

PROPUESTA DE MEJORA A LA RED DE DATOS DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA TÉCNICO ALEJANDRO DE HUMBOLDT DE ARCABUCO

DUVAN ALFONSO SAAVEDRA LUIS

UNIVERSIDAD SANTO TÓMAS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
TUNJA  
2015

PROPUESTA DE MEJORA A LA RED DE DATOS DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA TÉCNICO ALEJANDRO DE HUMBOLDT DE ARCABUCO

DUVAN ALFONSO SAAVEDRA LUIS

Trabajo de grado

Ingeniero Alex Puertas

UNIVERSIDAD SANTO TÓMAS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
TUNJA  
2015

## **AGRADECIMIENTOS**

Brindo mi más sincero agradecimiento a Dios porque con su ayuda y bendición todo ha sido posible, a mis padres y hermanos por depositar su confianza en mí y apoyarme en cada uno de los proyectos, etapas y decisiones que a lo largo de mi vida he tomado.

Agradezco a todas las personas que directa o indirectamente ayudaron para que este proyecto fuese una realidad. En primer lugar al ingeniero Alex Puertas y al ingeniero Julián Monsalve tutores del proyecto, por su ayuda y dedicación en la realización de este, por sus consejos para darle calidad y fundamento; a la Universidad Santo Tomás seccional Tunja por la comprensión y solidaridad, por el conocimiento y cada una de las experiencias brindadas.

## RESÚMEN

En la actualidad en una Organización, Empresa o Institución cuenta con una red de datos que facilita el trabajo, desempeño y crecimiento de esta, así como el de sus integrantes. Grandes ventajas que ofrece una red de datos es la consulta de temas poco comunes, el compartir archivos y el trabajo en equipo. La correcta instalación de una red de datos permite su óptimo funcionamiento, economía, facilidad y ahorro de tiempo cuando requiera mantenimiento.

En la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt de Arcabuco se tiene instalada una red de datos para el servicio de los Administrativos, Docentes Estudiantes y Visitantes. Debido a las condiciones técnicas en que se encuentra instalada dicha el servicio que ofrece no cumple con las expectativas de la comunidad lo que genera insatisfacción.

En este proyecto a partir de normas y estándares para la correcta instalación del cableado estructurado y el modelo de capas OSI se verifico la instalación de la red y se realizó un diagnóstico de la situación actual para verificar directamente cuales son las causas para que su funcionamiento no fuese el esperado.

Las capas del modelo OSI que aplican para el proyecto son las tres primeras: capa física, capa de enlace de datos y la capa de red y los estándares aplicados y que ofrecen recomendaciones fueron TIA/EIA 568-B estándar de telecomunicaciones para la instalación de cableado en edificios comerciales, TIA/EIA 569-A estándar de telecomunicaciones para las rutas y espacios del cableado en edificios comerciales y TIA/EIA 606 C estándar de identificación y administración de la infraestructura de una red para edificios comerciales.

Partiendo de la información arrojada por el diagnóstico realizado se realizaron una serie de recomendaciones a corto, mediano y largo plazo. Estas recomendaciones tratan temas como dispositivo que se encuentran encendidos pero no cumplen ninguna función, dispositivos realizando la misma función, ancho de banda, instalación de nuevos dispositivos, distribución de espacios dedicados para los dispositivos, cableado mal instalado o que no se utiliza, tomacorrientes que no están debidamente instalados, instalación de canaletas para el cableado, entre otros.

Además de las recomendaciones se realizó una propuesta de mejora en la cual se hizo un análisis para saber que dispositivos ajustaban para el modelo propuesto, la

cotización de cada uno de los equipos y una comparación de varias marcas dependiendo del gusto, funcionamiento, economía y garantía.

## CONTENIDO

1. TEMA, CONTEXTO Y ALCANCES.....	12
1.1 TEMA.....	12
1.2 ALCANCES.....	12
1.3 DELIMITACIONES.....	12
2. PROBLEMA .....	13
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.2 FORMULACIÓN .....	14
2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. JUSTIFICACIÓN .....	16
5. MARCO DE REFERENCIA.....	17
5.1 MARCO TEÓRICO .....	17
5.1.1 REDES Y TELECOMUNICACIONES .....	17
5.1.2 MODELO OSI .....	23
5.1.3 MEJORES PRÁCTICAS PARA UN CABLEADO ESTRUCTURADO .....	25
5.2 MARCO CONCEPTUAL .....	33
6. DISEÑO METODOLOGICO .....	35
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35
6.1.1 ENFOQUE CUANTITATIVO.....	35
6.1.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	35
6.2 HIPOTESIS.....	36
6.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
7. RESULTADOS.....	38
7.1 DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA RED DE DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO ALEJANDRO DE HUMBOLDT .....	39
8. CONCLUSIONES.....	106

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones de la red de datos sección primaria	39
Tabla 3. Condiciones de la red de datos sección Secundaria	46
Tabla 2. Especificaciones de los portátiles	65
Tabla 4. Especificaciones de los computadores portátiles sección Secundaria	70
Tabla 5. Especificaciones de las tabletas	71

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Topología de bus	18
Ilustración 2. Topología en estrella	19
Ilustración 3. Topología en anillo	19
Ilustración 4. Topología en malla	20
Ilustración 5. Hub	21
Ilustración 6. Switch	21
Ilustración 7. Router	22
Ilustración 8. Repetidor de señal	22
Ilustración 9. Access point	23
Ilustración 10. Capas del modelo OSI	24
Ilustración 11. Capa1, Capa2, Capa3 Modelo OSI	25
Ilustración 12. Metodología de la investigación	37
Ilustración 13. Tomacorriente mal instalado	40
Ilustración 14. Tomacorriente2 mal instalado	40
Ilustración 15. Ducto con defectos	41
Ilustración 16. Abertura del tomacorriente	41
Ilustración 17. Tomacorriente con cableado expuesto	42
Ilustración 18. Canaleta mal instalada	42
Ilustración 19. Instalación no permitida	43
Ilustración 20. Cableado sin protección	43
Ilustración 21. Equipos mal ubicados	44
Ilustración 22. Instalaciones eléctricas mal instaladas	45
Ilustración 23. Instalaciones eléctricas mal instaladas2	45
Ilustración 24. Rutas de distribución mal instaladas	46
Ilustración 25. Canaletas sin protección	46
Ilustración 26. Canaleta con aberturas	47
Ilustración 27. Tomacorriente con aberturas2	47
Ilustración 28. Tomacorriente con cableado expuesto	48
Ilustración 29. Pines del cableado sin contacto	48
Ilustración 30. Cable sin etiqueta	49
Ilustración 31. Cableado sin canaleta	50
Ilustración 32. Cableado sin canaleta	51
Ilustración 33. Cableado tirado por el aire	52
Ilustración 34. Cableado tirado por el aire2	52
Ilustración 35. Cableado mal trenzado	53
Ilustración 36. Cableado con sumideros	53

Ilustración 37. Cruces con otras instalaciones	54
Ilustración 38. Cruce con otras instalaciones	54
Ilustración 39. Comportamiento de la red en el punto uno, sección Primaria	56
Ilustración 40. Comportamiento de la red en el punto dos, sección Primaria	57
Ilustración 41. Comportamiento de la red en el punto tres, sección Primaria	57
Ilustración 42. Test de potencia de señal, sección Primaria	58
Ilustración 43. Mapa físico de la red, sección Primaria	59
Ilustración 44. Sala móvil sección primaria	59
Ilustración 45. Comportamiento de la red en el punto uno, sección Secundaria	60
Ilustración 46. Comportamiento de la red en el punto dos, sección Secundaria	61
Ilustración 47. Comportamiento de la red en el punto tres, sección Secundaria	61
Ilustración 48. Test de potencia de señal, sección Secundaria	62
Ilustración 49. Mapa físico de la red, sección Secundaria	63
Ilustración 50. Sala móvil sección primaria	64
Ilustración 51. Servicio contratado por la Institución	66
Ilustración 52. Ancho de banda de la red sección Primaria (Velocidad de descarga, velocidad de carga, promedio velocidad de descarga, promedio velocidad de carga, ancho de banda máximo promedio, ancho de banda mínimo promedio)	67
Ilustración 53. Ancho de banda de descarga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)	68
Ilustración 54. Ancho de banda de carga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)	68
Ilustración 55. Ancho de banda promedio (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)	69
Ilustración 56. Ancho de banda de la red sección Primaria (Velocidad de descarga, velocidad de carga, promedio velocidad de descarga, promedio velocidad de carga, ancho de banda máximo promedio, ancho de banda mínimo promedio)	73
Ilustración 57. Ancho de banda de descarga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)	74
Ilustración 58. Ancho de banda de carga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)	74
Ilustración 59. Ancho de banda promedio (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)	75
Ilustración 60. Pool de direcciones de la red de la sección primaria (dirección de red, Broadcast, Gateway, rango de IP usables)	76
Ilustración 61. Mapa Lógico de la red, sección Primaria	77
Ilustración 62. Pool de direcciones de la red de la sección secundaria (dirección de red, Broadcast, Gateway, rango de IP usables)	77
Ilustración 63. Mapa físico de la red, sección Secundaria	78

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Requerimientos y especificaciones de los computadores

Anexo B. Plano de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt elaborado por la estudiante de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás Daniela Alejandra Guzmán Sáenz

84

## INTRODUCCIÓN

En la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt del municipio de Arcabuco se encuentra instalada una red de datos para el acceso y servicio de los Administrativos, Docentes, Estudiantes y Visitantes. Actualmente esta red genera insatisfacción a los usuarios ya que no cumple con sus expectativas porque el servicio no es el esperado.

Se realizara un diagnóstico de la situación actual de la red de datos, se estudiar e investigara cuales son las causas que hacen que su funcionamiento y servicio no sea el esperado y por ende genere inconformidad a los usuarios que hacen uso de esta; partiendo de la información arrojada por el diagnostico se desarrollara una serie de recomendaciones a corto, mediano y largo plazo que se pueden seguir para cambiar el funcionamiento de la red, así mismo una propuesta de mejora que será presentada en la Institución que como su mismo nombre lo indica busca la mejora de las condiciones actuales de la red. El cumplimiento de cada una de las actividades para el desarrollo del proyecto se puede ver afectado por la información que la Institución permita reunir de la situación actual de la red de datos y así mismo por el tiempo que disponga tanto el estudiante como la Institución.

## **1. TEMA, CONTEXTO Y ALCANCES**

### **1.1 TEMA**

Propuesta de Mejora a la Red de Datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt De Arcabuco

### **1.2 ALCANCES**

El propuesta de mejora de la red de datos será desarrollado para la Institución Educativa técnico Alejandro de Humboldt del municipio de Arcabuco, la información presentada en la propuesta de mejora será revisada por la Rectora de la Institución. Durante el desarrollo del proyecto se estudiaran las condiciones en que se encuentran las instalaciones, situación actual de los equipos, si el ancho de ancho de banda da basto para los usuarios y otras posibles falencias que no permiten el óptimo funcionamiento de la red. Partiendo de la información anteriormente nombrada en la propuesta de mejora se aportara información correspondiente con la corrección o reestructuración de la red según corresponda siguiendo ciertos estándares y especificaciones técnicas para que su funcionamiento sea óptimo y apropiado para sus usuarios.

### **1.3 DELIMITACIONES**

Se realizara una propuesta de mejora para la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt del municipio de Arcabuco, ya que esta no cumple con estándares y normas de instalación de cableado estructurado. La información presentada en la propuesta de mejora va encaminada siguiendo lineamientos del modelo de capas OSI y estándares como TIA/EIA-568-B, TIA/EIA-569-A, TIA/EIA-606-A. El escaso tiempo por parte de la Institución y el estudiante puede ocasionar incumplimiento de las actividades ya programadas en el cronograma del proyecto, igualmente dependiendo de la información aportada por la Institución respecto a la red de datos se dará cumplimiento a cada una de los objetivos y actividades propuestas.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una red es la conexión de varios dispositivos que comparten recursos, la interconexión de estos dispositivos se puede realizar cableada o inalámbricamente. El óptimo funcionamiento de una red puede facilitar la comunicación de muchas personas sin necesidad de estar en el mismo lugar, permitir el rápido intercambio de archivos entre varios usuarios, el trabajo en grupo para simplificar tareas, el acceso a internet para descargar contenido, archivos o información que no se encuentra a su disponibilidad y permite ahorrar tiempo y costos.

A través de una red de datos se provee del servicio de internet a la comunidad Humboldtista; como docentes, estudiantes y personal administrativo. Actualmente el servicio no cumple con las expectativas de la comunidad ya que no hay respuesta oportuna a las peticiones realizadas para tener acceso a la red, al descargar contenido educativo o simplemente al compartir archivos entre sí, esto produce retrasos en la ejecución de los procesos de la institución, lo que genera insatisfacción de los usuarios.

Actualmente existen varios artículos de mejores prácticas para un cableado estructurado que explican y dan a entender los lineamientos que se deben seguir a la hora de diseñar, instalar, administrar y optimizar recursos una red de datos.

Ya que una red de datos ofrece muchas ventajas en la educación y aprendizaje de los estudiantes de las diferentes Instituciones Educativas del país, así como al desarrollo y cumplimiento de los diferentes procesos que en estas se realizan, se decide investigar y documentar en lo posible todo lo relacionado con la correcta instalación de cableado estructurado y el óptimo funcionamiento de redes de datos, para así desarrollar una propuesta de mejora para la red de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt.

## **2.2 FORMULACIÓN**

¿El desarrollo de una propuesta de mejora puede ayudar en la correcta instalación del cableado estructurado y el óptimo funcionamiento de la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt?

## **2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

Ya que la red de datos es un recurso que ayuda con el aprendizaje y ejecución de los diferentes procesos que se realizan en la Institución, se desarrollara una propuesta de mejora que permita entender que el funcionamiento de la red puede depender de su correcta instalación y el servicio que se contrate.

### **3. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Hacer una Propuesta de Mejora a la Red de Datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt De Arcabuco

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de la red de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt de Arcabuco que brinda el servicio de internet y analizar sus resultados
- Elaborar la propuesta de mejora la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt
- Elaborar la propuesta de mejora la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

A través de una red se provee del servicio de internet a la comunidad de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt de Arcabuco, pero constantemente genera insatisfacción debido a que la respuesta de la red no es oportuna hacia las peticiones de conexión de los usuarios.

Lo que se pretende es elaborar una propuesta que permita mejorar la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt de Arcabuco para así satisfacer las necesidades de los usuarios.

A partir de la información aportada por la Institución se hará un diagnóstico, que permitirá definir las sugerencias y especificaciones técnicas que puedan ayudar con el funcionamiento óptimo de la red.

La realización de este proyecto permitirá llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera, a adquirir destreza en planificar y estructurar la mejora de la red de comunicaciones en diferentes organizaciones. Otra situación a enfrentar es el escaso tiempo por parte de la Institución lo cual puede llegar a generar incumplimiento de las actividades programadas ocasionando el retraso en el desarrollo del proyecto.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 MARCO TEÓRICO

#### 5.1.1 REDES Y TELECOMUNICACIONES

Es un sistema en el cual interactúan software y hardware para que se permita compartir recursos e información. Entre los recursos encontramos impresoras, discos duros, CD ROM, datos y aplicaciones.

Existen diferentes tipos de red y según su tamaño se clasifican en:

**Red lan.** (Red de área local): es un tipo de red con alcance limitado, se pueden conectar los equipos por cable o inalámbricamente dependiendo de la potencia de las antenas inalámbricas. Un ejemplo es la red de una casa o de un colegio.

**Red man.** (Red de área metropolitana): este tipo de red es más amplia, en ella se interconectan segmentos de red local para conformar una red que puede llegar a abarcar el tamaño de una ciudad o un campus, normalmente son redes de fibra óptica<sup>1</sup>.

**Red wan.** (Red de gran alcance): este tipo de red es basada en la conexión de equipos a grandes distancias, debido a la gran distancia que separa la conexión esta no puede ser cableada se realiza por lo tanto es realizada vía microondas o vía fibra óptica, la transmisión de datos se realiza a una velocidad menor con respecto de las redes anteriores, pero su ventaja es que pueden enviar mayor cantidad de información.

**Red wlan.** (Red de área local inalámbrica): es una red que se comunica inalámbricamente por medio de satélites, microondas, etc. Ya que es una

---

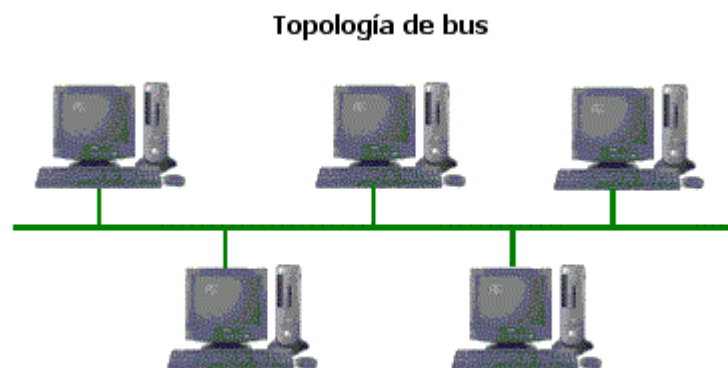
<sup>1</sup> ANÓNIMO. Tipos de redes informáticas. gobiernoti.wordpress [en línea], 4 de Octubre de 2011 [revisado 7 de Agosto de 2015] Disponible en internet: <https://gobiernoti.wordpress.com/2011/10/04/tipos-de-redes-informaticas/>

alternativa a la conexión de equipos a través de cableado es una gran ventaja para la conexión de dispositivos móviles y equipos portátiles.<sup>2</sup>

**Topologías de red.** La forma en que están diseñadas o configuradas espacialmente las redes se conoce como topología, a continuación se explicara cada una de ellas:

**Topología de bus o lineal.** Es la topología más sencilla que existe, en ella todos los equipos a la misma línea de transmisión mediante un cable, una gran ventaja es la facilidad en su implementación y funcionamiento, por otro lado una gran falencia es que si una de las conexiones esta averiada esta afecta toda la red.

