

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
|  | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                      | <b>VERSIÓN:</b> 2.1                  |
|   | <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>  | <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018    |
|   | <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>  | <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| <b>Código: FOR.FO31.03</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN    | Página 1 de 3                        |
| <b>FORMATO</b>  | <b>ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> |                                      |

**CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA**

|   |                                     |                          |      |
|---|-------------------------------------|--------------------------|------|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b>   | 01                                  | 12                       | 2021 |
|   | DÍA                                 | MES                      | AÑO  |
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:</b>  | LEÓN GRANJA JUAN CARLOS             |                          |      |
|   | APELLIDOS                           | NOMBRES                  |      |
| <b>TITULO DEL PROYECTO: DISEÑO ENLACE DE ÚLTIMA MILLA PARA INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b> |                                     |                          |      |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:</b>  | CUMPLE                              | NO CUMPLE                |      |
| • OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |
| • ANÁLISIS  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |
| • DELIMITACIÓN.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |
| • FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |
| • FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |
| <b>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:</b>  |                                     |                          |      |
| <b>GENERALES:</b>   |                                     |                          |      |
| REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO                                       |                                     |                          |      |
|   | SI                                  | NO                       |      |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |
| <b>ESPECÍFICOS:</b>   |                                     |                          |      |
| GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO   |                                     |                          |      |
|   | SI                                  | NO                       |      |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |      |

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
|  | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                      | <b>VERSIÓN:</b> 2.1                  |
|   | <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>  | <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018    |
|   | <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>  | <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.03</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN    | Página 2 de 3                        |
| <b>FORMATO</b>  | <b>ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> |                                      |

|                          |                                     |                          |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>JUSTIFICACIÓN:</b>    | CUMPLE                              | NO CUMPLE                |
| IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| BENEFICIARIOS            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| FACTIBILIDAD             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|                 |                                     |                          |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>ALCANCE:</b> | CUMPLE                              | NO CUMPLE                |
| ESTA DEFINIDO   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| <b>MARCO TEÓRICO:</b>                                     |   |                                |
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA<br>DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR | SI<br><input checked="" type="checkbox"/> | NO<br><input type="checkbox"/> |
| <b>TEMARIO TENTATIVO:</b>                                 | CUMPLE                                    | NO CUMPLE                      |
| ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA                      | <input checked="" type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO                    | <input checked="" type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| APLICACIÓN DE SOLUCIONES                                  | <input checked="" type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES                              | <input checked="" type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES : .....

-----

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES : -----

---

-----

----

-----

---

-----

---

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
|  | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                      | <b>VERSIÓN:</b> 2.1                  |
|   | <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>  | <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018    |
|   | <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>  | <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| <b>Código: FOR.FO31.03</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN    | Página 3 de 3                        |
| <b>FORMATO</b>  | <b>ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> |                                      |

**CRONOGRAMA :**

OBSERVACIONES : ----N-A-----

-----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----N-A-----

-----

| RECURSOS:  | CUMPLE                              | NO CUMPLE                |
|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| HUMANOS    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ECONÓMICOS | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MATERIALES | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**PERFIL DE PROYECTO DE GRADO**

Aceptado

Negado  el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) -----

-----

-----

**ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: JORGE EDUARDO VACA PROANO**

01 12 2021  
 DÍA MES AÑO  
**FECHA DE ENTREGA DE INFORME**

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
|  | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                   | <b>VERSIÓN:</b> 2.1                  |
|  | <b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN   | <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018    |
| <b>Código:</b> FOR.FO31.04   | <b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN   | <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| <b>FORMATO</b>   | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 9                        |
| <b>FORMATO</b>   | PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN                          |                                      |



**DISEÑO ENLACE DE ÚLTIMA MILLA  
 PARA INSTITUTO SUPERIOR  
 UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO  
 TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA  
 JUAN CARLOS LEÓN GRANJA  
 ING. JORGE VACA  
 PERÍODO LECTIVO**

