

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CIDII-060113
<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 los efectos no lineales en la capa física de una red óptica 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>	LUIS GERMAN ONATE CADENA
<b>Proyectos Vinculados :</b>	Análisis y Simulación de escenarios de algoritmos de asignación dinámica de longitud de onda para una red híbrida PON de nueva generación.
<b>Duración del Proyecto :</b>	12 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	Universidad Politécnica Salesiana- Quito-Campus Sur
<b>Fecha de ingreso :</b>	26/09/2013 15:18

## 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 cuádruple play para llegar a hogares y negocios satisfaciendo las necesidades de datos, voz, video y comunicaciones.

Se han realizado análisis de atenuación en redes de nueva generación PON; con velocidades de transporte mayores a 1 Gbps y se ha determinado como afecta la atenuación en las capas enlace de datos y red a la transmisión de los datos sobre la red PON usando un esquema crosslayer. Sin embargo este análisis está limitado a un único parámetro que perturba la transmisión (atenuación) y los efectos que produce sobre la respuesta a una transmisión de datos en las capas de la red PON de nueva generación.

## 3. JUSTIFICACIÓN

Existen efectos que provocan pérdidas en la potencia de transmisión en las redes ópticas PON, como son la atenuación, ruido y distorsión, que afectan el proceso de comunicación en la capa física, pero en la fibra óptica existen los efectos no lineales los que provocan pérdidas de potencia provocadas: por el efecto no lineal de dispersión (scattering); y también los efectos que afectan a las transmisiones con modulación WDM provocada por el efecto Kerr. Es importante analizar estos fenómenos no lineales porque los mismos incidirán en la respuesta de las comunicaciones en las capas enlace y red de la red de nueva generación PON. Adicionalmente, el proyecto se justifica al corresponder la tesis de maestría del investigador principal del proyecto (Ing. Luis Otildeate), esto 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. German 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 los efectos no lineales en la capa física de una red PON de nueva generación.

### 4.2 Objetivos Específicos

- 1 Analizar el estado del arte de los efectos no lineales en la capa física de una red de nueva generación .
- 2 Simular la transmisión de datos en la capa física sin perturbaciones en una red de nueva generación PON.
- 3 Simular los efectos no lineales en la capa física de una red de nueva generación PON.
- 4 Elaborar un artículo científico

## 5. ESTADO DEL ARTE

...En la actualidad se utilizan algoritmos de asignación de ancho de banda dinámicos en las redes de nueva generación PON [1] cualquier algoritmo que se aplique en las capas red o enlace de una red PON de nueva generación se verá afectado por los efectos de las otras capas tal es el caso del análisis que hacen Chowdhury, R.; Jaumard, B., [2] los mismos que toman en cuenta el efecto del esquema cross-layer es decir donde las capas del modelo OSI o TCP/IP no están aisladas de las otras capas, sino dependen de los efectos producidos por la capa inferior y la capa superior contigua a la capa del análisis en este caso capa física y capa red. Aunque se han realizado los análisis de las restricciones de capa física por parte de Luying Zhou; Xiaofei Cheng; Yong-Kee Yeo; Lek Heng Ngoh en redes de nueva generación PON [3] en relación a la atenuación de la potencia óptica transmitida, se hace importante conocer como los efectos no lineales de la fibra óptica afectan la transmisión de datos en la capa física y como pueden alterar la optimización y asignación de ancho de banda dinámico en la capa red y enlace [4]. Se seguirá un esquema similar al de otras redes PON de nueva generación se planteará un diseño y se comprobará como afectan las restricciones no lineales en la capa física siguiendo consideraciones similares a [5] y también se explica un ejemplo claro de las características de una red PON de nueva generación en [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 ScienceDirect, 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, si es posible caso contrario se utilizaran otros como Omnet++); y mediante el empleo del software de procesamiento matemático MatLab.
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; Lek Heng Ngoh, "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] Kyeong Soo 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

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

...Se espera encontrar un área de investigación en relación a los efectos no lineales en redes de nueva generación PON.

Se pretende disponer de un modelo de simulación de los efectos no lineales de redes de nueva generación PON que sirvan de base para la 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 en el área perturbaciones no lineales de las redes de nueva generación PON

Tecnológico: disponer de un modelo de simulación de efectos no lineales en la capa física de las redes 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)**

