



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TÍTULO

Algoritmos supervisados para la predicción de fallos en la red LAN de la
UPSE

AUTOR

Fernández Loor, Ariel Oswaldo

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN TELECOMUNICACIONES

TUTORA

Andrade Vera, Alicia Germania

Santa Elena, Ecuador

Año 2026



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Ing. Daniel Jaramillo Chamba, Mgtr.
DELEGADO DE LA
COORDINACIÓN DEL
PROGRAMA**

**Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.
TUTORA**

**Ing. Luis Amaya Fariño, Mgtr.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Ing. Lucrecia Llerena Guevara, Ph.D.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Ariel Oswaldo Fernández Loor, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Telecomunicaciones.

TUTORA

Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.

Santa Elena, 26 de noviembre de 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Ariel Oswaldo Fernández Loor

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Algoritmos supervisados para la predicción de fallos en la red LAN de la UPSE previo a la obtención del título en Magíster en Telecomunicaciones, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, 26 de noviembre de 2025

EL AUTOR

Ariel Oswaldo Fernández Loor



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, Ariel Oswaldo Fernández Loor

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, 26 de noviembre de 2025

EL AUTOR

Ariel Oswaldo Fernández Loor



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TEMA

Algoritmos supervisados para la predicción de fallos en la red LAN de la UPSE

Autor: Ariel Oswaldo Fernández Loor

Tutora: Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.

RESUMEN

En redes universitarias como la de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, la gestión LAN sigue siendo reactiva, sin historial ni alertas tempranas. Este estudio propone aplicar algoritmos supervisados de aprendizaje automático, seleccionados con base en evidencia científica, para construir y evaluar un modelo predictivo de fallos a partir de telemetría SNMP obtenida mediante Zabbix. Se utilizó una metodología combinada de Investigación en Ciencias del Diseño (DSR) y CRISP-DM, con ventanas de 60 minutos sobre 7571 ejemplos (729 fallos y 6 842 normales). Se compararon dos modelos: Random Forest, entrenado con características estadísticas, y una red neuronal convolucional unidimensional, aplicada sobre secuencias multivariadas. Random Forest alcanzó una exactitud del 96,88 %, mientras que la red neuronal logró un recall del 73,10 %. Los resultados demuestran su complementariedad y evidencian que la combinación de ambos modelos favorece una gestión proactiva de la red institucional, reduciendo los tiempos de respuesta ante incidencias.

Palabras claves: Aprendizaje automático, Análisis predictivo, Gestión de redes, Redes universitarias, SNMP



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TEMA

Supervised Algorithms for Failure Prediction in the UPSE LAN network

Autor: Ariel Oswaldo Fernández Loor

Tutora: Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.

ABSTRACT

In university networks such as the one at the Universidad Estatal Península de Santa Elena, LAN management remains predominantly reactive, lacking historical records and early-warning mechanisms. This study proposes the application of supervised machine-learning algorithms, selected based on scientific evidence, to build and evaluate a predictive failure-detection model using SNMP telemetry collected through Zabbix. A combined Design Science Research (DSR) and CRISP-DM methodology was applied, with 60-minute windows over 7 571 samples (729 failures and 6 842 normal cases). Two approaches were compared: a Random Forest model trained on statistical features, and a one-dimensional convolutional neural network applied to multivariate sequences. Random Forest achieved an accuracy of 96.88 %, while the neural network reached a recall of 73.10 %. The results show the complementary nature of both models and demonstrate that their combined use supports proactive institutional network management, reducing response times to incidents.

Keywords: Machine learning, Predictive analytics, Network management, University networks, SNMP.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA: Algoritmos supervisados para la predicción de fallos en la red LAN de la
UPSE**

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PARA PUBLICACIÓN



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS**

La Libertad, noviembre 27 de 2025

Certifico:

Que, Ariel Oswaldo Fernández Loor y Alicia Germania Andrade Vera, son autor/es del manuscrito titulado "**Algoritmos supervisados para la predicción de fallos en la red LAN de la UPSE**", ingresado a la plataforma de revistas Editorial UPSE, el 17 de octubre de 2025.

El artículo fue **Aprobado**, luego de ser sometido a evaluación por el sistema pares doble ciego o DBPR (*double-blind-peer-review*), y será publicado en el Volumen 12 No. 2 (diciembre 2025) de nuestra Revista Científica y Tecnológica UPSE, indexada en AmeliCA, Latindex Catálogo v2.0, y SciELO-Ecuador con ISSN e-1390-7697, ISSN 1390-7638, de periodicidad semestral.

Autorizo el uso del presente certificado, como se estime conveniente.



ISABEL SOCIO
CAMACHO POLO

Lic. Isabel Camacho Polo
Coordinador Editorial UPSE
**Instituto de Investigación Científica y
Desarrollo de Tecnologías, INCYT - UPSE**



Nombre de la revista	Revista Científica y Tecnológica UPSE, Latindex, catálogo 2.0 https://www.revistas.upse.edu.ec/index.php/rctu/
----------------------	--