructuras tecnológicas. • Historia de las redes informáticas. • Historia de los hardware informáticos. • Historia de los sistemas operativos. • Historia del software. <p>Fundamentos Teóricos de objeto, campo y variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura tecnológica. <ul style="list-style-type: none"> ○ Definición ○ Componentes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Redes de comunicación ▪ Servidores ▪ Sistemas de almacenamiento. ▪ Equipos informáticos. ▪ Software. ▪ Sistemas de seguridad. ▪ Centro de datos. ▪ Conectividad y comunicación. ▪ Virtualización y nube. ▪ Herramientas de gestión y monitorización. ○ Importancia • Normas y estándares. <ul style="list-style-type: none"> ○ ISO/IEC 27001. 	<p>Hipótesis General:</p> <p>La propuesta de un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH mediante la aplicación de normas y estándares internacionales permitirá el cumplimiento con las regulaciones gubernamentales.</p>	<p>Variable 1 / Independiente:</p> <p>Desarrollo de un plan de infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH.</p> <p>Dimensiones o categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hardware y redes - Software y sistemas - Seguridad y protección de datos. <p>Variable 2/ Dependiente:</p> <p>Cumplimiento con las regulaciones gubernamentales de la infraestructura tecnológica brindada por el departamento de TIC de la UTMACH.</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Cualitativo.</p> <p>Alcance:</p> <p>Descriptivo.</p> <p>Diseño:</p> <p>Investigación-acción.</p> <p>Unidades de análisis:</p> <p>Población:</p> <p>Empleados de departamento de TIC de la UTMACH.</p> <p>Muestra:</p> <p>No se halló.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo evaluar el plan planteado? <p>Objeto de estudio:</p> <p>Plan para la gestión y mantenimiento de una infraestructura tecnológica para el departamento de TIC de la UTMACH.</p> <p>Campo de Acción:</p> <p>Normativas, protocolos y metodologías aplicadas en el planteamiento de estrategias de gestión y mantenimiento de una infraestructura de TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer políticas y procedimientos para la gestión y mantenimiento de la infraestructura tecnológica garantizando la seguridad de la información y protegiendo los activos tecnológicos de la UTMACH. - Evaluar el plan de infraestructura tecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ISO/IEC 27002. ○ ISO/IEC 20000-1. ○ ISO/IEC 20000-2. ○ ISO/IEC 9001:2015. ○ ISO/IEC 19770. ○ ISO/IEC 38500. ○ ISO/IEC 38502. ○ NIST. • Planes, Esquemas y Leyes. <ul style="list-style-type: none"> ○ Esquema gubernamental de seguridad de la Información. ○ Plan Estratégico de Cyberseguridad del Ecuador. ○ Agenda Nacional para la Transformación Digital 2022-2025. ○ Plan de servicio Universal 2022-2025. ○ Ley Orgánica para la transformación digital y audiovisual. ○ Ley Orgánica de Telecomunicaciones. ○ Ley de Comercio electrónico, firmas y mensajes de datos. ○ Ley Orgánica de protección de datos personales. • Buenas prácticas. <ul style="list-style-type: none"> ○ ITIL. ○ COBIT. • Tecnologías emergentes. <ul style="list-style-type: none"> ○ Cloud computing. ○ Virtualización. ○ Inteligencia artificial. 		<p>Dimensiones o categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de normas de accesibilidad. - Cumplimiento de normas de privacidad y protección de información. - Cumplimiento de normas de respaldo y recuperación de datos. 	<p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de documentos: Guía de análisis de documentos. • Reunión con partes interesadas: Plataforma Zoom y presenciales. <p>Técnicas de procesamiento de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis DAFO. • Análisis PESTEL. • Categorización de activos de TI. • Análisis de Stakeholders.
---	---	--	--	--	---