2021-MAYO

Fecha: 1/05/2021

## Índice de contenidos

|   |           |
|---|-----------|
| <b>El problema de investigación</b> .....             | <b>5</b>  |
| <b>Formulación y planteamiento del Problema</b> ..... | <b>5</b>  |
| <b>Objetivos</b> .....                                | <b>5</b>  |
| Objetivo General .....                                | 5         |
| Objetivos Específicos.....                            | 5         |
| <b>Justificación</b> .....                            | <b>6</b>  |
| <b>Alcance</b> .....                                  | <b>6</b>  |
| <b>Métodos de Investigación</b> .....                 | <b>6</b>  |
| <b>Marco Teórico</b> .....                            | <b>7</b>  |
| Estructura de la Red GPON.....                        | 7         |
| Operación de Tecnología GPON .....                    | 7         |
| <b>ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....                 | <b>8</b>  |
| <b>Recursos humanos</b> .....                         | <b>8</b>  |
| <b>Recursos técnicos y materiales</b> .....           | <b>8</b>  |
| <b>Viabilidad</b> .....                               | <b>8</b>  |
| <b>Cronograma</b> .....                               | <b>8</b>  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....                             | <b>9</b>  |
| <b>ANEXOS</b> .....                                   | <b>10</b> |

## Índice de gráficos

|  |          |
|--|----------|
| <b>Figura 1. Cronograma de actividades</b> ..... | <b>7</b> |
|--|----------|

## 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Formulación y planteamiento del Problema

No existe el diseño ni la consideración técnica para una implementación correcta de un enlace de datos e internet en el Instituto Superior Universitario Tecnológico Central Técnico, el cual dispone de un enlace de 60Mbps el mismo que está destinado para las funciones de productividad del área docente.

Es imperante establecer el diseño de un enlace de fibra óptica en un corto plazo para que, éste sea destinado a la productividad de los docentes y a la población estudiantil con el fin de facilitar las metodologías de enseñanza en la docencia y la accesibilidad a las TIC'S para los estudiantes.

### 1.2. Objetivos

#### 1.2.1 Objetivo general

Diseñar el enlace de última milla que permita la conexión al internet y en lo posterior se permita la conectorización a la red interna del ISUCT, la finalidad es de establecer el requerimiento técnico mínimo que deberá cumplir el ISP basados en las Certificación de redes GPON, normativa ITU G.984.x para su posterior implementación por parte del proveedor de servicios

#### 1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilar información de las topologías existentes, mediante normas técnicas que nos permita elegir cual será el mejor diseño para una posterior implementación.
- Dimensionar los dispositivos en la red activa, basados en la de un proveedor existente en el mercado, para evaluar el mejor camino para del enlace.
- Dimensionar los dispositivos en la red pasiva, basados en las arquitecturas existentes de redes, para evaluar cuál es la conectividad punto a punto.
- Presentar una propuesta técnica de configuración apoyada en las Normas ITU vigentes en el Ecuador para la posterior implementación.

### 1.3. Justificación

- Es necesario que el ISUCT cuente con un enlace de calidad y con la velocidad adecuada para estar a la vanguardia de la enseñanza y aprendizaje de manera dinámica y oportuna.
- Debido a la gran demanda de acceso a internet ya sea a través de dispositivos inteligentes móviles o pcs en los laboratorios del ISUCT, los estudiantes y docentes necesitan estar interconectados al para que su productividad no se vea afectada por el tiempo.

### 1.4 Alcance

Dicho diseño no contempla la implementación física sin embargo su alcance es formulación del diseño basado en las prácticas y normas de ITIL, para preparar al ISUCT a servicios en una red y de datos con estándares mundiales garantizando la continuidad de dicha red, éste se realizará en un lapso de 3 meses entregando el diseño final en el mes de octubre de año 2021.

