

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE ESMERALDAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Estudio, Diseño e implementación de redes de datos.

**MODALIDAD:**

Artículos profesionales de alto nivel

**TÍTULO:**

Análisis de Uso Eficiente del Espectro Radioeléctrico y su Optimización como Recurso  
Limitado.

PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**AUTOR:**

Ing. Delker Paul Cevallos Moreno

**ASESOR:**

Mgt. Manuel Nevárez Toledo

**Esmeraldas, 17 de octubre del 2024**

# Análisis de Uso Eficiente del Espectro Radioeléctrico y su Optimización como Recurso Limitado.

---

*Analysis of efficient use of the radio spectrum and its optimization as a limited resource.*

Delker Cevallos Moreno <sup>1</sup>, Manuel Nevárez Toledo. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
delker.cevallos@pucese.edu.ec; manuel.nevarez@pucese.edu.ec

## **Resumen.**

El proyecto busca mostrar las técnicas utilizadas en la industria e investigación para optimizar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, un recurso limitado crucial para las comunicaciones. La problemática identificada incluye la creciente demanda de espectro debido a nuevas tecnologías y el uso continuo de tecnologías antiguas, lo que provoca interferencias y ruido. La propuesta metodológica incluye el análisis teórico del espectro, la clasificación de métodos de uso compartido, y la aplicación de inteligencia artificial para optimización. Los resultados principales indican que las técnicas avanzadas y el uso compartido mejoran la eficiencia del espectro, amplían la cobertura, y benefician tecnologías emergentes como 5G e IoT. Se sugieren estrategias de gestión equitativa del espectro, denotando el mismo desde las técnicas hasta los equipos o sistemas que lo utilizan.

**Palabras claves:** Espectro radioeléctrico, optimización, interferencias, inteligencia artificial, 5g, IoT.

---

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Maestría en Tecnología de la Información, Esmeraldas, Ecuador, Delker.cevallos@pucese.edu.ec

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. manuel.nevarez@pucese.edu.ec

## **Abstract.**

The project seeks to demonstrate techniques used in industry and research to optimize the efficient use of the radio spectrum, a limited resource crucial for communications. The problems identified include the growing demand for spectrum due to new technologies and the continuous use of old technologies, which causes interference and noise. The methodological proposal includes theoretical spectrum analysis, classification of sharing methods, and application of artificial intelligence for optimization. The main results indicate that advanced techniques and shared use improve spectrum efficiency, extend coverage, and benefit emerging technologies such as 5G and IoT. Equitable spectrum management strategies are suggested, denoting spectrum from techniques to the equipment or systems that use it.

**Keywords:** Radio spectrum, optimization, interference, artificial intelligence, 5g, IoT.



**AUTOR DE CORRESPONDENCIA:** Delker Paul Cevallos Moreno

- **Nombre de la revista científica:** Revista Politécnica
- **Enlace (URL) de la revista:**  
Envíos | Revista Politécnica (epn.edu.ec)
- **ISSN de la revista:**
- **Medio(s) de indexación:**
  - Google Académico
  - Latindex
  - Index Copernicus
  - MIAR
  - BASE
  - Cite Factor
  - Academic Resource Index
  - DOAJ
  - Redalyc.org
  - SciELO
  - SCOPUS
- **Nombre del editor de la revista:** Jenny Torres Olmedo.
- **Correo electrónico del editor de la revista:** epnjournal@epn.edu.ec
- **Fecha de envío del artículo a la revista:** 17/10/2024
  
- **Enlace del artículo en repositorio privado de la PUCESE (se almacena solo como evidencia hasta que el artículo se publique. Bajo ningún concepto el repositorio será público). Dentro del directorio “año/programa-maestría” se debe crear un directorio que siga el siguiente patrón: “Apellido1Apellido2Nombre-TitulodelEstudio”**





