**Universidad de Las Américas**

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas**

**Ingeniería en Telecomunicaciones**

***Implementación de un simulador de redes ópticas basado en software libre y desarrollo de guías para el laboratorio de Telecomunicaciones y Simulación de la UDLA. (revisar lab)***

**Carlos Andrés Proaño Altamirano**

***2024***

**Quito, Ecuador**

Contenido

[Resumen 1](#_Toc122600817)

[Abstract 2](#_Toc122600818)

[1. Introducción 3](#_Toc122600819)

[**1.1.** **Identificación y descripción del problema o necesidad** 3](#_Toc122600820)

[**1.2.** **Descripción de la organización** 3](#_Toc122600821)

[**1.3.** **Impacto del proyecto en la sociedad** 3](#_Toc122600822)

[2. Análisis de posibles soluciones 3](#_Toc122600823)

[3. Objetivos 3](#_Toc122600824)

[**3.1.** **Objetivo General** 3](#_Toc122600825)

[**3.2.** **Objetivos Específicos** 3](#_Toc122600826)

[4. Alcance 3](#_Toc122600827)

[4.1. Alcance de la solución seleccionada 4](#_Toc122600828)

[4.2. Limitaciones y restricciones del proyecto 4](#_Toc122600829)

[5. Planificación y costos del proyecto 4](#_Toc122600830)

[6. Descripción de estudios realizados 4](#_Toc122600831)

[7. Desarrollo del proyecto 4](#_Toc122600832)

[**7.1.** **Diseño de la solución** 4](#_Toc122600833)

[**7.2.** **Desarrollo de la solución** 5](#_Toc122600834)

[**7.3.** **Pruebas y evaluación de la solución** 5](#_Toc122600835)

[**7.4.** **Resultados y Discusión.** 5](#_Toc122600836)

[**7.5.** **Implicaciones éticas** 5](#_Toc122600837)

[8. Conclusiones y Recomendaciones 5](#_Toc122600838)

[9. Trabajo futuro 5](#_Toc122600839)

[10. Referencias bibliográficas 5](#_Toc122600840)

[11. Anexos 6](#_Toc122600841)

Resumen

[Esta sección incluye una síntesis del trabajo, su extensión no deberá ser mayor a 350 palabras. Deberá dar una idea completa del trabajo, resaltando solo lo esencial: objetivos, métodos, resultados y conclusiones. También se debe colocar al final las palabras clave.]

Abstract

[Esta sección incluye el resumen en idioma inglés.]

# Introducción

## **Identificación y descripción del problema o necesidad**

Una alternativa para la comprobación de los conceptos teóricos, desarrollo e implementación de sistemas y subsistemas ópticos son los simuladores después de los dispositivos e implementos físicos, mismos que por su alto costo de despliegue pueden resultar prohibitivos en una fase inicial. Así pues, una primera alternativa inclusiva y de relación costo-beneficio adecuado es el empleo de simuladores en donde se pueden configurar, diseñar, estudiar e implementar los sistemas ópticos a través de software.

La falta de herramientas adecuadas limita la capacidad de los estudiantes para realizar simulaciones de redes ópticas. Esto afecta negativamente el aprendizaje en el campo de las telecomunicaciones. Los simuladores de redes ópticas pueden ayudar a la optimización del rendimiento de la red mediante el ajuste de parámetros como la potencia de transmisión, la dispersión y la atenuación de la señal. A través de los simuladores también es posible el diseño y planificación de redes, lo cual permite la optimización de la disposición de los nodos y las rutas de transmisión para maximizar la eficiencia y minimizar los costos, entre otras funciones de dichos simuladores.

Algunas de las tecnologías que pueden hacer lo antes mencionado son: OPNET, el cual es un simulador de pago que se utiliza principalmente para modelar y simular sistemas de comunicación. Otra alternativa es OptSim, el cual es un software de pago que se utiliza para simulación de sistemas complejos, diseño de redes, análisis de desempeño, entre otras funcionalidades.

Sin embargo, estos progamas anteriormente mencionados son de pagos y sus versiones gratuitas son muy limitadas, reduciendo así el alcance de las simulaciones y experimentaciones que los estudiantes pueden ejecutar en dichas plataformas. Adicionalmente, la instalación y configuración de las herramientas existentes son complejas, lo que desmotiva su uso si no se cuenta con conocimientos previos. Asimismo, la necesidad de medios educativos actualizados y prácticos, con los materiales educativos actuales pueden no estar totalmente alineados con las últimas tecnologías y prácticas del tema.