### 1.5 Métodos de investigación

El método deductivo es un método científico “que considera que la conclusión se halla implícita dentro las premisas. Esto quiere decir que las conclusiones son una consecuencia necesaria de las premisas: cuando las premisas resultan verdaderas y el razonamiento deductivo tiene validez, no hay forma de que la conclusión no sea verdadera”. (Laurus, 2006)

Se lo utilizará para llegar tener los datos necesarios que conlleven a un diseño adecuado para el enlace de última milla para ISUTC.

## 1.6 Marco Teórico

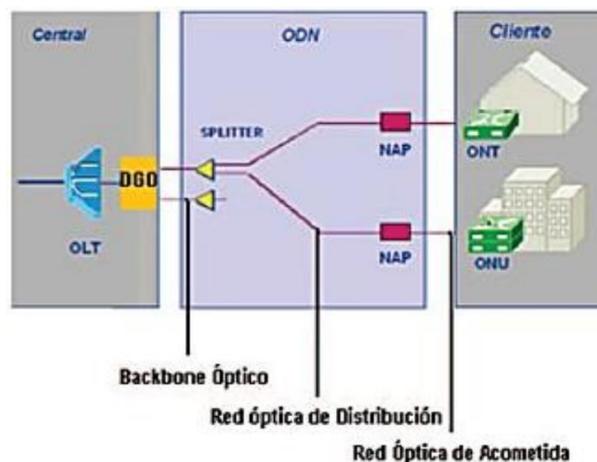
### 1.6.1 Estructura de la Red GPON

La red GPON (Giga Red Óptica Pasiva), es el entorno de red con comunicación punto multipunto la cual usa elementos pasivos desde backbone central hasta el usuario final, la topología más usada por proveedores de Internet ISP haciendo relación con otras tecnologías usadas ADSL y VDSL, en una red GPON la velocidad es simétrica con la capacidad de converger voz, datos y video al mismo tiempo a cabalidad.

E debe utilizar el medio de transmisión fibra óptica desde el punto del ISP hasta el punto cliente, la cobertura de la fibra será hasta 20 kilómetros dependiendo la ruta pasarán por OLTS y con fácil escalabilidad.

“Las Arquitecturas de Redes GPON da sus inicios en el año 1998 cuando el grupo de estudio 15 ITU empieza a desarrollar la recomendación ITU-T G.983.1, reposan los términos de BPON y APON, seis años después en el 2004 la IEEE y se libera el estándar EPON, y en el año 2007 empezando a trabajar en 10 Gigabit Ethernet GPON liberando el estándar ITU-T G.984.5” (Leon,2015).

“La arquitectura de las redes GPON, consiste en un terminal de línea óptica (OLT), localizado en la oficina central, unidades de red ópticas (ONU’S) situadas en cada uno de los abonados y como infraestructura de la red de acceso que se encuentra entre estas dos la ODN” (Red de Distribución Óptica) como se presenta en la figura número 1. (UPC, 2019), (Leon, 2015).

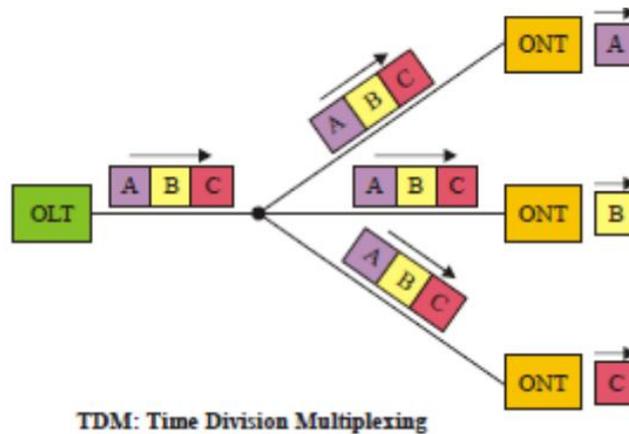


### 1.6.2 Operación de Tecnología GPON

La PON requiere un grupo de interfaz operando de manera bidireccional con parámetros downstream y upstream estos términos hacen referencia a la descarga de información por medio del internet y a la subida de esta respectivamente.