### Evidencias de envío a medio científico.

- Certificado de Aprobación por el asesor



### **AVAL ACADÉMICO DEL DIRECTOR DE TFM REVISIÓN, Previo calificación**

Yo, **MGT. MANUEL ROGELIO NEVAREZ TOLEDO**, certifico que el estudiante **DELKER PAUL CEVALLOS MORENO** de la COHORTE E030-01 de la Maestría en Tecnologías de la Información ha finalizado satisfactoriamente el **TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA (TFM)** con la opción de titulación: **ARTÍCULO CIENTÍFICO** y tema: **Análisis de Uso Eficiente del Espectro Radioeléctrico y su Optimización como Recurso Limitado**, por tanto, se encuentra apto para su revisión previa calificación y posterior solicitar fecha para defensa.

En Esmeraldas, miércoles, 23 de agosto de 2024



MANUEL ROGELIO  
NEVAREZ TOLEDO

*Docente Asesor*





Planificación estratégica de tecnología de la información para la  
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas  
(UTLVTE), basado en COBIT 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>3</b> %	%	<b>1</b> %	<b>3</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to City University of Hong Kong</b> Trabajo del estudiante	<b>1</b> %
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Tecnológica Israel</b> Trabajo del estudiante	<b>1</b> %
<b>3</b>	<b>Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS</b> Trabajo del estudiante	<b>1</b> %





- Carta al editor por medio del asesor

**Doctor**

**Efrain Velasteguí López**

**Editor**

**Revista Ciencia Digital**

**Presente**

Remitimos el manuscrito titulado Planificación Estratégica de Tecnología de la Información para la universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (Utlvte), basado en COBIT 2019, para que sea sometido al proceso de evaluación y eventual publicación en la revista Ciencia Digital.

Sus autores, declaran:

- Que es un trabajo original.
- Que no ha sido previamente publicado en otro medio.
- Que no ha sido remitido paralelamente a otro medio de publicación.
- Que todos los autores han contribuido intelectualmente en su elaboración.
- Que todos los autores han leído y aprobado la versión final del manuscrito remitido.
- Que, en caso de ser aprobado y publicado el artículo, ceden todos los derechos de publicación a la Revista Ciencia Digital.

Cabe señalar que el autor de correspondencia es: Héctor Sacón como autor y Susana Patiño como tutor/autor. Se ha realizado una revisión cuidadosa de la propuesta de artículo para cumplir con los parámetros necesarios para su publicación, por lo que esperamos publicar en la Revista Ciencia Digital.

En caso de que el artículo sea aprobado para publicación, a través de la presente, la Revista Ciencia Digital, asume los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias(formato impreso y/o electrónico) e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.

Se adjunta el manuscrito de acuerdo con los parámetros de la Revista Ciencia Digital.



Susana Patiño Rosado

**Tutor/Autor**





- Capturas del envío

Revista Politécnica  
← Volver a Envíos

2302 / Cevallos-Moreno et al. / Análisis de Uso Eficiente del Espectro Radioeléctrico y su Optimización como Recurso Limi Biblioteca de envíos

Flujo de trabajo Publicación

Envío Revisión Editorial Producción

Archivos de envío Q Buscar

14677	DELKER CEVALLOS ARTICULO 23-08-2024 REV FINAL OK.docx	octubre 16, 2024	Texto del artículo
-------	---	------------------	--------------------

Descargar todos los archivos

- Captura del recibido

Revista Politécnica  
JO Jenny Torres Olmedo <epnjournal@epn.edu.ec>

Para: Manuel Nevarez; DELKER PAUL CEVALLOS MORENO

Jue 17/10/2024 11:55

Hola,

Magister ha enviado el manuscrito "Análisis de Uso Eficiente del Espectro Radioeléctrico y su Optimización como Recurso Limitado" a Revista Politécnica.

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactarme. Le agradecemos que haya elegido esta revista para dar a conocer su obra.

Jenny Torres Olmedo

Revista Politécnica  
página: <http://revistapolitecnica.epn.edu.ec>  
teléfono: (+593) 2 2976 300 ext 5220