Ilustración 1. Topología de bus



Fuente: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>

**Topología de estrella.** En esta topología los equipos que conforman la red están conectados por medio de cable a las entradas de un dispositivo conocido como concentrador o Hub central, una gran ventaja con respecto a la topología de bus es que se puede desconectar cualquier conexión del Hub sin interrumpir el resto de la red, esta topología es más costosa ya que se necesita del Hub para su funcionamiento.

---

<sup>2</sup> ANÓNIMO. Tipos de redes. Tiposde.org [en línea], 2013 [revisado 16 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.tiposde.org/informatica/88-tipos-de-redes/>

Ilustración 2. Topología en estrella



Fuente: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>

**Topología en anillo.** Los equipos que se encuentran conectados con topología en anillo, se comunican por turnos, la información llega a un equipo si este no la necesita pasa al siguiente equipo y así sucesivamente<sup>3</sup>.

Ilustración 3. Topología en anillo



---

<sup>3</sup> JULIÁ, Samuel. Tipos de redes informáticas según su topología. Gadae [en línea]. 2013 [revisado 8 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.gadae.com/blog/tipos-de-redes-informaticas-topologia/>

Fuente: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>

**Topología en malla.** En la topología de malla cada equipo está conectado a los demás equipos por medio de más de un cable<sup>4</sup>.

Ilustración 4. Topología en malla



Fuente: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>

Una red puede la pueden conformar varios equipos entre los que se pueden encontrar:

**Hubs.** Se conocen como concentradores, son utilizados para conectar computadores a través de cable trenzado (UTP) y cable RJ-45, trabaja en el capa física del modelo OSI, los datos que llegan a este equipo procedentes de un computador son enviados al resto de computadores que se encuentran conectados a este, si algún equipo no lo necesita los desecha hasta llegar al computador que los necesita, esto genera perdida de rendimiento en la transmisión.

---

<sup>4</sup> ANÓNIMO. Topología de red. es.ccm [en línea], 2014 [revisado 16 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>

Ilustración 5. Hub



Fuente: <http://5cp1ok2012g5.blogspot.com/2012/10/switch.html>

**Switch.** Se le conoce como conmutador, se utiliza para conectar computadores, impresoras, servidores y otros dispositivos entre sí. Un switch puede tener 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 24, 48 y hasta más puertos, este dispositivo reconoce y aprende la dirección física o dirección MAC de cada equipo conectado a él, de esta manera identifica los paquetes de datos y su destino así los envía a su destino correctamente, así no se genera retrasos ni pérdida de tiempo en la transmisión.

Ilustración 6. Switch



Fuente: <http://5cp1ok2012g5.blogspot.com/2012/10/switch.html>

**Routers.** Los routers o enrutadores son dispositivos que permiten la conexión a internet y la interconexión entre varias redes. Los routers operan en la capa 3 del modelo OSI, por ello pueden reconocer el protocolo IP permitiendo la facilidad de enviar uno o varios paquetes de datos por la mejor ruta existente conociendo su origen y destino, la elección de esta ruta depende de la congestión de cada una de

las redes conectadas o si por algún motivo llegase a existir alguna falencia en una de ellas.

Ilustración 7. Router



Fuente: <https://tecnoredes.files.wordpress.com/2010/09/blrt.jpg>

**Repetidor de señal.** Un repetidor o amplificador de señal permite impulsar la señal de una red o ampliar su cobertura a una mayor distancia.

Ilustración 8. Repetidor de señal



Fuente: <http://blog.agirregabiria.net/2013/06/router-repetidor-de-senal-para-expandir.html>

**Acces point.** Este dispositivo permite la conexión inalámbrica a la red de equipos como Smartphone, tabletas, computadores portátiles entre otros. Las redes inalámbricas son inseguras por ello normalmente su acceso es protegido por una clave o contraseña que pueden ser de tipo WEP, WPA, WPA2, todo esto con el fin de evitar robo de la señal, acceso no deseado a la red e instalación de software mal intencionado para robar datos personales o confidenciales<sup>5</sup>.

Ilustración 9. Access point



Fuente: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/aironet-700-series/index.html#>

### 5.1.2 MODELO OSI

El modelo OSI Fue desarrollado por ISO en 1984 para ayudar a implementar redes que pudieran comunicarse y trabajar entre sí, este modelo cada capa explica las funciones requeridas para comunicar sistemas, tienen un orden y cada capa se apoya de la anterior, cumple con su función y ofrece un servicio a la capa superior. Entre las ventajas que este modelo nos puede ofrecer se encuentra:

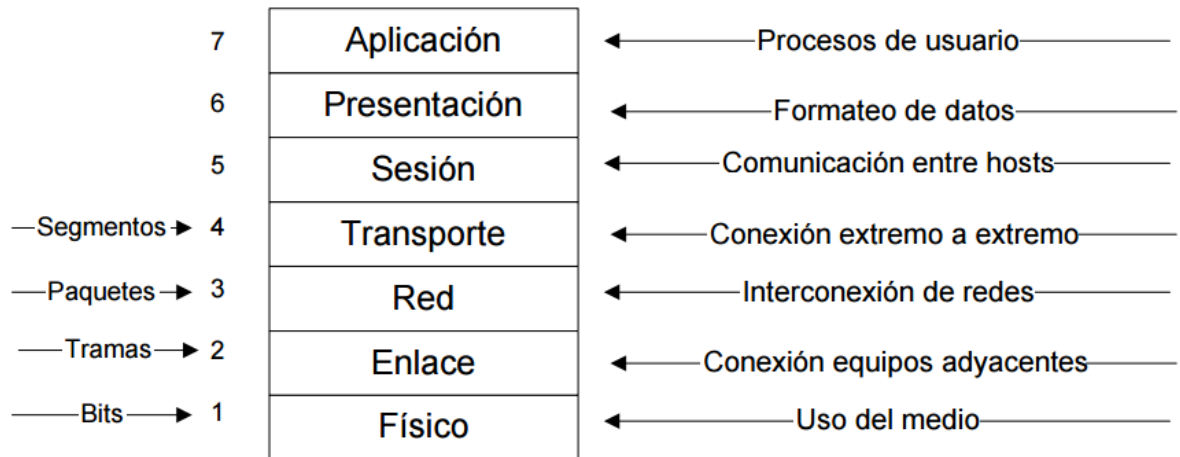
- La comunicación de res es dividida en partes pequeñas que son más sencillas a la hora de trabajarlas.
- Se aplican estándares y normas a los diferentes componentes de red que permiten el desarrollo y soporte de los productos de diferentes fabricantes.

---

<sup>5</sup> PINEDA, David. Principales elementos de una RED. Elementosderedadpq [en línea], 28 de Octubre de 2012 [16 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://elementosderedadpq.blogspot.com/>

- Hace posible la comunicación entre hardware y software de red diferente<sup>6</sup>
- Los cambios aplicados en una capa no afectan las demás
- Es más sencillo el aprendizaje por la división de funciones <sup>7</sup>
- En el siguiente grafico se observan las siete capas y sus respectivas funciones:

Ilustración 10. Capas del modelo OSI



Fuente: <http://www.tyr.unlu.edu.ar/TYR-publica/02-Protocolos-y-OSI.pdf>

A continuación se explicaran las tres primeras capas del modelo, ya que son las que aplican a este proyecto:

<sup>6</sup> CLAROS, Iver. Modelo OSI. belarmino.galeon [en línea], 2013 [revisado 9 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://belarmino.galeon.com/>

<sup>7</sup> TOLOSA, Gabriel. Protocolos y Modelo OSI. tyr [en línea], 2014 [revisado 15 de Agosto de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.tyr.unlu.edu.ar/TYR-publica/02-Protocolos-y-OSI.pdf>

Ilustración 11. Capa1, Capa2, Capa3 Modelo OSI



Fuente: Autor

### 5.1.3 MEJORES PRÁCTICAS PARA UN CABLEADO ESTRUCTURADO

Existen normas y estándares que ayudan con la correcta selección de productos, diseño funcional, instalación calificada y las mejores garantías a la hora de la instalación de una red. A continuación se explicara la norma o estándar TIA/EIA-568-B, TIA/EIA-569-A, TIA/EIA-606-A.

**TIA/EIA-568-B.** Pertenece al estándar de telecomunicaciones para la instalación de cableado en edificios comerciales instale las cajas o bobina de un modo lógico y sugieren seguir en lo posible las siguientes recomendaciones:

- El área de alimentación debe ser lo suficientemente grande como para permitir la agrupación de los cables y su respectiva canalización
- No envolver cinta en los cables, se debe permitir un acomodo natural
- De acuerdo a las zonas que se alimentan, así se agruparan los cables

**Tensión del jalado.** Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Juntar las puntas para que al momento de jalarlo cada cable comparta equitativamente la carga. Se recomienda tirar por medio de guías, agarraderas Kellem, poleas por cable.
- Al exceder la tensión de jalado del cable se expone a: dañar el forro, afectar el tamaño del cable, modificar el óptimo desempeño del cable
- El cable se debe enrollar en forma de "8" para evitar enredos o que se afecten propiedades de este

**El slack mínimo recomendado.** Mínimas especificaciones:

- Cobre: 3 metros en cuartos de telecomunicaciones, 300 milímetros para cobre en salida del área de trabajo
- Fibra: 3 metros en el cuarto de telecomunicaciones, se requiere 1 metro de Slack disponible en cada metro de terminación para permitir nuevas terminaciones

**Administración del cable.** La correcta administración del cable puede evitar problemas a futuro y generar muchas ventajas:

- El organizar y manejar el cableado permite una manera fácil, sencilla y rápida cuando se requiera mover, adicionar o cambiar
- El cableado se encuentra protegido contra rasgaduras, aplastamiento o diferentes daños
- Puede ser un claro ejemplo de una excelente instalación del cableado - estructurado
- Para garantizar un desempeño óptimo se debe cuidar y proteger el radio de curvatura del cableado

- El cable de cobre debe tener un radio de curvatura mínimo de 4 veces su diámetro
- La fibra debe tener un radio de curvatura mínimo de 10 veces el diámetro del cable
- Se recomienda utilizar organizadores con acceso frontal, posterior, horizontal y vertical según corresponda: estos permiten organizar cordones de parcheo, controla la instalación de cable en la parte posterior del panel y se pueden revisar fácilmente los cables ya que los otros no se interponen
- Se deben organizar los cables para los dos lados, al forzarlos o torcerlos se pueden averiar y además no se respetaría su radio de curvatura

**Conexiones a tierra.** La instalación correcta debe tener:

- La correcta instalación de los sistemas polo a tierra o conexiones a tierra ayudan a proteger los equipos y los usuarios de voltajes peligrosos, su no correcta instalación puede averiar la mayoría de los equipos.
- El personal de telecomunicaciones debe tener acceso a este.
- Evitar al máximo empalmes, si se utilizan debe instalarse con conectores de comprensión irreversible, soldadura exotérmica, o equivalente<sup>8</sup>.

**TIA/EIA-569-A.** Pertenece al estándar de telecomunicaciones para las rutas y espacios del cableado en edificios comerciales. Esta norma o estándar tiene ciertas recomendaciones a la hora de seleccionar las rutas y espacios de distribución del cableado, a continuación se darán a conocer cada una de ellas y sus respectivas recomendaciones:

- Las trayectorias escogidas para la instalación y mantenimiento a utilizar deben evitar al máximo las interrupciones de los usuarios
- Las canaletas deben estar dispuestas para movimientos, adiciones y cambios.
- Se deben evitar al máximo los cruces sobre otras instalaciones, por ejemplo de iluminación
- Las canaletas deben estar preparadas para soportar hasta tres cables y no se debe exceder este límite

---

<sup>8</sup> MARTINEZ, Carolina. Norma de Estándares EIA/TIA 568 A Y B. [normaeiatia568ayb](http://normaeiatia568ayb.blogspot.com/) [en línea], 31 de Octubre de 2012 [revisado 7 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://normaeiatia568ayb.blogspot.com/>

**Rutas.** A la hora de elegir las rutas del cableado existe variedad dependiendo de la necesidad, a continuación se nombraran junto con sus recomendaciones: encontrar:

**Tubería conduit.** Es recomendado para sistemas de cableado en ambientes peligrosos y/o exteriores, no es flexible y lleva bastante tiempo es su instalación

- Se debe seleccionar la ruta más corta
- Se deben evitar en lo posible las trayectorias diagonales
- Solo deben existir dos curvas de 90° entre cajas de registro y solo servir a 3 cajas de salida
- La distancia entre cajas de registro no debe superar los 30 metros
- Se debe utilizar soportería independiente
- Se debe tener un polo a tierra en el cuarto de equipos o cuarto de telecomunicaciones
- De una zona a otra o de un piso a otro se deben tener instaladas barreras anti fuego
- Utilizar al máximo tubería plenum y evitar la tubería PVC
- Se deben tener accesorios adecuados para matar el filo que se produce al realizar el corte

**Charola tipo Escalerilla O Canasta.** Es utilizada para llevar y proteger gran cantidad de cables hacia otros pisos, puede ocasionar riesgos eléctricos.

- Se debe tener en cuenta el límite de carga de la charola y sus soportes
- Al usar charola metálica debe conectarse correctamente al polo a tierra del armario de telecomunicaciones
- No se recomienda instalar cable para datos y cable para energía juntos, pero si se hace debe estar instalada una barrera física que asegura su separación
- Cuando se tiende cableado horizontal en un ambiente abierto los cables deben tener una distancia mínima de 120 milímetros de toda instalación de alumbrado fluorescente
- Se debe respetar el radio de la curvatura
- Debe tenerse una separación superior adecuada de la escalerilla
- En la transición vertical se deben tener instalaciones con bajadas tipo cascada
- Para evitar problemas de radio de curvatura es recomendable utilizar un accesorio tipo cascada

**J-Hooks.** Estos permiten la expansión de la canalización sin interferir con alguna ya existente, su instalación lleva poco tiempo, no se recomienda para cableado en ambientes exteriores y peligrosos.

- Estos son recomendados cuando su instalación es de alta rotación y – movimiento
- Se encuentra separados a una distancia de 1,5 metros
- De la base del J-Hook al techo se debe tener una distancia de 15,3 centímetros
- La distancia de separación del cableado y el techo debe ser de 7,7 centímetros
- No se debe superar un máximo de 50 cables por anillo de J-Hook
- Al tener instalado cableado horizontal los cables deben tener una distancia mínima de 120 milímetros de cualquier instalación de alumbrado fluorescente

**Ducto Perimetral.** Se puede ensamblar en distintas configuraciones, su acceso es fácil y rápido en cuanto a movimientos, adiciones y cambios, no es recomendado para cableado exterior, cuando se realice mantenimiento puede generar interrupciones en horas laborales.

- En los cambios de dirección se deben utilizar accesorios que protejan el radio de curvatura del cableado
- Al instalar cable de comunicaciones y cable eléctrico dentro del mismo ducto debe existir una barrera física entre ellos o simplemente utilizar ductos multicanal
- A la hora de comprar o adquirir se debe jugar con tres variables muy importantes como facilidad de instalación, resistencia mecánica y seguridad
- Al realizar cambio e dimensiones o tipo de ducto perimetral se deben seleccionar los accesorios adecuados

**Espacios.** Todo lo relacionado con áreas, cableado por zonas, armario de telecomunicaciones, cuarto de equipos

### **Área de trabajo**

- Una estación de trabajo debe tener como mínimo y por cada 10 metros cuadrados hasta 7 metros cuadrados
- Debe existir identificación por área de trabajo y por salida de información
- Se deben tener por lo menos 2 salidas de información por área de trabajo
- El mínimo recomendado es CAT5e

- La canalización debe alojar por lo menos 3 cables
- El cableado de tipo fibra óptica debe estar terminado en un conector tipo SC o cualquier tipo SFF
- La salida de energía debe estar a 1 metro de la salida del área de trabajo
- Cuando la salida del área de trabajo y la salida de energía están localizadas en la pared deben estar instaladas a la misma altura
- Pueden ser localizaciones de las salidas de áreas de trabajo: salidas de la pared, salidas de piso, salidas para muebles modulares o en postes diseñados especialmente para esto.
- Si no se tiene algún accesorio o medio de protección no se deben instalar placas en el piso
- El forro del cable debe ser removido en un mínimo
- El destrenzado de los pares debe ser menor a 1,25 centímetros

### **Cableado por zonas.**

- En medios de alto movimiento se recomienda usar cableado por zonas
- De ser posible las zonas deben acotarse a 84 metros cuadrados
- Instalar en espacios accesibles
- Utilizar J-Hook para cableado por zonas
- En techo falso no se debe instalar el cable o los ductos
- Los soportes de los ductos no se deben utilizar para el soporte del cableado
- Todos los cables y componentes de conectividad deben ser etiquetados

### **Armario de telecomunicaciones.**

- El armario de telecomunicaciones solo deberá compartirse con instalaciones eléctricas cuando estas sean para servicios de telecomunicaciones
- No deben pasar por esta área instalaciones no relacionadas con la infraestructura de telecomunicaciones como ducterías hidráulicas, neumáticas o de servicio
- Cada piso debe tener por lo menos un armario de telecomunicaciones
- Máximo 1000 metros cuadrados es el área de cobertura que debe tener el armario
- Por cada 1000 metros cuadrados de área se deben agregar armarios de comunicaciones según corresponda

## Cuarto de equipos.

- Este cuarto debe contener únicamente equipos que tengan relación con sistemas de cómputo, sistemas de telecomunicaciones y sistemas de soporte a estos
- Se deben evitar ubicaciones donde el crecimiento este restringido por ascensores, paredes exteriores o muros de carga
- Se deben tener en cuenta los alcances y delimitaciones dependiendo de los requerimientos presentes y los proyectados a futuro<sup>9</sup>

**TIA/EIA-606-A.** Pertenece al estándar de identificación para la infraestructura de edificios comerciales. Cada elemento de la red del cableado estructurado debe ser identificado, entre ellos encontramos: Patch Panels, Punch-Down Blocks, Fiber Enclosures, Racks, Gabinetes, Puntos de consolidación, MUTO's, Conexiones a tierra, Barras de tierra, Cables, Áreas de trabajo, Salidas de información y Espacios. Los materiales que se utilizan para identificar o marcar los elementos de la red de cableado estructurado deben tener las siguientes características:

- Tinta o impresiones indelebles
  - Dependiendo del ambiente de instalación: resistentes a la intemperie, resistentes a la humedad, auto laminable
  - Software que agilice la impresión de etiquetas
  - Impresora portátil que faciliten la impresión de etiquetas
  - Cada cable a unos 30 centímetros de su punta debe tener un identificador único, se recomienda repetir a lo largo del cable este identificador cada 1,22 metros
  - La leyenda del identificador debe repetirse de 3 a 5 veces en la etiqueta
  - Se debe identificar o etiquetar la caja o bobina con el mismo identificador del cable
  - Se debe registrar un marcador de la cantidad de cable que existe en la caja
- Estas etiquetas o identificadores ayudan a tener orden, control de inventario, disminuye el desperdicio, control de equipos utilizados en la red de cableado estructurado, ahorro de tiempo a la hora de realizar mantenimiento o cambio de equipos, ahorro en la utilización de materiales<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> JOSKOWICZ, José. Cableado estructurado. iie.fing [en línea], Octubre de 2013 [revisado 11 de Agosto de 21015]. Disponible en internet: <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>

<sup>10</sup> IBARRA, Leonel. Que normaliza el estándar 606 a. es.slideshare [en línea], 11 de Febrero de 2014 [revisado 10 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://es.slideshare.net/leonelibarra/que-normaliza-el-estndar-606-a>

Al aplicar los estándares y normas anteriormente nombrados permite cumplir parámetros ya definidos en cada uno de estos, utilizar al máximo los recursos de la red instalada, evita daños y deterioros prematuros en la infraestructura de esta, fácil administración y mantenimiento y disminuye costos y genera ahorros<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> ANÓNIMO. Módulo IV mejores prácticas para un cableado estructurado. dsc.itmorelia [en línea], 2013 [revisado 14 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://dsc.itmorelia.edu.mx/~hfhernan/libre/UnidadIV-CableadoEstructurado.pdf>

## 5.2 MARCO CONCEPTUAL

**Tiempo de respuesta.** Se define como el tiempo que pasa desde la petición que realiza un usuario hasta recibir la respuesta.