En este caso el canal descendente la red se comporta en topología punto a multipunto ya que la división es realizada mediante los splitter's, un splitter sirve para dividir o duplicar la señal de una sola fuente y dicha transmisión es garantizada por TDM que es la multiplexación por división de tiempo. (Ruinet, 2011).

El ONU filtra la información que es enviada por la OLT de manera continua, de tal manera que accede a la información que le corresponde. (Leon,2015).



2 TDM Multiplicación por División de Tiempo

## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 2.1. Recursos humanos

El proyecto será desarrollado por Juan Carlos León y recursos propios la investigación se la realiza en base a normativas nacionales e internacionales existentes.

### 2.2. Recursos técnicos y materiales

Se presenta a continuación una tabla con los costos proyectados para el proyecto.

| ITEM         | DESCRIPCION                             | COSTOS           |
|--------------|---|------------------|
| 1            | COLABORACION ECONOMICA PARA EL PROYECTO | \$ 500.00        |
| 2            | Varios                                  | \$ 150.00        |
|              |   |                  |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>\$ 650.00</b> |

### 2.3. Viabilidad

La normativa requerida no tiene costos, estas se encuentran en medios electrónicos por lo cual es viable conseguirlas.

El presente proyecto se desarrolla en el marco de la obtención del título de Tecnólogo en Electrónica, cuya totalidad será desarrollada por Juan Carlos León Granja, quien cuenta con los recursos y el conocimiento necesario para culminar el proyecto, por lo que se lo declara viable.

