

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CIDII-060313
<b>Centro de Investigación:</b>	CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA
<b>Programa:</b>	Redes ópticas, estudio de materiales para fotónica
<b>Título del Proyecto:</b>	Análisis y Simulación de escenarios de algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda para una red híbrida PON de nueva generación.
<b>Grupo de Investigación:</b>	Grupo de Investigación en Electrónica y Telemática
<b>Area de Conocimiento:</b>	Ciencia y Tecnología
<b>Línea de Investigación:</b>	Telemática
<b>Tipo de Investigación:</b>	Básica Aplicada
<b>Campo :</b>	Tecnologías
<b>Investigador Principal :</b>	JOSE LUIS AGUAYO MORALES
<b>Proyectos Vinculados :</b>	
<b>Duración del Proyecto :</b>	12 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	Quito - Campus Sur
<b>Fecha de ingreso :</b>	27/09/2013 08:30

## 2. ANTECEDENTES

Las redes de acceso ópticas pasivas (PON) son utilizadas para aplicaciones en redes FTTH que utilizan fibra óptica y sistemas ópticos de distribución de servicios avanzados triple play en primera instancia y posteriormente n-play para llegar a hogares y negocios satisfaciendo las necesidades de datos, voz, video, y comunicaciones móviles, etc.

En redes ópticas de pasivas multiplexadas por división de tiempo y acceso por división de tiempo (TDM-TDMA), la principal desventaja es que no permite incrementar la velocidad de transmisión, por lo que no se podrá usar en las redes de nueva generación (NGN). Entonces, se ha migrado a redes híbridas por división de longitud de onda y con acceso por multiplexación por división de tiempo (WDM-TDMA) donde la longitud de onda puede asignarse estática o dinámicamente, sin embargo, la asignación estática exige la asignación de una longitud de onda a cada Unidad Óptica de Red (ONU) pero esto limita la cantidad de ONUs que se pueden usar, impidiendo una adecuada escalabilidad de la red. Por lo tanto, el algoritmo de asignación dinámica de longitud de onda, permite reusar las frecuencias cuando son liberadas por otro usuario y utilizar los recursos de red de modo más eficiente. Además, esta solución también reduce los costos de la red, ya que las ONUs no necesitan manejar una gran cantidad de longitudes de onda. Hasta el momento se han analizado dos escenarios de asignación dinámica de longitud de onda en redes híbridas PON WDM-TDMA.

## 3. JUSTIFICACIÓN

En redes ópticas de pasivas híbridas multiplexadas por longitud de onda y con acceso por división de tiempo (TDM-TDMA), el algoritmo de asignación dinámica de longitud de onda, permite mejor utilización de los recursos de red de modo más eficiente y además es más económica, ya que las ONUs no necesitan manejar una gran cantidad de longitudes de onda. Hasta el momento se han analizado los escenarios de asignación dinámica de longitud de onda en redes híbridas PON WDM-TDMA: a) Escenario de liberación de longitud de onda primaria (P-WR), b) Escenario de liberación de longitud de onda por retardo (D-WR), c) Escenario de liberación de longitud de onda primaria y por retardo (PD-WR). Por lo que se simularán estos tres escenarios más el escenario de liberación de longitud de onda por prioridad (Pr-WR) y analizar la eficiencia de los algoritmos con el fin de determinar el mejor de ellos para las redes de alta velocidad PON NGNs. En esta investigación no se toma en cuenta los fenómenos de la capa física que podrán incidir en la respuesta de las comunicaciones en la capa enlace y red de las redes de nueva generación PON.

Adicionalmente, el proyecto se justifica al corresponder la tesis maestra del investigador principal del proyecto (Ing. José Luis Aguayo), lo que es una garantía de calidad en la investigación a desarrollarse. Por otro lado los estudios servirán de aporte para el proyecto de investigación de la tesis doctoral del MSC. Germán Arevalo. Evidenciando que la UPS desarrolla proyectos a nivel de Postgrado donde se concatenan tesis doctorales de investigación apoyadas en tesis de maestría y que deben propiciar temas de tesis de pregrado como parte de un proyecto de mayor envergadura y alcance.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

...Analizar y Simular escenarios de algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda para una red híbrida PON de nueva generación (NGN).

### 4.2 Objetivos Específicos

- 1 Analizar el estado del arte de los algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda usados en redes PON.
- 2 Simular los algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda usados en redes híbridas PON sin perturbaciones en la capa física.
- 3 Realizar un análisis comparativo del rendimiento de la red en los diferentes escenarios para tráfico ON-OFF
- 4 Elaborar un artículo científico