Cobertura: ubicación donde existe acceso a la red.

**Fuente.** Lugar exacto donde se encuentra instalado el router que brinda conexión inalámbrica a ciertos dispositivos

**Conexión.** Proceso que se realiza para interactuar en una red

**Red.** Cantidad de equipos interconectados entre sí a través de un dispositivo, donde pueden intercambiar información y compartir recursos.

**Router.** Es un dispositivo que permite que varias redes o equipos se conecten entre si permitiendo compartir información y recursos.

**Switch.** Es un dispositivo que permite la conexión de varios equipos entre sí, es capaz de reconocer la dirección de cada uno de los equipos conectados para así enviar los datos según sea su destino.

**Amplificador o repetidor de señal.** Es un dispositivo que permite ampliar la cobertura de una red.

**Access point.** Es un dispositivo que permite la conexión de dispositivos inalámbricos como Smartphone, tabletas, computadores portátiles entre otros.

**Ancho de banda.** Medida o cantidad de recursos disponibles para la transmisión de datos que viajan a través de una conexión de red en un tiempo determinado, se mide en bits por segundo (bits/s), en kilobits por segundo (kbit/s), megabits por segundo (Mbit/s).

**Ancho de banda de subida.** Cantidad de datos o información que es enviada a la web.

**Ancho de banda de bajada.** Cantidad de datos o información que es descargada desde la web.

**IP (Internet Protocol).** Es un número único e irrepetible que identifica una computadora o dispositivo móvil que se encuentra conectado a una red.

**OSI.** Modelo para ayudar a implementar redes que puedan comunicarse entre sí, este modelo cada capa explica las funciones requeridas para comunicar sistemas.

**TIA/EIA-568-B.** Estándar para la instalación de cableado en las organizaciones

**TIA/EIA-569-A.** Estándar que deben cumplir las rutas y espacios del cableado de una red

**TIA/EIA-606-A.** Estándar para identificación de los elementos que conforman una red

**Topología de red.** La manera como están instaladas espacialmente las redes

**Speedtest.** Es una herramienta que permite realizar pruebas para saber el ancho de banda de una red

**Diagnóstico.** Situación actual y consecuencias que se están generando  
Potencia de señal. Nivel de potencia que recibe un dispositivo de una red

## **6. DISEÑO METODOLOGICO**

### **6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación será de tipo aplicado ya que permite reutilizar información existente por medio de consultas bibliográficas, artículos, libros, páginas web, entre otras y de esta manera permitirá el desarrollo de la propuesta de Mejora de la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt.

#### **6.1.1 ENFOQUE CUANTITATIVO**

El enfoque de la investigación será mixto, cuantitativo porque a través de este se analizaran varios puntos o fases a través de datos o información reunida durante el desarrollo del proyecto y cualitativo ya que a partir de estándares y normas para la correcta instalación del cableado estructurado se verificara el estado actual de la red.

#### **6.1.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Actualmente existen estándares y normas que ayudan en el correcto proceso de la instalación de una red, dichos estándares permiten el control de cada uno de los equipos o dispositivos que interactúan en esta.

La correcta instalación de cada uno de los equipos y el cableado que conforman una red pueden ayudar para se utilicen al máximo cada uno de sus recursos y su así se funcionamiento sea el óptimo o esperado por el usuario.

El método que se utiliza en esta investigación es inductivo ya que partimos de temas existentes pero dependiendo de los resultados se puede llegar a una conclusión.

## **6.2 HIPOTESIS**

El desarrollo del diagnóstico y de la propuesta de mejora brinda conocimiento de la situación actual de la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt de Arcabuco.

Se realizará un análisis exhaustivo a cada uno de los dispositivos que conforman la red de datos, se verificará el cumplimiento de cada uno de los estándares y se documentará toda la información relevante reunida. Dependiendo de información como: cantidad de equipos que se conectan a la red, infraestructura y otros aspectos se desarrollara la propuesta de mejora.

Variables dependientes

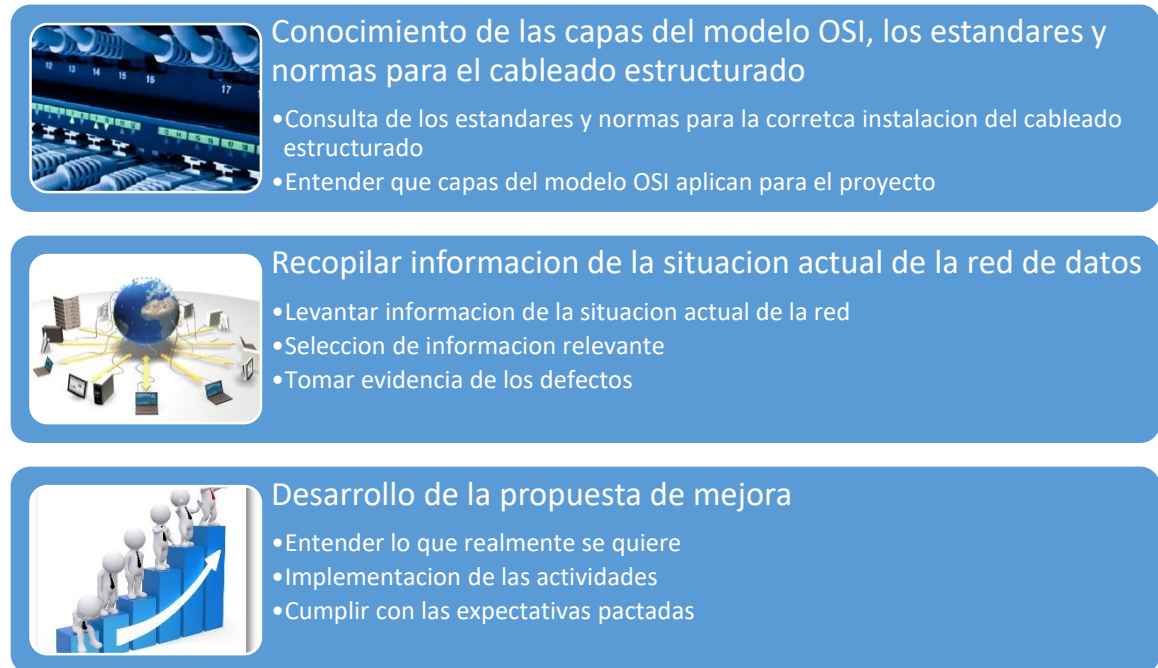
- Red de datos

Variables independientes

- Propuesta de mejora

## 6.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

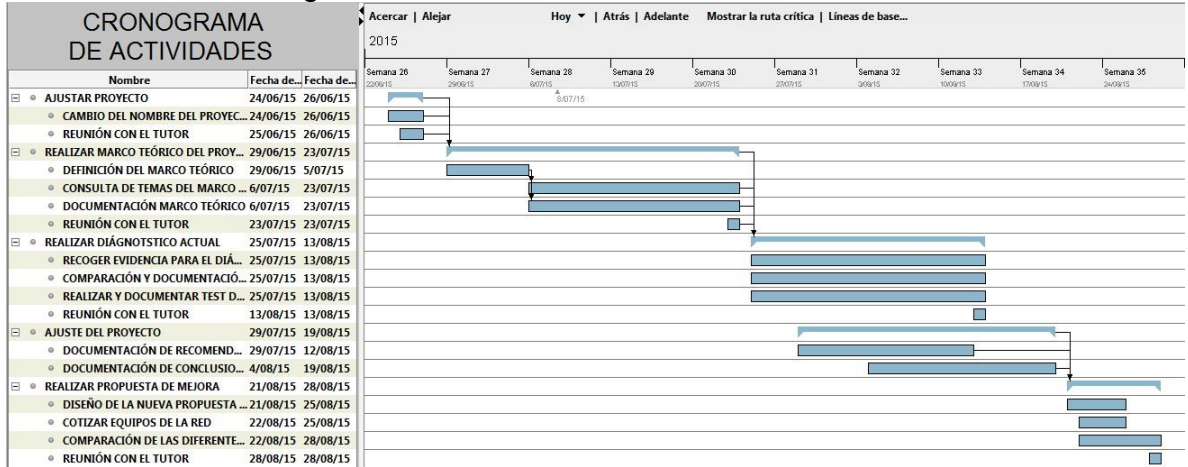
Ilustración 12. Metodología de la investigación



Fuente: Autor

## 7. CRONOGRAMA

Ilustración 13. Cronograma de actividades



Fuente: Autor.

## 8. RESULTADOS

### 7.1 DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA RED DE DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO ALEJANDRO DE HUMBOLDT

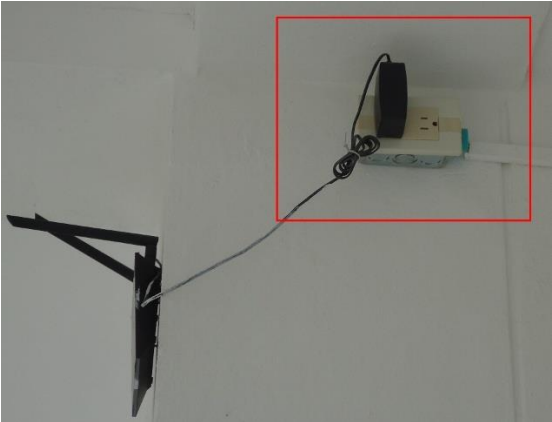
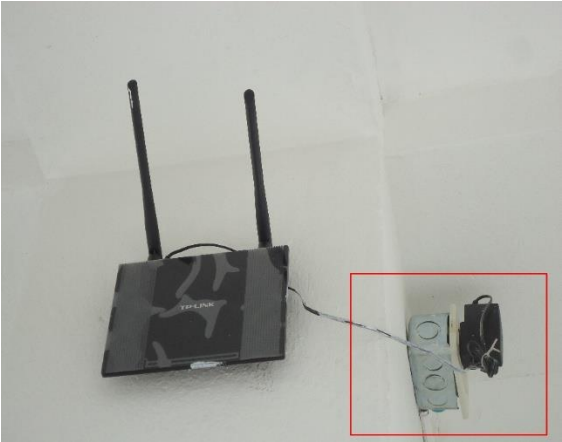
El siguiente diagnóstico realizado tiene como objetivo reunir información que explica la situación actual en que se encuentra la red de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt del municipio de Arcabuco, la cual se encuentra instalada en la sala de tecnología e informática.

A partir de ciertos estándares de la correcta instalación de cableado estructurado la red instalada debe cumplir con ciertos requisitos como: óptimo diseño de la red informática, especificaciones de la estructura física, conectividad, cobertura, un mínimo del canal de ancho de banda, cantidad de usuarios que soporta, procesamiento de la información, seguridad y modificaciones; para verificar si dichos requisitos se cumplen se realiza un estudio de la capa física, la capa de enlace de datos y capa red.

Capa uno o Capa física. En la capa física se encuentra lo relacionado con el cableado, los conectores, configuración de tomas y topología.

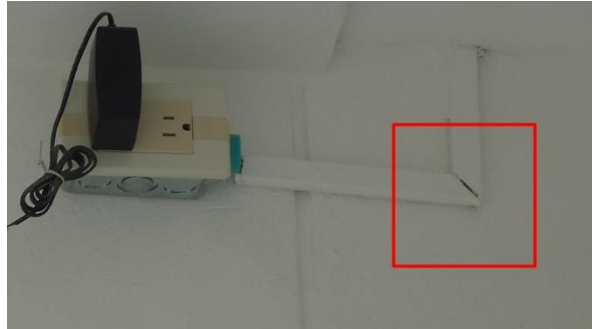
En las siguientes tablas se explicarán las condiciones en que actualmente se encuentra la red de la institución, la primera tabla pertenece a la sección primaria y la segunda a la sección secundaria, en la columna de la izquierda se encuentra el requisito al que no se está dando cumplimiento de las normas TIA/EIA-568-B estándar de telecomunicaciones para la instalación de cableado en edificios comerciales, TIA/EIA-569-A estándar de telecomunicaciones para las rutas y espacios del cableado en edificios comerciales, TIA/EIA-606-A estándar de administración para la infraestructura de edificios comerciales y en la columna de la derecha se encuentran imágenes que lo evidencian.

Tabla 1. Condiciones de la red de datos sección primaria

Requisito	Evidencia
<p>Los tomacorrientes que brindan energía eléctrica al router no se encuentra debidamente instalado no cumple con los requisitos de la norma TIA/EIA-569-A</p>	<p>Ilustración 14. Tomacorriente mal instalado</p>  <p>Fuente: Autor</p> <p>Ilustración 15. Tomacorriente2 mal instalado</p>  <p>Fuente: Autor</p>

El radio de curvatura de los codos de la canaleta que protegen el cableado presentan aberturas y cortes que son permitidos en la norma TIA/EIA-569-A

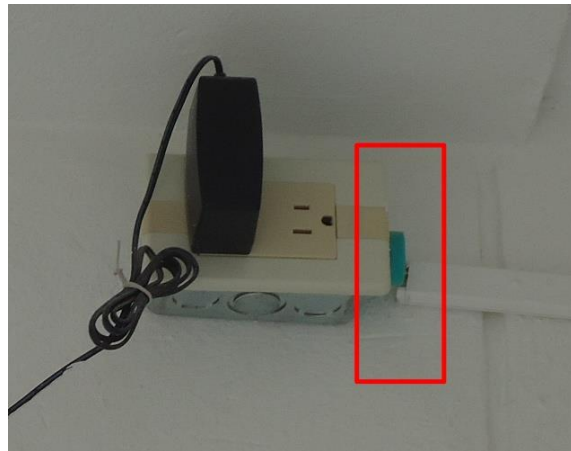
Ilustración 16. Ducto con defectos



Fuente: Autor

Los tomacorrientes que se encuentran instalados no están instalados correctamente ya presentan aberturas y cortes que no son permitidos por la norma TIA/EIA-569-A.