## 2.4 Cronograma

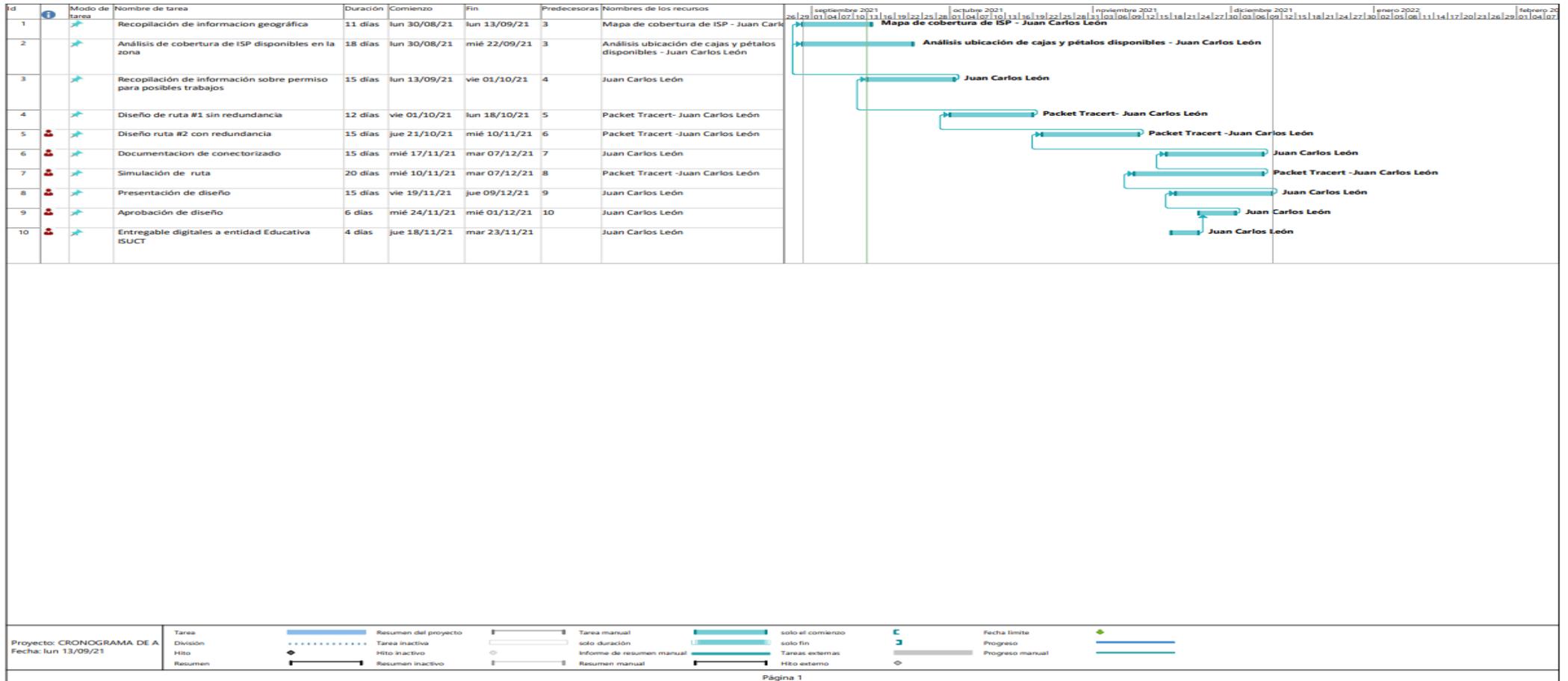


Ilustración 3 Cronograma de actividades

## Bibliografía

Aguilar, C. (14 de 02 de 2013). Diseño Basico de Redes de Acceso FTTHx. *Diseño Basico de Redes de Acceso FTTHx GPON*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: COA.

Araujo, C. L. (4 de 5 de 2015). Análisis y diseño de la red FttH con tecnología Gpon para el isp troncalnet en el Cantón. *Análisis y diseño de la red FttH con tecnología Gpon para el isp troncalnet en el Cantón*. Cañar, Cotopaxi, Ecuador: UPN.

Laurus. (02 de 12 de 2006). <https://www.redalyc.org/>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/>

TELECOMUNICACIONES, U. I. (13 de 10 de 1998).

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjYt57up8DxAhWMMVvKFHbFhD0YQFjABegQIBhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.itu.int%2Frec%2Fdologin\\_pub.asp%3Flang%3Df%26id%3DT-REC-G.983.1-199810-S!!PDF-S%26type%3Ditems&usg=AOvVaw0G9DDf9qxsT8sEE](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjYt57up8DxAhWMMVvKFHbFhD0YQFjABegQIBhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.itu.int%2Frec%2Fdologin_pub.asp%3Flang%3Df%26id%3DT-REC-G.983.1-199810-S!!PDF-S%26type%3Ditems&usg=AOvVaw0G9DDf9qxsT8sEE). Obtenido de

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjYt57up8DxAhWMMVvKFHbFhD0YQFjABegQIBhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.itu.int%2Frec%2Fdologin\\_pub.asp%3Flang%3Df%26id%3DT-REC-G.983.1-199810-S!!PDF-S%26type%3Ditems&usg=AOvVaw0G9DDf9qxsT8sEE](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjYt57up8DxAhWMMVvKFHbFhD0YQFjABegQIBhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.itu.int%2Frec%2Fdologin_pub.asp%3Flang%3Df%26id%3DT-REC-G.983.1-199810-S!!PDF-S%26type%3Ditems&usg=AOvVaw0G9DDf9qxsT8sEE):  
file:///C:/Users/jcleon/AppData/Local/Temp/T-REC-G.983.1-199810-S!!PDF-S.pdf

UPC. (08 de 04 de 2019).

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625704/castro\\_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625704/castro_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Obtenido de

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625704/castro\\_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625704/castro_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y):

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625704/castro\\_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625704/castro_mr.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