Los efectos que puede ocasionar lo antes indicado es la limitación en la formación práctica de los estudiantes, al no tener acceso a herramientas experimentales, los estudiantes no pueden emplear los conocimientos teóricos adquiridos. Otro efecto de no contar con herramientas de simulación adecuadas es la dificultad para llevar a cabo investigaciones en el campo de las redes ópticas que contribuyan a solventar las problemáticas actuales y a los avances científicos.

Con lo mencionado anteriormente surge la necesidad de implementar un simulador óptico bassado en software libre para fines educativos, donde los estudiantes puedan desarrollar sus conocimientos de manera practica y no solo de manera teórica. Según Freire (2024):

“*En términos generales, la teoría proporciona el marco conceptual y la base de conocimiento necesaria para entender un tema en profundidad, mientras que la práctica permite poner en acción esos conceptos teóricos y comprobar su validez en la realidad. Ambas dimensiones son complementarias y se retroalimentan mutuamente”.*

## **Descripción de la organización**

El presente proyecto se lo llevará a cabo en colaboración con el grupo de investigación de la carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones de la Universidad de las Américas, en los laboratorios de Radiofrecuencia y en los de redes ópticas.

La Universidad de las Américas es una entidad destacada por su compromiso con el desarrollo de proyectos que tienen un alto impacto en la formación académica y en el crecimiento institucional. El grupo tiene la responsabilidad de realizar investigaciones innovadoras y relevantes que no solo contribuyen al avance del conocimiento, sino que también refuerzan la calidad educativa de la universidad.

La experiencia y el conocimiento acumulados por este grupo de investigación son fundamentales para el éxito del proyecto. Su extenso historial de investigaciones previas y su continuo desarrollo en el ámbito profesional los posicionan como un aliado estratégico.

Esto no solo asegura que el proyecto se beneficiará de una supervisión técnica altamente especializada, sino que también permitirá que, en caso de surgir cualquier inconveniente, las soluciones se implementen de manera ágil y efectiva. Además, su enfoque en la resolución de problemas garantizará que el proyecto avance de manera eficiente, manteniendo altos estándares de calidad y optimización en todos sus procesos.

## **Impacto del proyecto en la sociedad**

El desarrollo del proyecto pretende cubrir diversos medios como:

Al ser un software libre, estaría disponible para todos los estudiantes y profesores sin costo alguno. Esto facilitaría el acceso a herramientas avanzadas de simulación y planificación de redes ópticas, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. Sin olvidar que, al ser un proyecto de código abierto, permitiría la colaboración en conjunto entre diferentes universidades y centros de investigación. Los estudiantes y profesores podrían contribuir al desarrollo del software, compartiendo mejoras y nuevas funcionalidades.

En otro aspecto se puede reducir costos debido a utilizar un software libre, la universidad puede ahorrar en licencias en simuladores de redes ópticas, y en su lugar los recursos económicos pueden ser destinados para otros fines relacionados a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Al optimizar el diseño y la planificación de redes ópticas, se puede reducir la necesidad de hardware adicional, lo que disminuye la generación de residuos, sin olvidar que al ser un software libre fomenta la optimización y reutilización de código, lo que puede reducir la necesidad de desarrollarlo desde cero, lo que contribuye a disminuir la huella de carbono. LA NACION (2021) afirma “*Para ejecutar un programa, una aplicación o una app se requiere energía eléctrica. Por lo tanto, la forma en la que se escribe el código puede impactar en el cambio climático. Los desarrolladores enrolados en esta tendencia tratan de utilizar la menor cantidad de líneas de código (más sobre esto enseguida), aunque sin alterar la experiencia del usuario*”.

Referencia:

- Cadella. (2024, 8 julio). *Qué es la teoría y la práctica*. Cadella - Escuela de Educación Viva y Activa. https://cadella.es/que-es-la-teoria-y-la-practica/#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20la%20teor%C3%ADa%20proporciona%20el%20marco,te%C3%B3ricos%20y%20comprobar%20su%20validez%20en%20la%20realidad.

- Slotnisky, D. (2021b, febrero 24). Programación verde: software para reducir el impacto ambiental. *LA NACION*. https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/programacion-verde-software-para-reducir-el-impacto-ambiental-nid30012021/#:~:text=Para%20ejecutar%20un%20programa%2C%20una%20aplicaci%C3%B3n%20o%20una,movimiento%20que%20busca%20disminuir%20esa%20huella%20de%20carbono.