Ilustración 17. Abertura del tomacorriente



Fuente: Autor

Se puede observar que la instalación del siguiente tomacorriente no es conveniente ya que el cableado está expuesto y puede ocasionar problemas al usuario o a otros dispositivos electrónicos no cumple los requisitos de la norma TIA/EIA-569-A

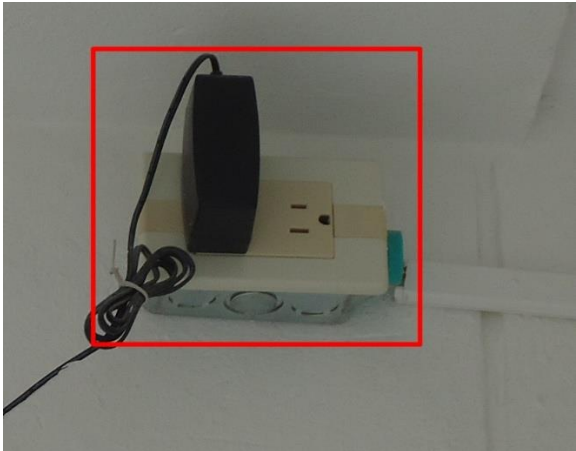
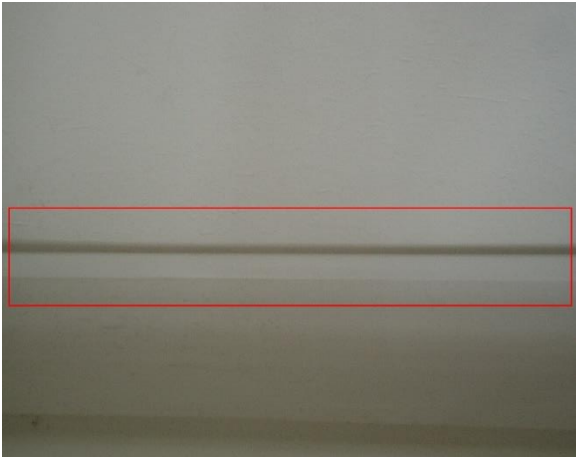
	<p>Ilustración 18. Tomacorriente con cableado expuesto</p>  <p>Fuente: Autor</p>
<p>Los ductos metálicos o canaletas que permiten la debida protección del cable para evitar que se afecte el rendimiento de la red no existen, no cumple con la norma TIA/EIA-569-A</p>	<p>Ilustración 19. Canaleta mal instalada</p>  <p>Fuente: Autor</p>
<p>La instalación de los ductos o canaletas no es apropiada, no tiene protección y presenta cortes no permitidos por la norma TIA/EIA-569-A</p>	

Ilustración 20. Instalación no permitida

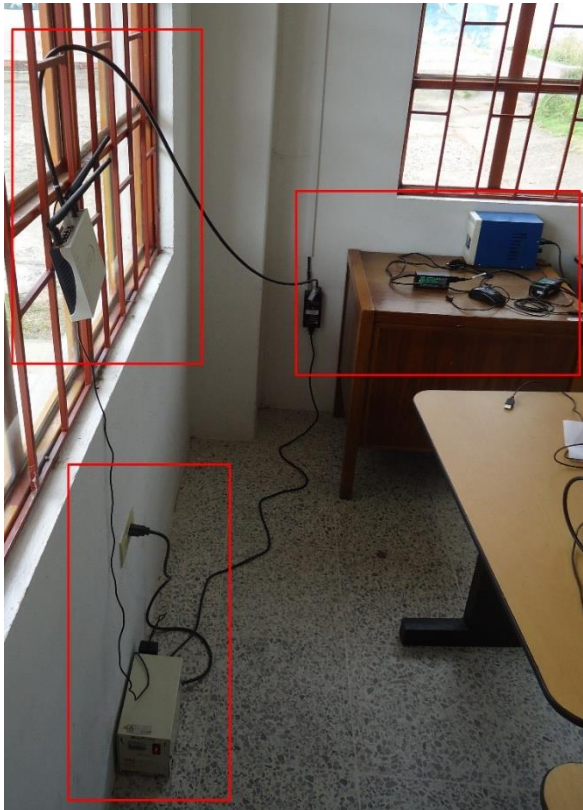


Fuente: Autor

La instalación del cableado no es la apropiada, no tiene protección, tampoco existen rutas de distribución apropiadas y no se respeta el radio de curvatura que dice la norma TIA/EIA-568-B y TIA/EIA-569-A

Ilustración 21. Cableado sin protección



	Fuente: Autor
No existe un armario exclusivo para las instalaciones eléctricas, ni para los equipos de telecomunicaciones	<p data-bbox="727 562 1250 604">Ilustración 22. Equipos mal ubicados</p>  <p data-bbox="727 1438 917 1480">Fuente: Autor</p>

Las instalaciones eléctricas no están correctamente instaladas y pueden afectar el óptimo funcionamiento de la red o el trabajo de los usuarios

*Ilustración 23. Instalaciones eléctricas mal instaladas*



Fuente: Autor

*Ilustración 24. Instalaciones eléctricas mal instaladas2*



Fuente: Autor

Las rutas de distribución del cable no se encuentran debidamente instaladas como lo dice la norma TIA/EIA-569-A

Ilustración 25. Rutas de distribución mal instaladas



Fuente: Autor

Fuente:Autor

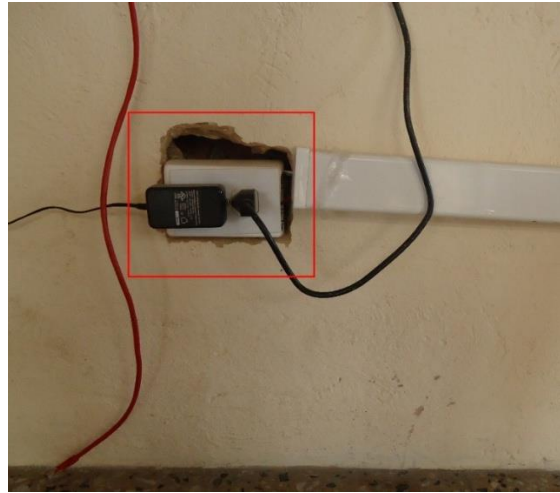
Tabla 2. Condiciones de la red de datos sección Secundaria

REQUISITO	EVIDENCIA
<p>La canaleta del piso donde se encuentran los tomacorrientes no tienen un medio de protección y no permiten el libre desplazamiento ya que no fueron instaladas correctamente, por esto muchas de ellas han sido averiadas por los usuarios, además la distancia entre uno y otro no es la apropiada, no cumple con la norma TIA/EIA-569-A</p>	<p>Ilustración 26. Canaletas sin protección</p> <p>Fuente: Autor</p>

<p>Los tomacorrientes y las canaletas que se encuentran situadas en cada una de las paredes no están instaladas correctamente ya que no se encuentran bien ajustadas y presentan aberturas y cortes que no son permitidos por la norma TIA/EIA-569-A.</p>	<p>Ilustración 27. Canaleta con aberturas</p>  <p>Fuente: Autor</p> <p>Ilustración 28. Tomacorriente con aberturas2</p>  <p>Fuente: Autor</p>
<p>Se puede observar que la instalación del siguiente tomacorriente no es conveniente ya que el cableado está expuesto y</p>	

puede ocasionar problemas al usuario o a otros dispositivos electrónicos, esto no es permitido por la norma TIA/EIA-569-A

Ilustración 29. Tomacorriente con cableado expuesto



Fuente: Autor

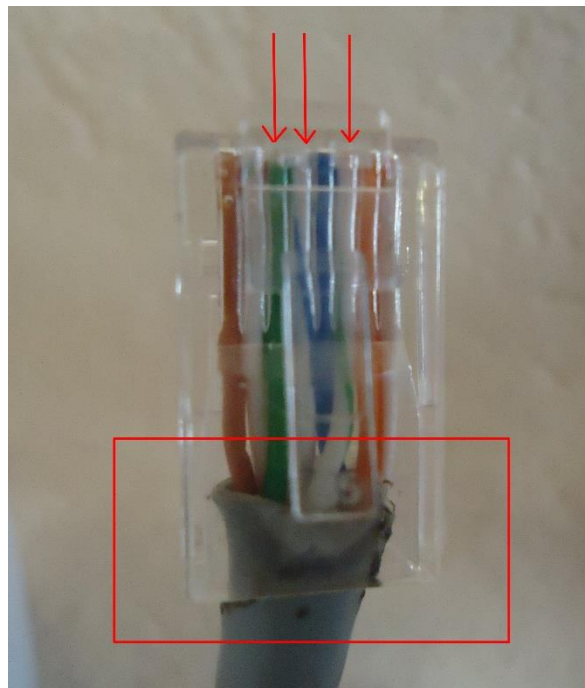
El cableado que se está utilizando tiene defectos como:

Está quemado y no es debidamente cortado

Los pines no tienen contacto ya que no han sido correctamente cortados y no alcanzan la distancia mínima para su implementación

No se encuentra debidamente punchado no cumple las condiciones de la norma TIA/EIA-568-B

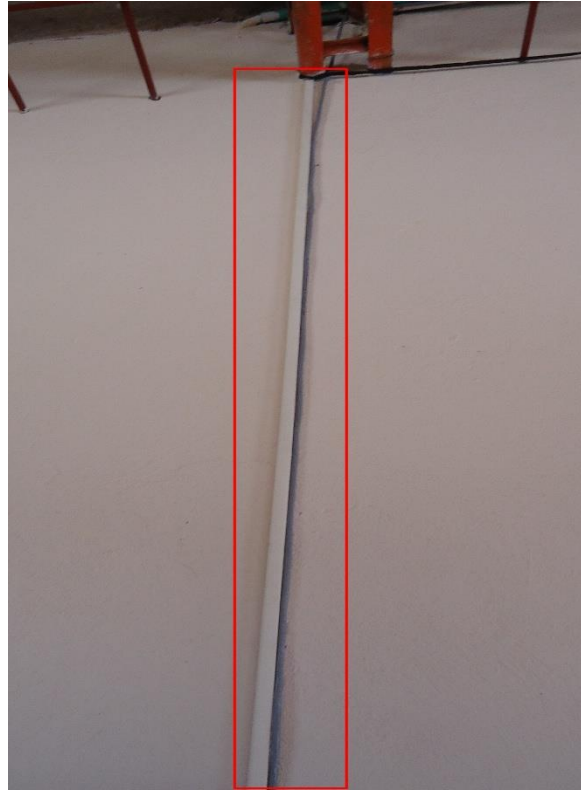
Ilustración 30. Pines del cableado sin contacto



Fuente: Autor

<p>La punta del cable no contiene la etiqueta con el identificador único no cumple las condiciones de la norma TIA/EIA-568-B</p>	<p>Ilustración 31. Cable sin etiqueta</p>  <p>Fuente: Autor</p>
<p>Los ductos metálicos o canaletas que permiten la debida protección del cable para evitar que se afecte el rendimiento de la red no existen, no cumple los requisitos de la norma TIA/EIA-569-A</p>	

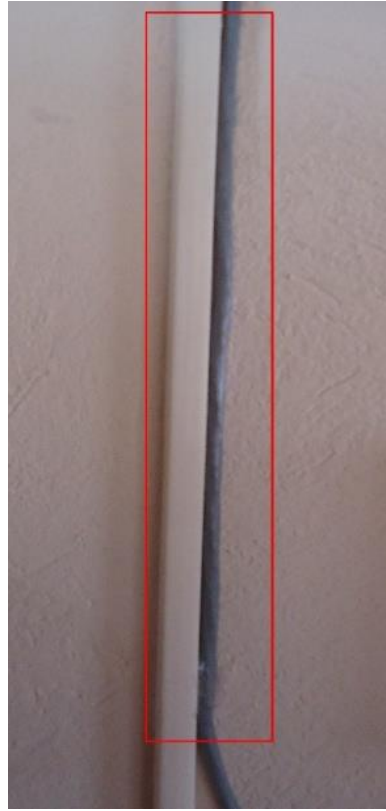
Ilustración 32. Cableado sin canaleta



Fuente: Autor

El cableado es pegado con silicona y no tiene canaleta, no cumple los requisitos de la norma TIA/EIA-569-A

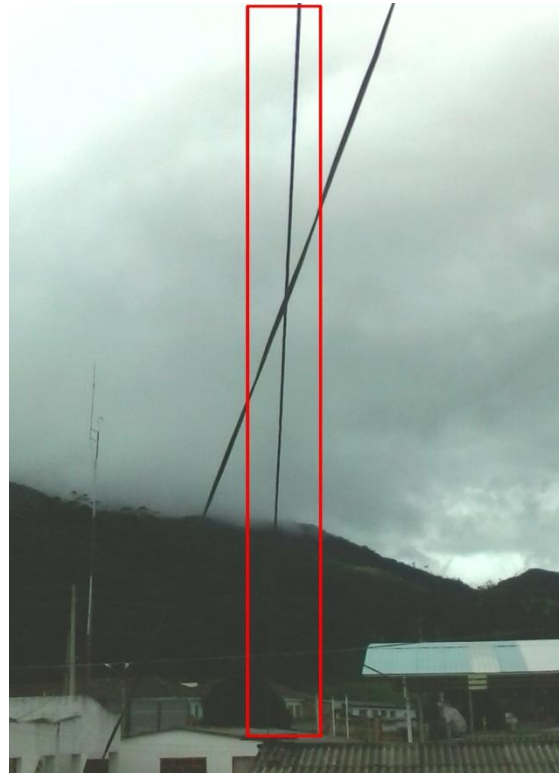
Ilustración 33. Cableado sin canaleta



Fuente: Autor

El cableado se tira por el aire y la norma TIA/EIA-569-A dice que debe tener un ducto o canaleta que lo proteja.

Ilustración 34. Cableado tirado por el aire



Fuente: Autor

Ilustración 35. Cableado tirado por el aire2

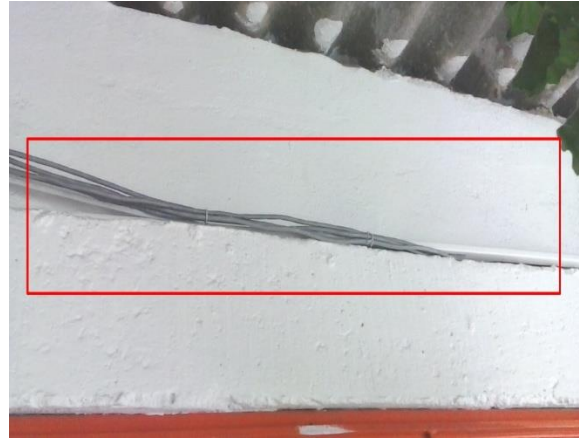


Fuente: Autor

El cable no está debidamente trenzado, presenta aberturas y sumideros, no cumple los

requisitos de la norma TIA/EIA-569-A

Ilustración 36. Cableado mal trenzado



Fuente: Autor

Ilustración 37. Cableado con sumideros



Fuente: Autor

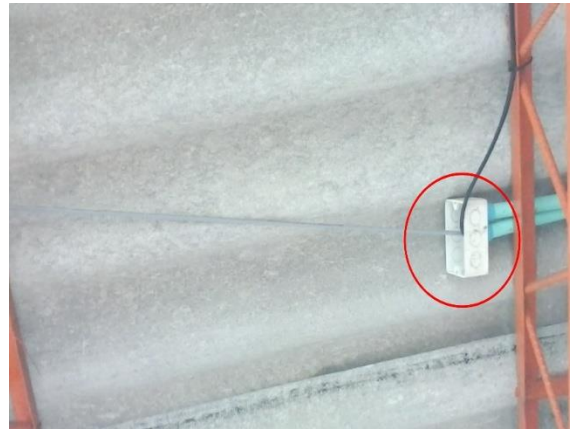
Se puede observar cruces con otras instalaciones eléctricas por ejemplo iluminaciones

Ilustración 38. Cruces con otras instalaciones



Fuente: Autor

Ilustración 39. Cruce con otras instalaciones



Fuente: Autor

Fuente: Autor

Como se pudo observar en cada una de las ilustraciones la red no cumple con los requisitos establecidos por cada uno de los estándares relacionados con la correcta instalación del cableado, los ductos y canaletas y la identificación de cada uno de los equipos que conforman la red.

Test de potencia de señal. Se realizó un test de potencia de señal a la red de datos la Institución, en primera instancia se explicara el procedimiento y los resultados

arrojados para la sección primaria y después se explicara lo ocurrido en la sección secundaria.

La potencia o fuerza de señal de una red es medida en dBm (decibelio/milivatio) y sus rangos normalmente se dan en valores negativos en unos -30 dBm a – 100 dBm, siendo -30 dBm la más alta potencia y -100 dBm la más baja, de esta manera permite saber que tan potente es una red a la que se tiene alcance<sup>12</sup>.

Al referirse a la seguridad de una red inalámbrica con WPA2 (WIRELESS PROTECTED ACCESS) se dice que es un protocolo de encriptación que permite administrar y configurar de manera segura los elementos de una red inalámbrica, soporta una clave de hasta 63 caracteres alfanuméricos, en otras palabras está protegiendo el acceso a la red.

Para obtener la información que permite evaluar el comportamiento de la red se utilizara una aplicación móvil llamada “wifi Analyzer”; esta aplicación posee múltiples herramientas como el gráfico de canales que permite observar las redes que se encuentran disponibles para la conexión de computadores o dispositivos móviles; la intensidad que muestra la fuerza de la señal de la red; el grafico de tiempo que permite ver el comportamiento de la fuerza de la señal (dBm) dependiendo del tiempo transcurrido; una lista de puntos de acceso que además muestra el SSID de la red, tipo de clave que posee la red, tipo del router, canal que se está ocupando en la navegación, potencia que alcanza una red al dispositivo móvil y finalmente un medidor de la intensidad de la señal que muestra una gráfica con la cantidad o porcentaje de señal que se tiene en el dispositivo móvil.<sup>13</sup>

Para la red de la Institución se evaluara su comportamiento en tres puntos estratégicos: punto uno a un metro de la fuente (buena cobertura de la red), punto dos a cinco metros de la fuente (cobertura regular), punto tres a diez metros de la fuente (cobertura critica).

Sección primaria. Punto uno a un metro de la fuente (buena cobertura de la red): en este punto la cobertura será óptima, la conexión se puede realizar rápidamente,

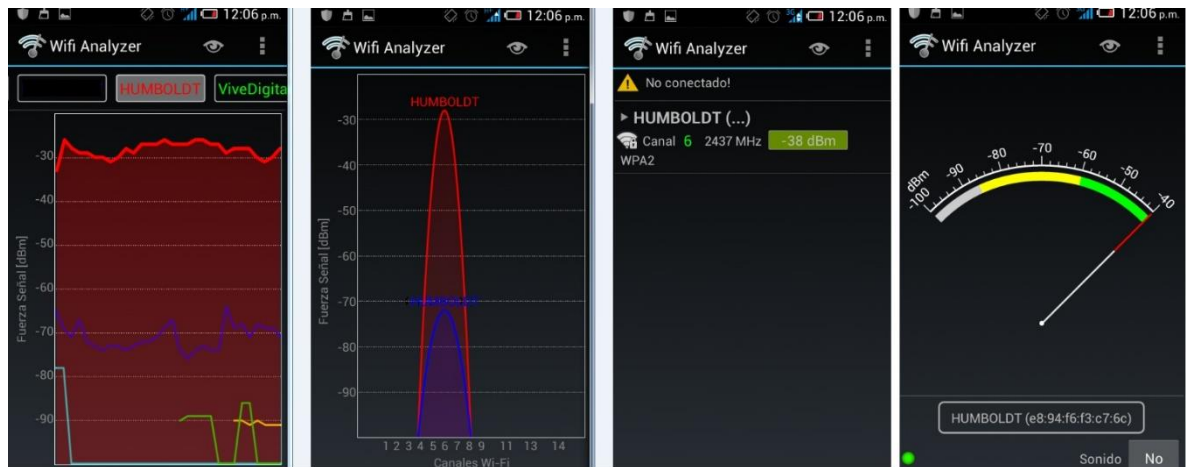
---

<sup>12</sup> TELECOMHALL. Definición fuerza de señal de una red. [En línea] 2010. [Citado 8-Abril-2015] Disponible en internet: <http://www.telecomhall.com/es/que-es-el-0-dbm.aspx>

<sup>13</sup> ORTIZ, David. Aplicación wifi analyzer. [En línea]. 2012. [Citado 8-Abril-2015] Disponible en internet: <http://sevilla.abc.es/mobility/tutorial/android/tutoriales-android/mejora-la-calidad-de-tus-redes-wifi-con-wifi-analyzer-para-android/>

el acceso y descarga de archivos será rápida. En la Ilustración 40. Se puede observar que la red HUMBOLDT la red de la Institución se encuentra en su máxima intensidad y se encuentra disponible para la conexión, además muestra que la fuerza de la señal después de un tiempo transcurrido que normalmente es de - 30 dBm y puede variar entre los - 20 dBm y - 40 dBm, su seguridad es de tipo WPA2.