## 5. ESTADO DEL ARTE

...Las redes de acceso ópticas PON, como FTTH/premises (fibra hasta la casa/edificio, por los elementos que usa, es una solución de costo reducido. La OLT (Terminal de línea óptica), ubicada en la Central Office (central telefónica) y la ONU (Unidad de red óptica), usuarios locales. Las redes actuales se encuentran migrando de

multiplexado y acceso múltiple por división de tiempo (TDM-TDMA) a un esquema híbrido usando multiplexación por longitud de onda y acceso múltiple por división de tiempo (WDM-TDMA) [1], y de allí los esquemas de asignación WDM para asignación de longitud de onda pueden ser estáticos o dinámicos, pero los esquemas estáticos no son convenientes por su pobre uso del espectro y peor respuesta al escalamiento de redes [1] [7]. Entonces para redes de nueva generación que necesitan la mejor explotación del medio y capacidad de escalamiento pero con el mejor rendimiento por parte de la red, es necesario evaluar los algoritmos de asignación de ancho de banda, bajo un esquema de ingeniería de tráfico con pérdidas frente a tráfico ON-OFF, con relación al rendimiento de la red en las redes híbridas de nueva generación PON [1] sin tomar en cuenta los efectos de las otras capas, como lo el análisis que hacen Chowdhury, R.; Jaumard, B. [2] ni como pueden alterar los resultados de optimización y asignación de ancho de banda dinámico [4]. Se seguirá un esquema de diseño similar a [5] junto con las características de una red PON de nueva generación [6] la misma que contiene una línea de terminal óptico (OLT) conectados mediante transmisores y receptores ópticos a la unidad de red óptico (ONU). En una red similar a la previamente descrita se analizará y simulará los efectos no lineales para redes PON de nueva generación.

## 6. METODOLOGÍA

1. Investigación del estado del arte a través de la lectura de artículos científicos obtenidos en la base de datos de la IEEE y de Science Direct, información que servirá como base para el resto de actividades del proyecto.
2. Recopilación de datos del comportamiento de los sistemas PON NGN actuales y avanzados mediante software de simulación especializado
3. Análisis y procesamiento de la información obtenida mediante las herramientas de análisis de los softwares de simulación (OptSim y OptNet); y mediante el empleo de otros softwares como de procesamiento matemático MatLab o de simulación como Omnet++.
4. Descripción de los resultados obtenidos a través de la redacción de un artículo científico.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Vardakas, J.S.; Moscholios, I.D.; Logothetis, M.D.; Stylianakis, V.G., "An Analytical Approach for Dynamic Wavelength Allocation in WDM-TDMA PONs Servicing ON-OFF Traffic," *Optical Communications and Networking, IEEE/OSA Journal of*, vol.3, no.4, pp.347,358, April 2011
- [2] Chowdhury, R.; Jaumard, B., "A cross layer optimization scheme for WDM PON network design and dimensioning," *Communications (ICC), 2012 IEEE International Conference on*, vol., no., pp.3110,3115, 10-15 June 2012
- [3] Luying Zhou; Xiaofei Cheng; Yong-Kee Yeo; LekHengNgoh, "Hybrid WDM-TDM PON architectures and DWBA algorithms," *Communications and Networking in China (CHINACOM), 2010 5th International ICST Conference on*, vol., no., pp.1,6, 25-27 Aug. 2010
- [4] Kiaei, M.S.; Assi, C.; Maier, M., "Joint Scheduling and Bandwidth Allocation Methods for 10G-EPON and Beyond," *Communications (ICC), 2011 IEEE International Conference on*, vol., no., pp.1,6, 5-9 June 2011
- [5] Yu-Li Hsueh; Rogge, M.S.; Yamamoto, S.; Kazovsky, L.G., "A highly flexible and efficient passive optical network employing dynamic wavelength allocation," *Lightwave Technology, Journal of*, vol.23, no.1, pp.277,286, Jan. 2005
- [6] KyeongSoo Kim; Gutierrez, D.; An, Fu-Tai; Kazovsky, L.G., "Design and performance analysis of scheduling algorithms for WDM-PON under SUCCESS-HPON architecture," *Lightwave Technology, Journal of*, vol.23, no.11, pp.3716,3731, Nov. 2005
- [7] Vardakas, J.S.; Moscholios, I.D.; Logothetis, M.D.; Stylianakis, V.G., "Evaluation of Dynamic Wavelength Allocation Scenarios in WDM-TDMA PONs Servicing ON-OFF Traffic of Finite Sources," *International Conference on Telecommunications, Graz, Austria, ConTEL 2011*, ISBN: 978-953-184-152-8, June 15-17, 2011.

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

...Se espera motivar un área de investigación del rendimiento de red respecto a los algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda en redes PON de nueva generación PON. Se pretende disponer de varios escenarios de simulación de los algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda en redes PON de nueva generación PON que sirvan de base para investigaciones futuras que amplíen este tema, sea en el ámbito de modelización o práctico a través del equipamiento existente en la UPS o del equipamiento disponible gracias a colaboración con otras instituciones de educación superior o desarrollo de ciencia y tecnología. Se generará un artículo científico que describa los resultados de la investigación, mismo que será puesto a consideración de revistas indexadas para su publicación.

## 9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y/O SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

...Se enviará para consideración de publicación al menos un artículo a revistas indexadas y se difundirá en eventos organizados por la UPS. Y en otros eventos nacionales e internacionales.

## 10. IMPACTOS DEL PROYECTO

...Académico: Utilizar herramientas en tecnologías de punta, en el área de las redes de nueva generación PON ópticas, que sean útiles en las cátedras de pregrado.

Científico: Sentar las bases para futuros proyectos de investigación sobre el rendimiento de las redes PON de nueva generación que usen algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda.

Tecnológico: Disponer de un modelo de simulación de varios escenarios que usen algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda en redes PON de nueva generación PON.

Vinculación: Formar redes de investigación con otras universidades que analicen temas similares en el campo de las redes NGN si fuese posible.

## 11. INFORMACIÓN DE COFINANCIADORES (en caso de que existieran)