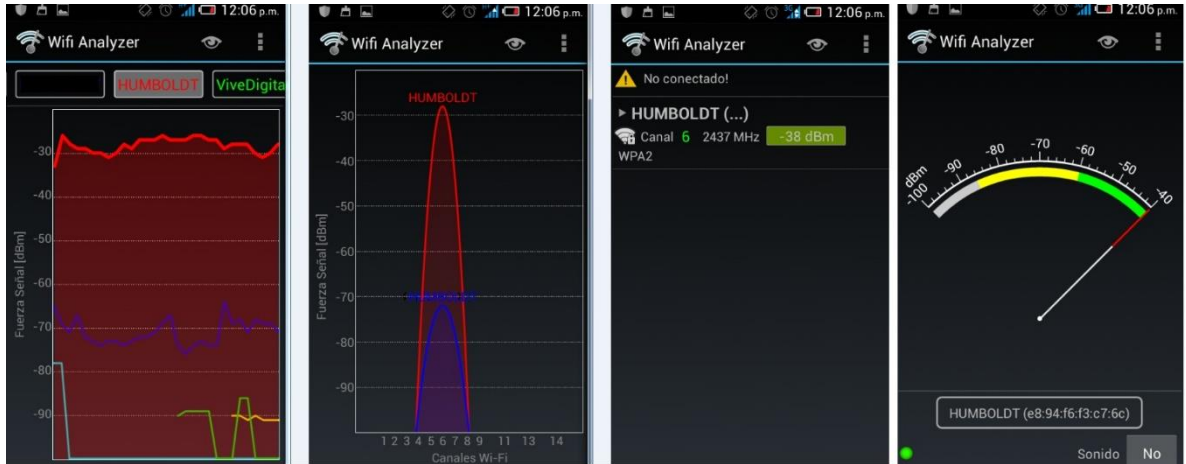
Ilustración 40. Comportamiento de la red en el punto uno, sección Primaria



Fuente: Autor

Punto dos a cinco metros de la fuente (cobertura regular): en este punto la cobertura será regular, la conexión puede tardar un poco más de lo normal, el acceso y descarga de archivos puede tardar varios minutos. En la Ilustración 41. Se puede observar la red HUMBOLDT que está disponible para la conexión, se muestra que la fuerza de la señal después de un tiempo transcurrido es de - 60 dBm y varía entre los - 50 dBm y - 70 dBm, la seguridad de la red es de tipo WPA2.

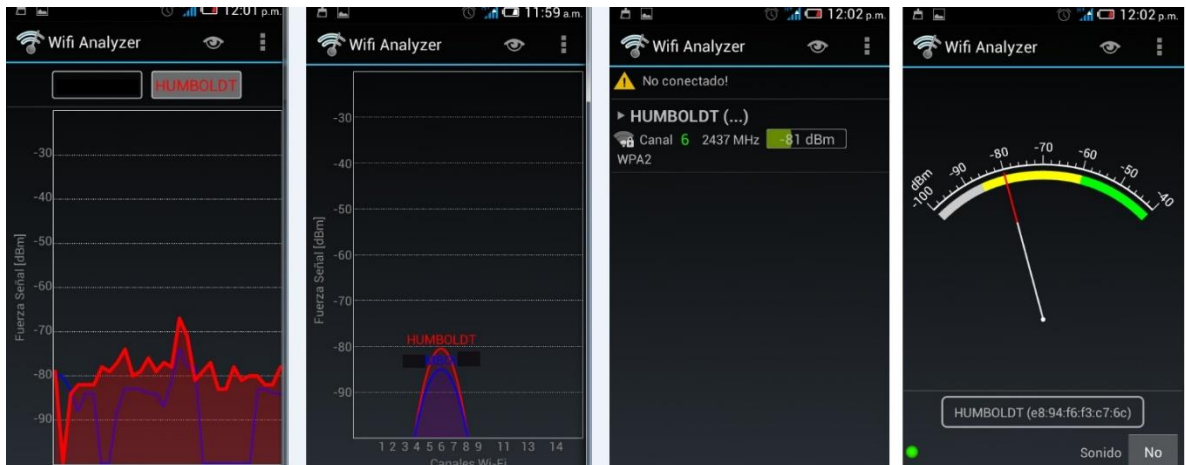
Ilustración 41. Comportamiento de la red en el punto dos, sección Primaria



Fuente: Autor

Punto tres a diez metros de la fuente (cobertura crítica): en este punto la cobertura es crítica, la conexión en el mayor de los casos no se puede realizar, el acceso y descarga de archivos no estará disponible. En la Ilustración 42. Se observa que la fuerza de señal de la red HUMBOLDT puede generar problemas en la conexión ya que su intensidad es menor que -80 dBm.

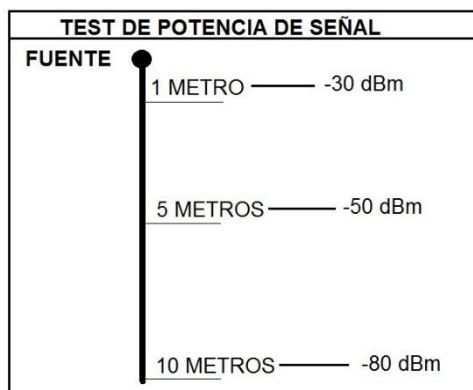
Ilustración 42. Comportamiento de la red en el punto tres, sección Primaria



Fuente: Autor

Al realizar un análisis de la información en la siguiente Ilustración se puede observar el test de potencia de señal en cada uno de los puntos: en el punto uno a un metro de la fuente la potencia es de -30 dBm, en el punto dos a cinco metros de la fuente la potencia es de -50 dBm y en el punto tres a diez metros de la fuente la potencia es de -80 dBm, el umbral de pérdida de la señal está a 11 metros de la fuente.

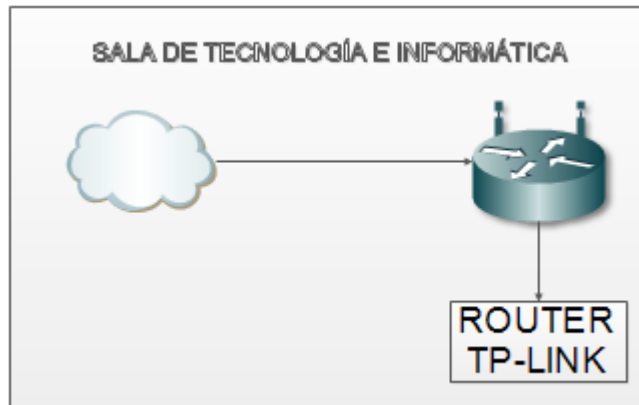
Ilustración 43. Test de potencia de señal, sección Primaria



Fuente: Autor

Mapa físico de la red. (Ilustración 44) En el siguiente grafico se pueden observar la sala de tecnología e informática de la sección Secundaria de la Institución la cual tiene instalado un router TP-LINK que tiene configurada una red llamada HUMBOLDT que tiene acceso a internet con un canal dedicado de 1,5 Megas, el cual está repartido de la siguiente manera; 1 Megas de descarga y 0,5 Megas para la carga de archivos. En la Ilustración 45 se pueden observar la cantidad de equipos con los que cuenta la sala móvil de la sección Primaria, el nombre del equipo y su dirección MAC.

Ilustración 44. Mapa físico de la red, sección Primaria



Fuente: Autor

Ilustración 45. Sala móvil sección primaria

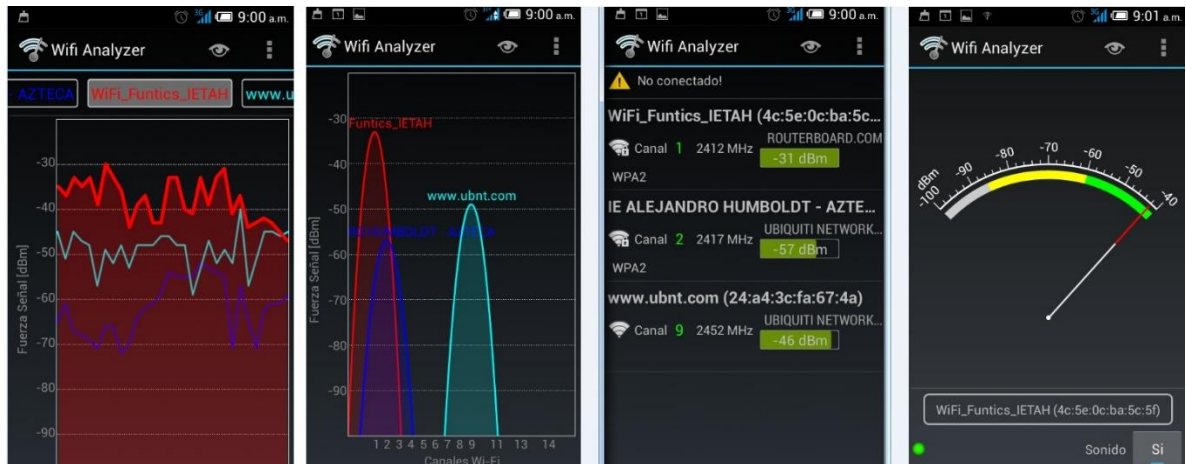
SALA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA SECCIÓN PRIMARIA					
CANTIDAD	NOMBRE DEL EQUIPO	DIRECCIÓN MAC	CANTIDAD	NOMBRE DEL EQUIPO	DIRECCIÓN MAC
1	EQ-1	B8-76-3F-05-AE-FA	15	CPE-PC	6C-PD-D9-07-94-3C
2	EQ-2	6C-FD-B9-87-94-9D	16	po-PC	B8-76-3F-1A-DA-44
3	EQ-3	20-16-D8-C9-0C-E2	17	po-PC	B8-76-3F-1A-DA-44
4	EQ-4	20-16-D8-CD-DC07	18	po-PC	B8-76-3F-05-8C-13
5	EQ-5	B8-76-3F-05-95-65	19	COMPUMAX	20-16-D8-C9-0C-9D
6	CPE-PC	6C-FD-B9-87-9B-2B	20	CPE-PC	6C-FD-B9-87-83-FE
7	EQ-7	6C-FD-B9-87-76-E4	21	EQ-21	B8-76-3F-05-81-5F
8	EQ08	20-16-D8-C8-F6-30	22	EQ22	20-16-D8-CE-0A-47
9	EQ-9	6C-FD-B9-DA-27	23	EQ22	B8-76-3F-05-87-0F
10	EQ10	20-16-D8-C8-E8-8A	24	EQ25	B8-76-3F-05-A8-F7
11	EQ11	B8-76-3F-05-8C-12	25	EQ26	20-16-D8-C8-EA-97
12	EQ13	6C-FD-B9-87-B3-90	26	EQ27	6C-FD-B9-87-AF-0A
13	EQ14	6C-FD-B9-87-A1-85	27	EQ-28	20-16-D8-CD-FC-A3
14	COMPUMAX	20-16-D8-CD-D3-EB	28	EQ-29	B8-76-3F-05-90-88

Fuente: Autor

Sección secundaria. En la Ilustración 46. Se puede observar que la red Wifi\_Funtics\_IETAH la red de la Institución se encuentra en su máxima intensidad y se encuentra disponible para la conexión, además muestra que la fuerza de la

señal después de un tiempo transcurrido que normalmente es de - 30 dBm y puede variar entre los - 20 dBm y - 40 dBm, su seguridad es de tipo WPA2.

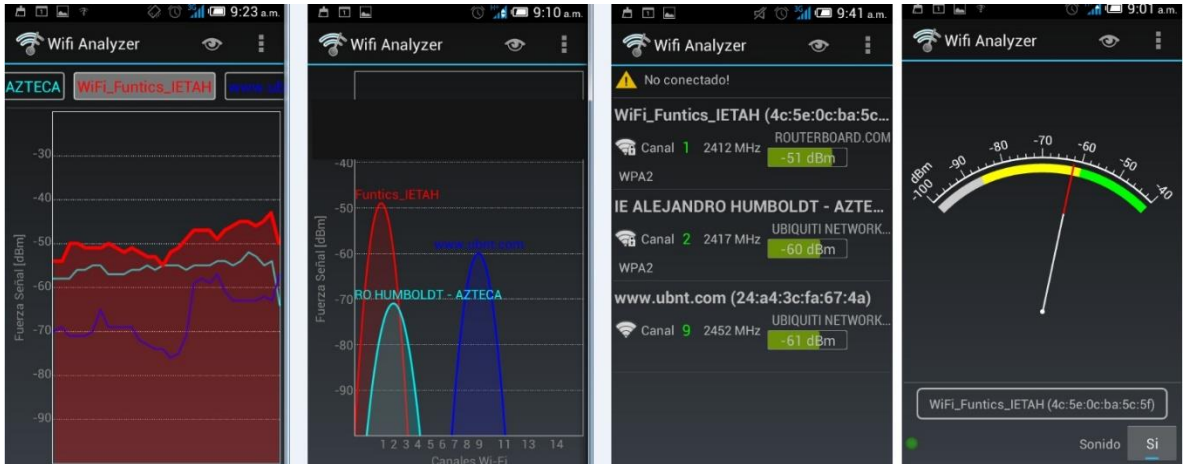
Ilustración 46. Comportamiento de la red en el punto uno, sección Secundaria



Fuente: Autor

Punto dos a cinco metros de la fuente (cobertura regular): en este punto la cobertura será regular, la conexión puede tardar un poco más de lo normal, el acceso y descarga de archivos puede tardar varios minutos. En la Ilustración 47. Se puede observar la red Wifi\_Funtics\_IETAH que está disponible para la conexión, se muestra que la fuerza de la señal después de un tiempo transcurrido es de - 60 dBm y varía entre los - 50 dBm y - 70 dBm, la seguridad de la red es de tipo WPA2.

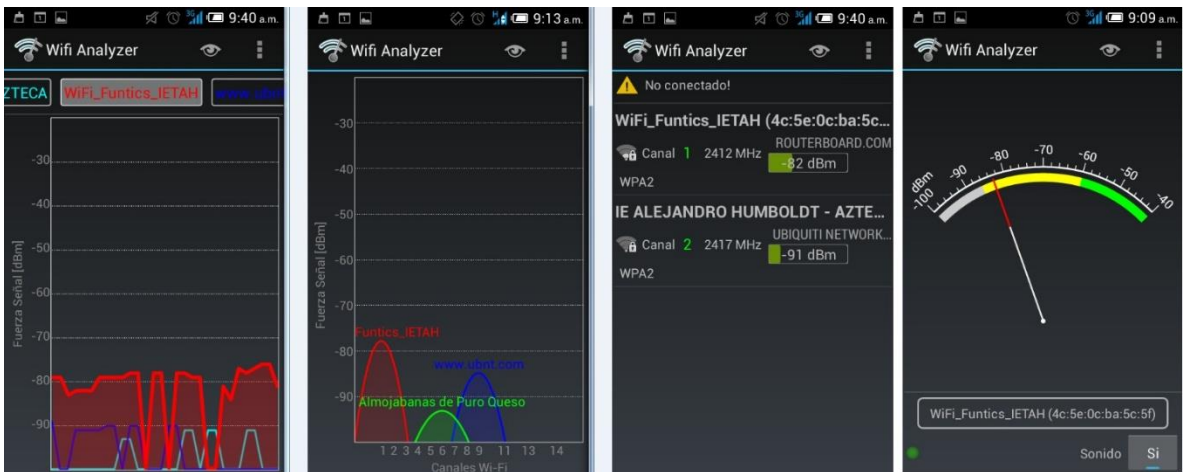
Ilustración 47. Comportamiento de la red en el punto dos, sección Secundaria



Fuente: Autor

Punto tres a diez metros de la fuente (cobertura crítica): en este punto la cobertura es crítica, la conexión en el mayor de los casos no se puede realizar, el acceso y descarga de archivos no estará disponible. En la Ilustración 48. Se observa que la fuerza de señal de la red Wifi\_Funtics\_IETAH puede generar problemas en la conexión ya que su intensidad es menor que -80 dBm.

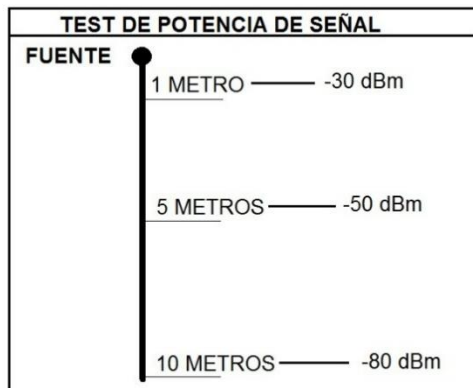
Ilustración 48. Comportamiento de la red en el punto tres, sección Secundaria



Fuente: Autor

Al realizar un análisis de la información en la siguiente Ilustración se puede observar el test de potencia de señal en cada uno de los puntos: en el punto uno a un metro de la fuente la potencia es de -30 dBm, en el punto dos a cinco metros de la fuente la potencia es de -50 dBm y en el punto tres a diez metros de la fuente la potencia es de -80 dBm, el umbral de pérdida de la señal está a 11 metros de la fuente.

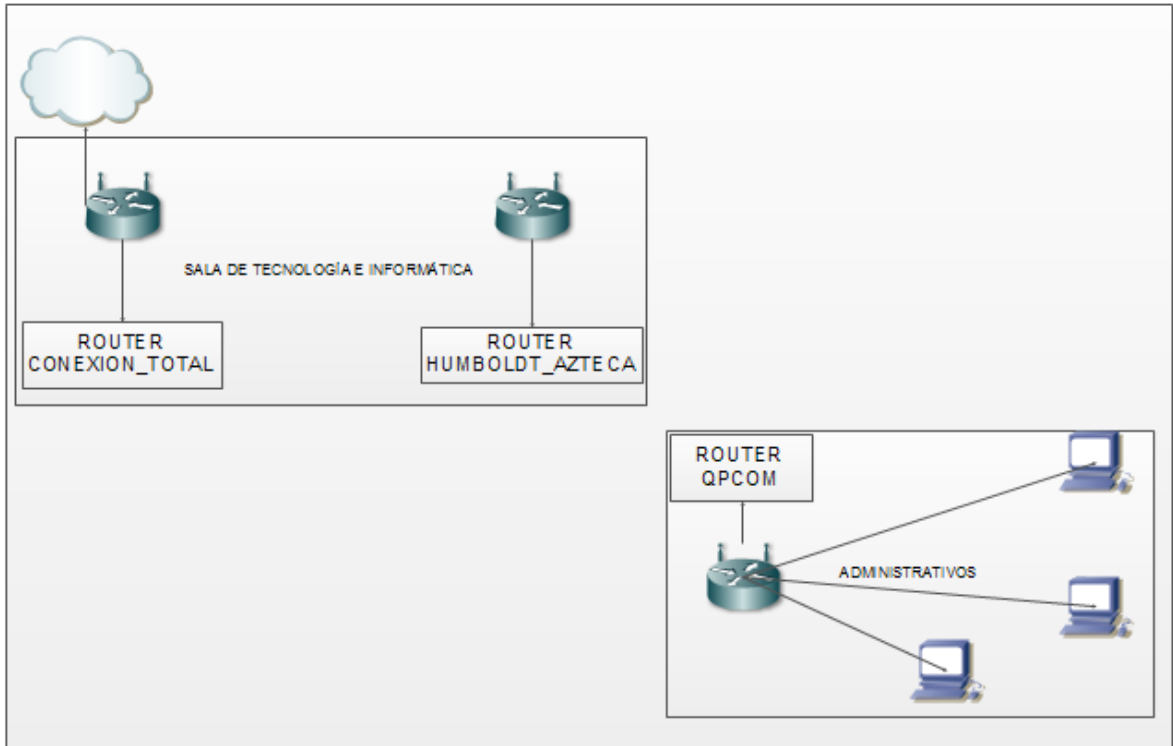
Ilustración 49. Test de potencia de señal, sección Secundaria



Fuente: Autor

Mapa físico de la red. (Ilustración 50) En la siguiente ilustración se pueden observar dos secciones, la sección superior corresponde a la sala de tecnología e informática de la Institución, la cual tiene instalados dos router: uno de ellos es el router HUMBOLDT\_AZTECA que no tiene acceso a internet, más sin embargo la red sigue activa. El segundo router CONEXIÓN\_TOTAL que tiene acceso a internet con un canal dedicado de 2 Megas, el cual está repartido de la siguiente manera; 1,3 Megas de descarga y 0,7 Megas para la carga de archivos. En la sección inferior se encuentra instalado un router QPCOM que corresponde a la red del área o grupo de administrativos, donde se encuentran conectados tres equipos de mesa, no se tiene acceso a internet más sin embargo la red se encuentra activa. En la Ilustración 51 se pueden observar la cantidad de equipos con los que cuenta la sala móvil de la sección Secundaria, el nombre del equipo y su dirección MAC.

Ilustración 50. Mapa físico de la red, sección Secundaria



Fuente: Autor

Ilustración 51. Sala móvil sección primaria

SALA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA SECCIÓN SECUNDARIA					
CANTIDAD	NOMBRE DEL EQUIPO	DIRECCIÓN MAC	CANTIDAD	NOMBRE DEL EQUIPO	DIRECCIÓN MAC
1	EQ01	20-16-D8-CE-17-08	19	EQ21	20-16-D8-C9-19-3E
2	EQUIPO02-CP	20-16-D8-C8-DF-BF	20	EQ22	20-16-D8-CE-16-10
3	EQ04	20-16-D8-CE-00-18	21	EQ23	20-16-D8-CD-C8-D9
4	EQ05	20-16-D8-CE-25-2C	22	EQ24	20-16-D8-C8-C9-76
5	EQ06	20-16-D8-CD-D9-60	23	EQ26	20-16-D8-CD-DC-60
6	EQ08	20-16-D8-CE-1F-E4	24	EQ27	20-16-D8-CE-04-22
7	EQ09	20-16-D8-CE-16-DC	25	EQ29	20-16-D8-C8-EE-89
8	EQ10-PC	20-16-D8-C8-C9-7E	26	EQ30	20-16-D8-CE-04-3E
9	EQ11	20-16-D8-C8-EA-3D	27	EQ31	20-16-D8-CD-D9-C6
10	EQ12	20-16-D8-CE-16-0C	28	EQ32	20-16-D8-C9-21-B5
11	EQ13	20-16-D8-C8-CD-A9	29	EQ33	20-16-D8-C8-F3-9C
12	EQ14	20-16-D8-CD-D7-C4	30	EQ34	20-16-D8-C9-0C-DD
13	EQ15	20-16-D8-CD-DC-F3	31	EQ35	20-16-D8-CD-F6-5D
14	EQ16	20-16-D8-CD-DA-FE	32	EQ36	20-16-D8-CE-1B-21
15	EQ17	20-16-D8-CD-C9-20	33	EQ37	20-16-D8-CE-04-2A
16	EQ18	20-16-D8-C8-E8-86	34	EQ39	20-16-D8-CE-1E-48
17	EQ19	20-16-D8-CD-F3-6C	35	EQ40	20-16-D8-CD-CE-ED
18	EQ20	20-16-D8-CE-25-66			

Fuente: Autor

Capa dos o Capa Enlace de datos. En la capa de enlace de datos se encuentran los puentes y switches, tarjetas de red (nombre, dirección MAC, y velocidad de transmisión), lista de equipos cableados e inalámbricos, servidores, estaciones de trabajo, ancho de banda de la red (máximo, mínimo, promedio) y detección de errores. Se hizo un inventario de equipos, así mismo se revisaron cada una de sus especificaciones y se documentaron, a continuación se explicara con cuantos equipos cuenta cada sección y sus respectivas especificaciones:

La Institución sección Primaria cuenta con equipos que brindan grandes aportes y beneficios educativos a toda la comunidad. Actualmente la sala de tecnología e informática cuenta con 29 computadores portátiles que se encuentran al servicio de los docentes y la comunidad estudiantil.

Los computadores portátiles cumplen con las siguientes especificaciones:

Tabla 3. Especificaciones de los portátiles

Nombre del sistema operativo:	Microsoft Windows 7 Ultimate
Versión del sistema operativo:	6.1.7600 N/D Compilación 7600
Fabricante del sistema operativo:	Microsoft Corporation
Configuración del sistema operativo:	Estación de trabajo independiente
Tipo de compilación del sistema operativo:	Multiprocessor Free
Fecha de instalación original:	08/04/2013, 04:26:26 p.m.
Tiempo de arranque del sistema:	14/07/2015, 12:10:02 p.m.
Fabricante del sistema:	COMPUMAX COMPUTER S.A.S.
Modelo el sistema:	RAPID
Tipo de sistema:	X86-based PC
Procesador(es): Procesadores instalados.	1 [01]: x64 Family 6 Model 42 Stepping 7 GenuineIntel ~1500 Mhz
Versión del BIOS:	Phoenix Technologies Ltd. 1.03.CX, 16/10/2012
Directorio de Windows:	C:\Windows
Directorio de sistema:	C:\Windows\system32
Dispositivo de arranque:	\Device\HarddiskVolume1
Configuración regional del sistema:	es-co; Español (Colombia)
Idioma de entrada:	es-mx; Español (México)
Zona horaria:	(UTC-05:00) Bogotá , Lima, Quito
Cantidad total de memoria física:	3.453 MB
Memoria física disponible:	2.472 MB
Memoria virtual: tamaño máximo:	6.905 MB
Memoria virtual: disponible:	5.882 MB
Memoria virtual: en uso:	1.023 MB
Ubicación(es) de archivo de paginación:	C:\pagefile.sys
Dominio:	INFORMATICA
Revisión(es):	N/D
Tarjeta(s) de red:	2 Tarjetas de interfaz de red instaladas.

	[01]: Realtek RTL8188CE Wireless LAN 802.11n PCI-E NIC Nombre de conexión: Conexión de red inalámbrica 2 DHCP habilitado: Si Servidor DHCP: 192.168.1.254 Direcciones IP [01]: 192.168.1.15 [02]: fe80::4d77:c51e:86fc:599d [02]:Realtek PCIe GBE Family Controller Nombre de conexión: Conexión de área local Estado: Medios desconectados
--	--

Fuente: Computador portátil

El ancho de banda es la tasa de transferencia de datos que se pueden transportar de un punto a otro en un periodo dado (descarga y subida). Para la red de la institución se tiene un canal dedicado de 1,5 megas, que se reparten 1 megas para la velocidad de descarga y 0,5 megas para la carga de archivos como observa en la ilustración 52 del servicio contratado por la Institución, pero al momento de realizar el speedtest nos da un ancho de banda promedio de 7.56 Megabytes, un ancho de banda promedio de descarga de 3,261 Megabytes y un ancho de banda de carga de 4,299 Megabytes, además se calculó la distribución total por equipo en su máxima capacidad, por equipo en la sala, ancho de banda máximo, ancho de banda mínimo y ancho de banda promedio de descarga, ancho de banda promedio de carga.

### Ilustración 52. Servicio contratado por la Institución

3. Condiciones del servicio:

- La velocidad de conexión que el Operador prestará será la de internet de banda ancha de 1024Kbps de bajada/512Kbps de subida medida en el puerto LAN del CPE (sin computadores navegando en Internet) ó aquella que defina la Comisión de Regulación de Comunicaciones. La institución reconoce que el ancho de banda efectivo esta directamente relacionado con la concurrencia de usuarios en la red LAN.

TIPO DE CONECTIVIDAD		
Velocidad Efectiva mínima de navegación	ISP hacia usuario "downstream" (Kbps)	1024
Velocidad Efectiva mínima de navegación	Usuario hacia ISP "upstream" (Kbps)	512

- La institución conoce que el tiempo de operación con gratuidad bajo el Proyecto Nacional de Fibra Óptica (contrato de aporte No. 437 de 2011) es de cinco (5) años contados a partir de la aprobación del inicio de la etapa de operación para el Grupo de municipios al que pertenece la Institución. Así mismo, la institución manifiesta que entiende y acepta que si bien la conectividad a internet a la fecha de la

Fuente: Autor

En las siguientes Ilustraciones se muestra la información anteriormente nombrada:

Ilustración 53. Ancho de banda de la red sección Primaria (Velocidad de descarga, velocidad de carga, promedio velocidad de descarga, promedio velocidad de carga, ancho de banda máximo promedio, ancho de banda mínimo promedio)

ANCHO DE BANDA DE LA RED			
TÍTULO	VELOCIDAD DE DESCARGA	VELOCIDAD DE CARGA	HORA
SPEEDTEST	5,66	5,29	11:27 a. m.
AT&T	3,89	5,42	11:33 a. m.
SPEAKEASY	2,14	5,02	11:36 p. m.
XFINITY	2,25	4,4	11:38 a. m.
BROADBAND	1,16	3,31	11:43 a. m.
VERIZON	3,03	0,09	11:49 a. m.
COPEL	3,63	3,36	11:50 a. m.
CLARO	5,28	5,46	11:54 a. m.
CAPETOWN	0,7	5,12	11:58 a. m.
GRUPOGDT	4,87	5,52	12:00 p. m.
	PROMEDIO/DESCARGA	PROMEDIO/CARGA	
	3,261	4,299	
	ANCHO DE BANDA PROMEDIO DE LA RED		
	MÁXIMO	MÍNIMO	
	5,59	0,395	

Fuente: Autor

Ilustración 54. Ancho de banda de descarga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)

ANCHO DE BANDA DESCARGA				
DISTRIBUCIÓN TOTAL POR EQUIPO EN SU MÁXIMA CAPACIDAD	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	3,261	=	0,0128893
	DIRECCIONES	253		
POR EQUIPO EN SALA	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	3,261	≈	0,0931714
	HOST	35		

Fuente: Autor

Ilustración 55. Ancho de banda de carga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)

ANCHO DE BANDA SUBIDA				
DISTRIBUCIÓN TOTAL POR EQUIPO EN SU MÁXIMA CAPACIDAD	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	4,299	=	0,0169921
	DIRECCIONES	253		
POR EQUIPO EN SALA	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	4,299	≈	0,1228286
	HOST	35		

Fuente: Autor

Ilustración 56. Ancho de banda promedio (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)

ANCHO DE BANDA PROMEDIO				
DISTRIBUCIÓN TOTAL POR EQUIPO EN SU MÁXIMA CAPACIDAD	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	7,56	=	0,0297638
	HOST	254		
POR EQUIPO EN SALA	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	7,56	≈	0,2606897
	HOST	29		

Fuente: Autor

**Ancho de banda requerido para la red de la sección primaria.** La sala de tecnología de la sección primaria cuenta con 29 computadores portátiles, debido a las aplicaciones y requerimientos (véase Anexo A.) el ancho de banda requerido por cada uno de ellos es de 215 Kilobytes, al realizar la conversión nos da un total de 6.088867 Megabytes como mínimo requerido para la sala de informática o sala móvil, esto sin incluir los usuarios que se conectan inalámbricamente. Debido al ancho de banda mínimo requerido por la sala móvil se recomienda contratar un canal de 8 Megabytes para que de abasto con la cantidad de usuarios que se conectan a la red, los cuales se destinaran 6 para el ancho de banda de descarga y dos para el ancho de banda de carga, además se recomienda limitar el acceso inalámbrico a dispositivos externos para evitar conflicto en la red.

La Institución cuenta con equipos que brindan grandes aportes y beneficios educativos a toda la comunidad. Actualmente la sala de tecnología e informática de la sección secundaria cuenta con 40 computadores portátiles y 180 tabletas que se encuentran al servicio de los docentes y la comunidad estudiantil.

Los computadores portátiles cumplen con las siguientes especificaciones:

Tabla 4. Especificaciones de los computadores portátiles sección Secundaria

Nombre del sistema operativo:	Microsoft Windows 7 Ultimate
Versión del sistema operativo:	6.1.7600 N/D Compilación 7600
Fabricante del sistema operativo:	Microsoft Corporation
Configuración del sistema operativo:	Estación de trabajo independiente
Tipo de compilación del sistema operativo:	Multiprocessor Free
Fecha de instalación original:	24/05/2014, 12:00:10 p.m.
Tiempo de arranque del sistema:	07/07/2015, 12:16:42 p.m.
Fabricante del sistema:	COMPUMAX COMPUTER S.A.S.
Modelo el sistema:	RAPID
Tipo de sistema:	X86-based PC
Procesador(es): Procesadores instalados.	1 [01]: x64 Family 6 Model 42 Stepping 7 GenuineIntel ~1500 Mhz
Versión del BIOS:	Phoenix Technologies Ltd. 1.03.CX, 16/10/2012
Directorio de Windows:	C:\Windows
Directorio de sistema:	C:\Windows\system32
Dispositivo de arranque:	\Device\HarddiskVolume1
Configuración regional del sistema:	es-co;Español (Colombia)
Idioma de entrada:	es-mx;Español (M,xico)
Zona horaria:	(UTC-05:00) Bogot , Lima, Quito
Cantidad total de memoria física:	3.453 MB
Memoria física disponible:	2.498 MB
Memoria virtual: tamaño máximo:	6.905 MB
Memoria virtual: disponible:	5.960 MB
Memoria virtual: en uso:	945 MB
Ubicación(es) de archivo de paginación:	C:\pagefile.sys
Dominio:	INFORMATICA
Revisión(es):	N/D
Tarjeta(s) de red:	4 Tarjetas de interfaz de red instaladas.

	<p>[01]: Realtek RTL8188CE Wireless LAN 802.11n PCI-E NIC  Nombre de conexión: Conexión de red inalámbrica  DHCP habilitado: Si  Servidor DHCP: 10.10.10.1  Direcciones IP  [01]: 192.168.88.158  [02]: fe80::6c8d:7bc6:fd09:77c5  [02]:Realtek PCIe GBE Family Controller  Nombre de conexión: Conexión de área local  Estado: Medios desconectados  [03]: Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter  Nombre de conexión: Conexión de red inalámbrica 2  Estado: Medios desconectados  [04]: VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter  Nombre de conexión: VirtualBox Host-Only Network  DHCP habilitado: No  Direcciones IP  [01]: 192.168.56.1  [02]: fe80::1087:551:2c24:f8ac</p>
--	--

Fuente: Computador portátil

Las tabletas cumplen con las siguientes características:

Tabla 5. Especificaciones de las tabletas

Número de modelo	Aprix D977
Sistema operativo	Android
Versión de Android	4.1.1
Versión del Kernel	3.0.8 +

Capacidad	32 GB (disponibles tanto para almacenamiento como para instalación de aplicaciones, software y sistema operativo). La porción de almacenamiento disponible después de instalado el sistema operativo y partición de recovery no puede ser inferior al 75% de la capacidad total.
Tecnología	Estado sólido, MLC, eMMC o E2NAND3.0
Pantalla tipo	Capacitivo
Multi Touch	Si
Pinch (e.g. Zoom, rotate)	Si
Número de Puntos	5
Material	Glass – Glass
Tamaño	7.8" Diagonal
Resolución	1280X800 LCD IPS
Contraste	700:1

Fuente: Tableta

Para la red de la institución se tiene un canal dedicado de 2 megas, que se reparten 1,3 megas para la velocidad de descarga y 0,7 megas para la carga de archivos, para obtener esta información se realizó un speedtest que es una herramienta la cual permite calcular el ancho de banda, velocidad de descarga y velocidad de carga que posee la red, además se calculó la distribución total por equipo en su máxima capacidad, por equipo en la sala, ancho de banda máximo, ancho de banda mínimo y ancho de banda promedio de descarga, ancho de banda promedio de carga, cabe resaltar que el test no se pudo realizar satisfactoriamente en horas que normalmente acostumbran a conectarse los usuarios con sus dispositivos móviles. En las siguientes tablas se muestra la información anteriormente nombrada:

Ilustración 57. Ancho de banda de la red sección Primaria (Velocidad de descarga, velocidad de carga, promedio velocidad de descarga, promedio velocidad de carga, ancho de banda máximo promedio, ancho de banda mínimo promedio)

ANCHO DE BANDA DE LA RED			
TÍTULO	DE DESCARGA	VELOCIDAD DE CARGA	HORA
SPEEDTEST	0,3	0,6	09:00 a. m.
AT&T	0,51	0,38	09:37 a. m.
XFINITY	1,26	1,74	09:50 a. m.
BANDWIDTH PLACE	0,16	0,1	10:35 a. m.
COPEL	0,19	0,35	11:33 a. m.
LIBERTY	0,33	1	11:47 a. m.
TIME WARNER CABLE	0,77	1,69	11:53 a. m.
MOVISTAR	0,49	0,57	12:06 p. m.
SPEED-TEST	0,94	0,09	01:19 p. m.
GRUPO ADSLZONE	0,305	0,885	01:24 p. m.
	PROMEDIO/ DESCARGA	PROMEDIO/ CARGA	
	0,5255	0,7405	
	ANCHO DE BANDA PROMEDIO DE LA RED		
	MÁXIMO	MÍNIMO	
	1,5	0,13	

Fuente: Autor

Ilustración 58. Ancho de banda de descarga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)

ANCHO DE BANDA DESCARGA				
DISTRIBUCIÓN TOTAL POR EQUIPO EN SU MÁXIMA CAPACIDAD	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	0,5255	=	0,0020771
	DIRECCIONES	253		
POR EQUIPO EN SALA	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	0,5255	≈	0,0150143
	HOST	35		

Fuente: Autor

Ilustración 59. Ancho de banda de carga (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)

ANCHO DE BANDA CARGA				
DISTRIBUCIÓN TOTAL POR EQUIPO EN SU MÁXIMA CAPACIDAD	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	0,7405	=	0,0029269
	DIRECCIONES	253		
POR EQUIPO EN SALA	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	0,7405	≈	0,0211571
	HOST	35		

Fuente: Autor

Ilustración 60. Ancho de banda promedio (distribución total por equipo en su máxima expresión, por equipo en sala)

ANCHO DE BANDA PROMEDIO				
DISTRIBUCIÓN TOTAL POR EQUIPO EN SU MÁXIMA CAPACIDAD	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	1,266	=	0,005004
	DIRECCIONES	253		
POR EQUIPO EN SALA	ANCHO DE BANDA PROMEDIO	1,266	≈	0,0361714
	HOST	35		

Fuente: Autor

**Ancho de banda requerido para la red de la sección secundaria.** La sala de tecnología de la sección primaria cuenta con 35 computadores portátiles y 3 equipos de mesa del área de administrativos, debido a las aplicaciones y requerimientos (véase Anexo A.) de cada equipo el ancho de banda requerido por cada uno de ellos es de 215 Kilobytes, al realizar la conversión nos da un total de 8.170 Megabytes como mínimo requerido para la sala de informática o sala móvil y el área de administrativos, esto sin incluir los usuarios que se conectan inalámbricamente.

Debido al ancho de banda mínimo requerido por la sala móvil se recomienda contratar un canal de 10 Megabytes, que se repartirían de la siguiente manera 7 Megabytes para el ancho de banda de descarga y 3 para el ancho de banda de carga, además se recomienda limitar el acceso inalámbrico a dispositivos externos para evitar conflictos con el servicio.

Capa tres o Capa de red. En la capa de red se encuentra lo relacionado con el direccionamiento y las rutas más adecuadas.

Una dirección IP es un código o etiqueta que identifica un dispositivo en una red; en el siguiente pool de direcciones IP se encuentra la dirección inicial de la red es aquella que identificara la red de la Institución, dirección final o broadcast hace posible la comunicación en una red, el Gateway que permite interconectar una red de computadores con protocolos y arquitecturas diferentes y las direcciones usables o disponibles para los usuarios, a continuación se mostrara la información relacionada con el pool de direcciones y el mapa físico de la red tanto de la sección primaria como de la sección secundaria:

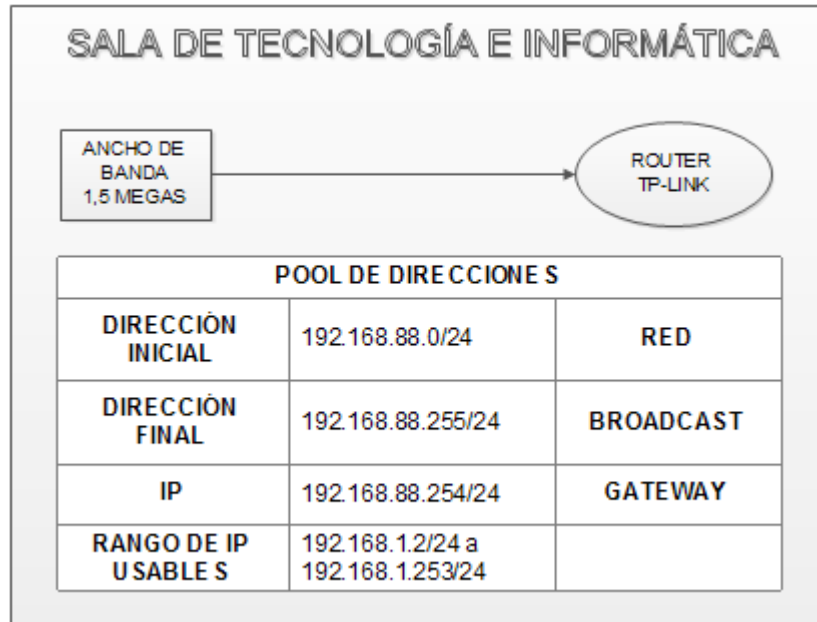
Ilustración 61. Pool de direcciones de la red de la sección primaria (dirección de red, Broadcast, Gateway, rango de IP usables)

DOMINIO DE LA RED		
DIRECCIÓN INICIAL	192.168.1.0/24	RED
DIRECCIÓN	192.168.1.255/24	BROADCAST
IP	192.168.1.254/24	GATEWAY
RANGO DE IP USABLES	192.168.1.2/24 a 192.168.1.253/24	252 host

Fuente: Autor

Mapa lógico de la red. En el siguiente grafico se puede observar el mapa lógico de la red, la sección corresponde a la sala de tecnología e informática de la Institución, la cual tiene instalado un router: es el router TP-LINK donde se instaló la red "HUMBOLDT" la cual tiene acceso a internet con un canal dedicado de 1,5 Megas, el cual está repartido de la siguiente manera; 1 Megas de descarga y 0,5 Megas para la carga de archivos; se encuentra el pool de direcciones donde se encuentra la dirección de red, Broadcast, Gateway y el rango de IP usables.

Ilustración 62. Mapa Lógico de la red, sección Primaria



Fuente: Autor

Ilustración 63. Pool de direcciones de la red de la sección secundaria (dirección de red, Broadcast, Gateway, rango de IP usables)

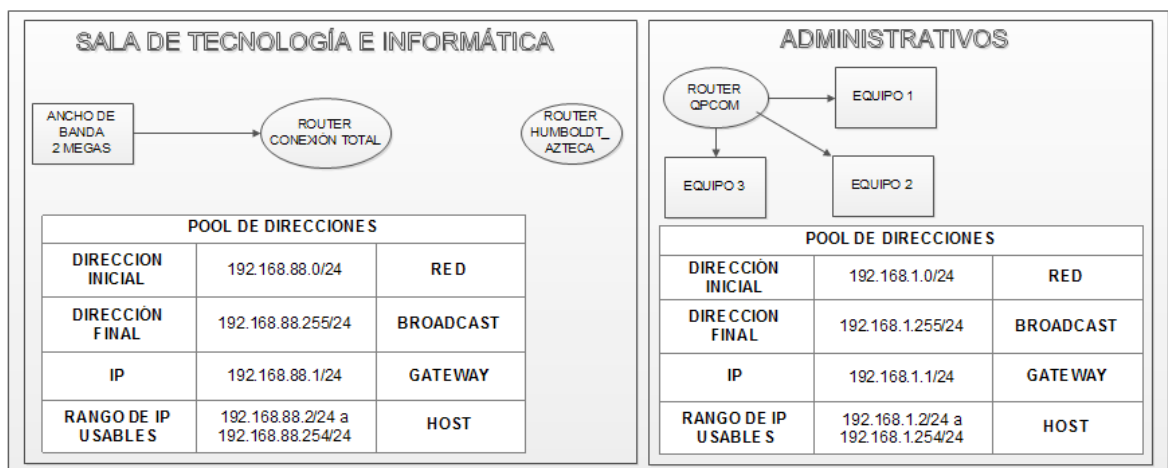
DOMINIO DE LA RED		
DIRECCIÓN INICIAL	192.168.88.0/24	RED
DIRECCIÓN FINAL	192.168.88.255/24	BROADCAST
IP	192.168.88.1/24	GATEWAY
RANGO DE IP USABLES	192.168.88.2/24 a 192.168.88.253/24	252 host

Fuente: Autor

Mapa lógico de la red. En el siguiente gráfico se puede observar el mapa lógico de la red, la sección de la izquierda corresponde a la sala de tecnología e informática de la Institución, la cual tiene instalados dos routers: uno de ellos es el router HUMBOLDT\_AZTECA que no tiene acceso a internet, más sin embargo la red sigue activa. El segundo router CONEXIÓN\_TOTAL que tiene acceso a internet con un canal dedicado de 2 Megas, el cual está repartido de la siguiente manera;

1,3 Megas de descarga y 0,7 Megas para la carga de archivos; se encuentra el pool de direcciones donde se encuentra la dirección de red, Broadcast, Gateway y el rango de IP usables. En la sección inferior se encuentra instalado un router QPCOM que corresponde a la red del área o grupo de administrativos, donde se encuentran conectados tres equipos de mesa, no se tiene acceso a internet más sin embargo la red se encuentra activa, se encuentra el pool de direcciones donde se encuentra la dirección de red, Broadcast, Gateway y el rango de IP usables:

Ilustración 64. Mapa físico de la red, sección Secundaria



Fuente: Autor

Ancho de banda por equipo

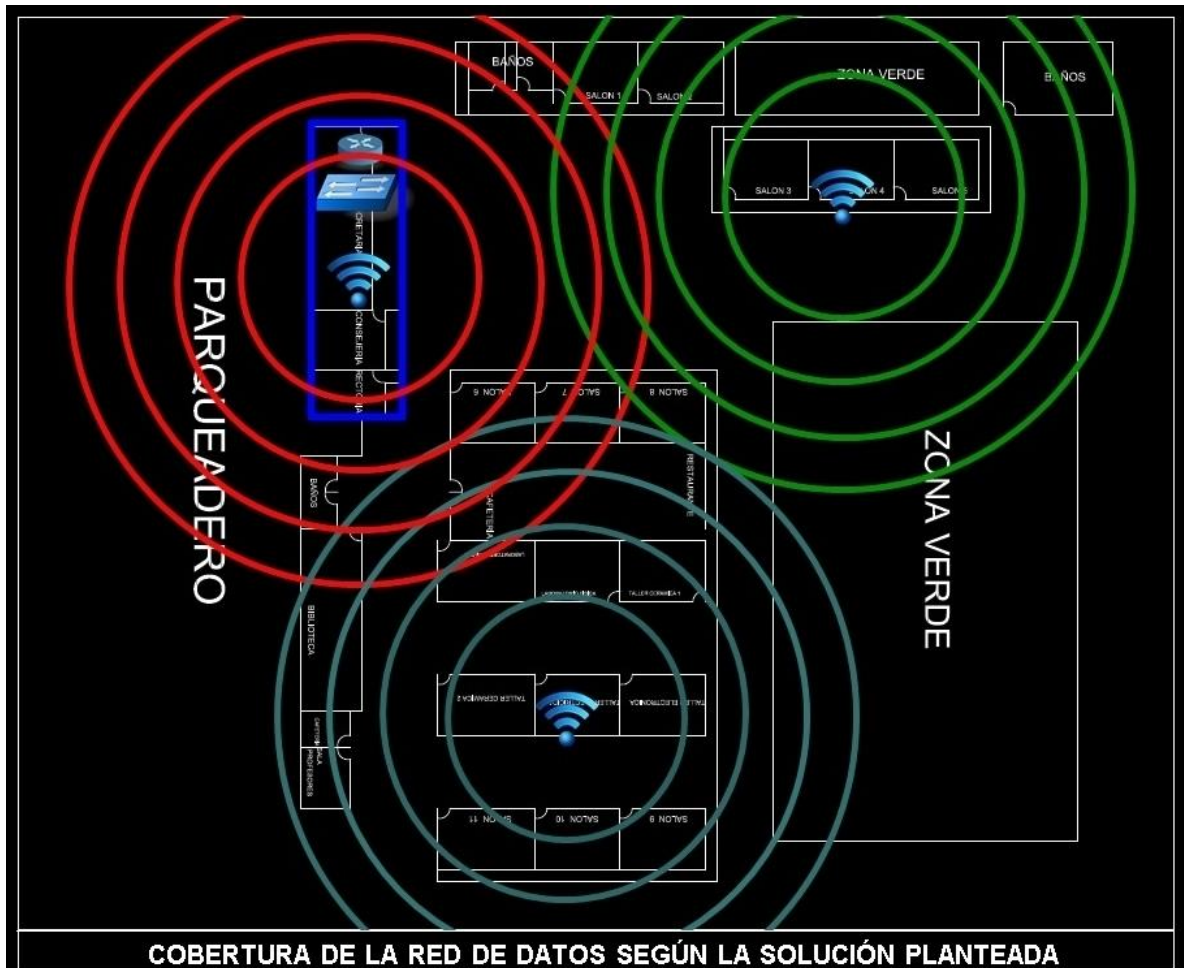
## **8. PROPUESTA DE MEJORA SECCIÓN SECUNDARIA**

### **COBERTURA DE RED**

Partiendo de la información reunida en el diagnóstico se evidencia que gran parte de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt del municipio de Arcabuco no tiene cobertura o acceso a la red de datos allí existente, esto se debe a las condiciones técnicas en que esta se encuentra instalada. A continuación en un plano de la Institución se muestra la solución que se plantea para que gran parte de la Institución logre tener acceso a la red de datos, en dicha solución se utilizarán los siguientes dispositivos: un ROUTER que será aquel donde el servicio contratado llegará, tres ACCESS POINT: uno de ellos, el principal será un ACCESS POINT potente que permitirá que a través de un Sistema de Distribución Inalámbrico se conecten los dos ACCESS POINT restantes, un SWITCH que permitirá la interconexión del ROUTER, LOS ACCESS POINT y otros equipos que necesiten interactuar en la red.

En el plano se pueden observar cuatro zonas: la zona azul rey es donde estará instalado el RACK de COMUNICACIONES donde se encontrarán alojados el ROUTER y el SWITCH, además estará instalado el ACCESS POINT principal, esta área pertenece a la oficina de los administrativos por lo tanto se tendrá conexión por cable para tres computadores de mesa. La zona roja pertenece al ACCESS POINT principal que cubrirá parte de la biblioteca, la cafetería, el parqueadero, el área de administrativos y un par de salones. La zona azul claro pertenece a uno de los ACCESS POINT que se conectará al principal permitiendo el acceso inalámbrico a gran parte de la biblioteca, la sala de profesores, tres de los salones, laboratorios de electrónica, laboratorios de física, laboratorios de química, talleres de cerámica, el restaurante, la cafetería y parte de la cancha de fútbol. La zona verde pertenece al otro ACCESS POINT que se conecta inalámbricamente al ACCESS POINT principal este cubre cinco de los salones de la Institución y parte de la cancha de fútbol. Se eligió un Sistema de Distribución Inalámbrico ya que permite la interconexión de ACCESS POINT y estos estarán configurados en diferentes canales de conexión para que aquellos dispositivos móviles que quieran conectarse no tengan conflicto en las zonas de ruido que se observan, esto se debe a que la tarjeta de red del dispositivo le pedirá que elija una red o la otra dependiendo de su ubicación, además por las instalaciones físicas de la Institución es una gran ventaja ya que si se hiciera cableadamente se debería romper gran parte del piso para la distribución del cable y esto generaría más costos.

Ilustración 65. Cobertura sección Secundaria



Fuente: Autor




## CANAL DE ANCHO DE BANDA




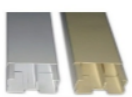


Debido a que la sección Secundaria de la Institución cuenta con 39 equipos y cada uno de ellos requiere 215 Kilobytes por sus requerimientos y aplicaciones instaladas se tendría un total de 7,525 Megabytes, esto sin contar aquellos dispositivos móviles que pertenecen a la comunidad Educativa, para esto se recomienda contratar un canal de navegación de 10 Megabytes para que de abasto con los dispositivos que requieran conexión a la red de datos, repartiéndolo de la siguiente manera 7 Megabytes para la descarga de archivos y 3 Megabytes para la carga de estos.








## EQUIPOS PARA LA RED







A continuación se observara la cotización de cada uno de los equipos para la solución planteada, además se presentaran cuatro propuestas; tres de ellas darán el costo total de la instalación de la red sin contar mano de obra, en cada una de ellas se utilizara una marca diferente, la cuarta propuesta es sugerida por el estudiante buscando economía en los productos pero claro está sin dejar a un lado su eficiencia y efectividad a la hora del funcionamiento de la red.


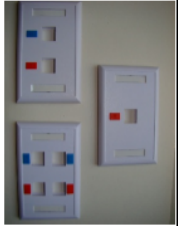



### COTIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO	IMAGEN
Acceso inalámbrico en lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de el	ACCES POINT CISCO AIR- CAP1602E-A-K9	1.698.200	
Acceso inalámbrico en ciertos lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de el	ACCES POINT DLINK DWL-300AP	1.307.000	
Acceso inalámbrico en ciertos lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de el	HP J9650A MSM430 Dual Radio 802.11n AP (AM) Wireless access point Radio 802.11a/n,b/g/n	1,488,432.83	




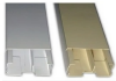



Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch Inteligent Cisco Sg 200-24 24 Puertos Slim2024t	1.450.000	
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch 24 Puertos D-link. Ref. Dgs-1024d	568.000	
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switche 24 Puertos 10/100mbps Poe 3com Hp Hp V1905-24 Jd992a	1.275.000	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletas para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	
Ampliar la cobertura de la red	Al instalar y configurar repetidores de señal permitirá la ampliación de la cobertura de la red	Repetidor Inalámbrico Cisco Linksys Re1000 Wi Fi B/g/n 300mb	195.990	
Ampliar la cobertura de la red	Al instalar y configurar repetidores de señal permitirá la ampliación de la cobertura de la red	Repetidor De Señal Wifi Tp-link Wa860re 300 Mbps 2 Antenas	119.900	





Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Certificado 5e 3bumen · Carrete De 305 Metros	119.900	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable De Red Utp Caja 305 Mts Cat6-1 / X-media	179.980	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	688.000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los	GABINETE RACK TELECOMUNICACIONES PARED POWEST - 60cm X 35cm X 5U	261.900	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 30 Ru 150cm Soportetecnologico Racks	630.000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Gabinete Rack 19" De Piso De 150 Cms Ru 33 Inrp150	1.424.000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 24 Ru 120cm Soportetecnologico Racks	570.000	

Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Gabinete Rack 19" De Piso De 1.20 60 X 60 Ru 23	750.000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o rack de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el rack de comunicaciones	Patch Panel Cat6 24 Puertos Regleta Keystone Jack Rj45 Qpcom	322.400	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o rack de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el rack de comunicaciones	Patch Panel Categoría 6 Cat6 24 Puertos Para Rack	120.000	
Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble Rj45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cmts Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Plato Doble O Sencillo Faceplate Keystone Jack Rj45 Qpcom	2900	




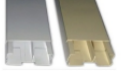

Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Plato 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	3500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Faceplate Plato 1, 2 O 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45	1900	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat-5 O Cat-6 Blindado 100unids C&tv Americano	120.000	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conectores Rj45 Cat5e Bolsa X 10 Unidades Cableado Ethernet	6.500	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat 5e Qpcom Bolsa X 100 Todo En Redes	44.000	







## PROPUESTA CON LA MARCA CISCO

						
REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO UNITARIO (pesos)	CANTIDAD	COSTO TOTAL(pesos)	IMAGEN
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch Inteligent Cisco Sg 200-24 24 Puertos Slm2024t	1.450.000	1	1450000	
Acceso inalámbrico en lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de este	ACCES POINT CISCO AIR-CAP1602E-A-K9	1.698.200	3	5094600	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletes para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	22	572000	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	688.000	1	688000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Gabinete Rack 19" De Piso De 150 Cms Ru 33 Inrp150	1.424.000	1	1424000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o RACK de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el RACK de comunicaciones	Patch Panel Categoria 6 Cat6 24 Puertos Para Rack	322.400	1	322400	








Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble Rj45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	4	52000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cmts Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	3	10500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Plato Doble O Sencillo Faceplate Keystone Jack Rj45 Qpcom	2900	4	11600	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat-5 O Cat-6 Blindado 100unids C&t/v Americano	120.000	1	120000	
					TOTAL DE PIEZAS	TOTAL A PAGAR
					41	9745100




## PROPUESTA CON LA MARCA HEWLETT PACKARD – HP

						
REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	IMAGEN
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switche 24 Puertos 10/100mbps Poe 3com Hp Hp V1905-24 Jd992a	1.275.000	1	1275000	
Acceso inalámbrico en lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de este	HP J9650A MSM430 Dual Radio 802.11n AP (AM) Wireless access point Radio 802.11a/n,b/g/n	1.488.432	3	4465296	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletes para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	22	572000	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	179.980	1	179980	

Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 30 Ru 150cm Soportetecnologico Racks	750.000	1	750000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o RACK de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el RACK de comunicaciones	Panel Parcheo Patch Panel 1u 24 Puertos Utp Cat6 10/100/1000	120.000	1	120000	
Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble Rj45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	4	52000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cms Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	3	10500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Faceplate Plato 1, 2 O 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45	1900	4	7600	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat 5e Qpcom Bolsa X 100 Todo En Redes	44.000	1	44000	
					TOTAL DE PIEZAS	TOTAL A PAGAR
					41	7476376

## PROPUESTA CON LA MARCA D - LINK

<b>D-Link</b>						
REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	IMAGEN
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch 24 Puertos D-link. Ref. Dgs-1024d	568.000	1	568000	
Acceso inalámbrico en lugares determinados	POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de este	ACCES POINT DLINK DWL-300AP	1.307.000	3	3921000	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletes para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	22	572000	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	119.900	1	119900	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 24 Ru 120cm Soportetecnologico Racks	570.000	1	570000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o RACK de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el RACK de comunicaciones	Panel Parcheo Patch Panel 1u 24 Puertos Utp Cat6 10/100/1000	120.000	1	120000	
Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble RJ45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	4	52000	

Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cmts Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	3	10500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Faceplate Plato 1, 2 O 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45	1900	4	7600	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conectores Rj45 Cat5e Bolsa X 10 Unidades Cableado Ethernet	6.500	2	13000	
					TOTAL DE PIEZAS	TOTAL A PAGAR
					42	5954000

## SECCIÓN PRIMARIA

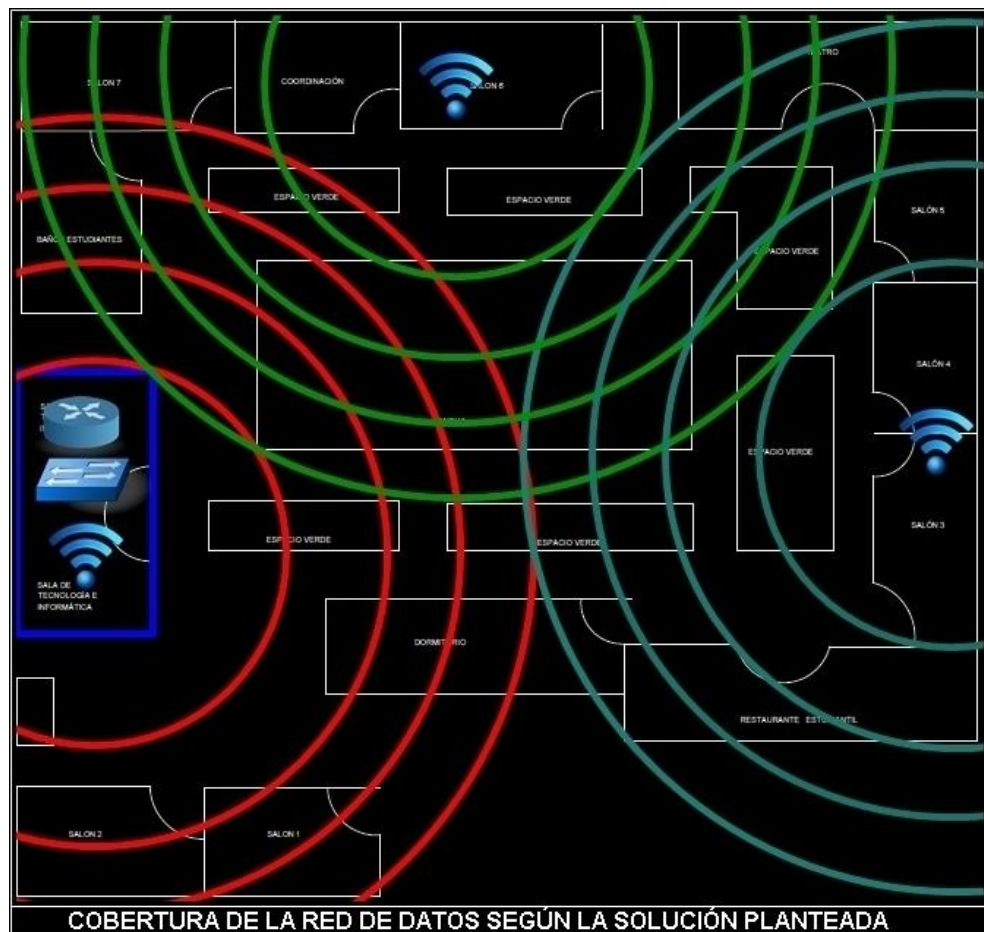
### COBERTURA DE RED

Partiendo de la información reunida en el diagnóstico realizado en la sección primaria se evidencia que gran parte de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt del municipio de Arcabuco no tiene cobertura o acceso a la red de datos allí existente, esto se debe a las condiciones técnicas en que esta se encuentra instalada. A continuación en un plano de la Institución se muestra la solución que se plantea para que gran parte de la Institución logre tener acceso a la red de datos, en dicha solución se utilizaran los siguientes dispositivos: un ROUTER que será aquel donde el servicio contratado llegara, tres ACCESS POINT: uno de ellos, el principal será un ACCESS POINT potente que permitirá que a través de un Sistema de Distribución Inalámbrico se conecten los dos ACCESS POINT restantes, un SWITCH que permitirá la interconexión del ROTHER, LOS ACCESS POINT y otros equipos que necesiten interactuar en la red.

En el plano se pueden observar cuatros zonas: la zona azul rey es donde estará instalado el RACK de COMUNICACIONES donde se encontraran alojados el ROUTER y el SWITCH, además estará instalado el ACCESS POINT principal. La zona roja pertenece al ACCESS POINT principal que cubrirá la sala de tecnología e informática, parte del dormitorio y un par de salones. La zona azul claro pertenece a uno de los ACCESS POINT que se conectara al principal permitiendo el acceso inalámbrico a gran parte del teatro, tres salones, el restaurante y gran espacio que

la comunidad acostumbra frecuentar en su tiempo libre. La zona verde pertenece al otro ACCESS POINT que se conecta inalámbricamente al ACCESS POINT principal este cubre parte del teatro, dos salones, el área de la coordinación y espacios que la comunidad frecuenta en su tiempo libre. Se eligió un Sistema de Distribución Inalámbrico ya que permite la interconexión de ACCESS POINT y estos estarán configurados en diferentes canales de conexión para que aquellos dispositivos móviles que quieran conectarse no tengan conflicto en las zonas de ruido que se observan, esto se debe a que la tarjeta de red del dispositivo le pedirá que elija una red o la otra dependiendo de su ubicación, además por las instalaciones físicas de la Institución es una gran ventaja ya que si se hiciera cableadamente se debería romper gran parte del piso para la distribución del cable y esto generaría más costos.

Ilustración 66. Cobertura sección primaria



Fuente: Autor.




## CANAL DE ANCHO DE BANDA




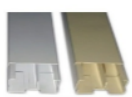


Debido a que la sección Secundaria de la Institución cuenta con 29 equipos y cada uno de ellos requiere 215 Kilobytes por sus requerimientos y aplicaciones instaladas se tendría un total de 6,235 Megabytes, esto sin contar aquellos dispositivos móviles que pertenecen a la comunidad Educativa, para esto se recomienda contratar un canal de navegación de 8 Megabytes para que de abasto con los dispositivos que requieran conexión a la red de datos, repartiéndolo de la siguiente manera 5 Megabytes para la descarga de archivos y 3 Megabytes para la carga de estos.








## EQUIPOS PARA LA RED







A continuación se observara la cotización de cada uno de los equipos para la solución planteada, además se presentaran cuatro propuestas; tres de ellas darán el costo total de la instalación de la red sin contar mano de obra, en cada una de ellas se utilizara una marca diferente, la cuarta propuesta es sugerida por el estudiante buscando economía en los productos pero claro está sin dejar a un lado su eficiencia y efectividad a la hora del funcionamiento de la red.


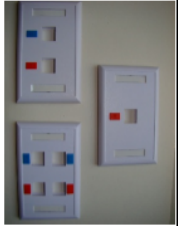



### COTIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO	IMAGEN
Acceso inalámbrico en lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de el	ACCES POINT CISCO AIR- CAP1602E-A-K9	1.698.200	
Acceso inalámbrico en ciertos lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de el	ACCES POINT DLINK DWL-300AP	1.307.000	
Acceso inalámbrico en ciertos lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de el	HP J9650A MSM430 Dual Radio 802.11n AP (AM) Wireless access point Radio 802.11a/n,b/g/n	1,488,432.83	




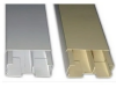



Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch Inteligent Cisco Sg 200-24 24 Puertos Slim2024t	1.450.000	
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch 24 Puertos D-link. Ref. Dgs-1024d	568.000	
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switche 24 Puertos 10/100mbps Poe 3com Hp Hp V1905-24 Jd992a	1.275.000	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletas para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	
Ampliar la cobertura de la red	Al instalar y configurar repetidores de señal permitirá la ampliación de la cobertura de la red	Repetidor Inalámbrico Cisco Linksys Re1000 Wi Fi B/g/n 300mb	195.990	
Ampliar la cobertura de la red	Al instalar y configurar repetidores de señal permitirá la ampliación de la cobertura de la red	Repetidor De Señal Wifi Tp-link Wa860re 300 Mbps 2 Antenas	119.900	





Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Certificado 5e 3bumen · Carrete De 305 Metros	119.900	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable De Red Utp Caja 305 Mts Cat6-1 / X-media	179.980	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	688.000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los	GABINETE RACK TELECOMUNICACIONES PARED POWEST - 60cm X 35cm X 5U	261.900	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 30 Ru 150cm Soportetecnologico Racks	630.000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Gabinete Rack 19" De Piso De 150 Cms Ru 33 Inrp150	1.424.000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 24 Ru 120cm Soportetecnologico Racks	570.000	

Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Gabinete Rack 19" De Piso De 1.20 60 X 60 Ru 23	750.000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o rack de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el rack de comunicaciones	Patch Panel Cat6 24 Puertos Regleta Keystone Jack Rj45 Qpcom	322.400	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o rack de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el rack de comunicaciones	Patch Panel Categoría 6 Cat6 24 Puertos Para Rack	120.000	
Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble Rj45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cmts Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Plato Doble O Sencillo Faceplate Keystone Jack Rj45 Qpcom	2900	




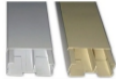

Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Plato 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	3500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Faceplate Plato 1, 2 O 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45	1900	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat-5 O Cat-6 Blindado 100unids C&tv Americano	120.000	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conectores Rj45 Cat5e Bolsa X 10 Unidades Cableado Ethernet	6.500	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat 5e Qpcom Bolsa X 100 Todo En Redes	44.000	







## PROPUESTA CON LA MARCA CISCO

						
REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO UNITARIO (pesos)	CANTIDAD	COSTO TOTAL(pesos)	IMAGEN
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch Inteligent Cisco Sg 200-24 24 Puertos Slm2024t	1.450.000	1	1450000	
Acceso inalámbrico en lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de este	ACCES POINT CISCO AIR-CAP1602E-A-K9	1.698.200	3	5094600	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletas para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	22	572000	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	688.000	1	688000	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Gabinete Rack 19" De Piso De 150 Cms Ru 33 Inrp150	1.424.000	1	1424000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o RACK de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el RACK de comunicaciones	Patch Panel Categoría 6 Cat6 24 Puertos Para Rack	322.400	1	322400	



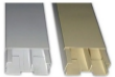


Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble Rj45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	4	52000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cmts Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	3	10500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Plato Doble O Sencillo Faceplate Keystone Jack Rj45 Qpcom	2900	4	11600	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat-5 O Cat-6 Blindado 100unids C&tv Americano	120.000	1	120000	
					TOTAL DE PIEZAS	TOTAL A PAGAR
					41	9745100






## PROPUESTA CON LA MARCA HEWLETT PACKARD - HP

						
REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	IMAGEN
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switche 24 Puertos 10/100mbps Poe 3com Hp Hp V1905-24 Jd992a	1.275.000	1	1275000	
Acceso inalámbrico en lugares determinados	La instalación de un ACCES POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de este	HP J9650A MSM430 Dual Radio 802.11n AP (AM) Wireless access point Radio 802.11a/n,b/g/n	1.488.432	3	4465296	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletes para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	22	572000	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	179.980	1	179980	

Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 30 Ru 150cm Soportetecnológico Racks	750.000	1	750000	
Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o RACK de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el RACK de comunicaciones	Panel Parcheo Patch Panel 1u 24 Puertos Utp Cat6 10/100/1000	120.000	1	120000	
Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble Rj45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	4	52000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cms Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	3	10500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Faceplate Plato 1, 2 O 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45	1900	4	7600	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conector Rj45 Cat 5e Qpcom Bolsa X 100 Todo En Redes	44.000	1	44000	
					TOTAL DE PIEZAS	TOTAL A PAGAR
					41	7476376

## PROPUESTA CON LA MARCA D - LINK

<b>D-Link</b>						
REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN	INSTRUMENTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	IMAGEN
Conexión de varios equipos entre sí a través de medio cableado	La instalación de un SWITCH permite la conexión de varios equipos entre sí, además puede identificar para quien va dirigida la información para evitar pérdida de tiempo	Switch 24 Puertos D-link. Ref. Dgs-1024d	568.000	1	568000	
Acceso inalámbrico en lugares determinados	POINT, ya que es un dispositivo que permite que otros equipos se conecten a la red inalámbricamente a través de este	ACCES POINT DLINK DWL-300AP	1.307.000	3	3921000	
Facilidad en la distribución del cableado, así como la protección de este	El estándar TIA/EIA 569 recomienda la instalación de ductos y canaletes para la debida distribución y protección del cableado	Canaleta Metálica Con División 10 X 4 Soportetecnologico	26.000	22	572000	
Cableado especialmente diseñado para redes	El uso de cable UTP cat6 permite la creación de redes que comunican y facilitan las tareas en una organización	Cable Utp Cat 6 Certificado 305mt 23awg Qp-66504a Qpcom	119.900	1	119900	
Seguridad de los equipos proveedores de servicios, para evitar manipulación indeseada, además orden en el cableado para facilitar su mantenimiento y cuidado	La instalación de un gabinete o rack de telecomunicaciones brinda seguridad a los equipos proveedores de servicios, además proporciona orden al cableado, esto facilita el mantenimiento y reconocimiento de cada uno de los equipos	Rack Gabinete De Piso 24 Ru 120cm Soportetecnologico Racks	570.000	1	570000	

Interconectar los equipos que se encuentran en el gabinete o RACK de comunicaciones	Al instalar un PATCH PANEL se permite la interconexión y orden de los equipos que se encuentran en el RACK de comunicaciones	Panel Parcheo Patch Panel 1u 24 Puertos Utp Cat6 10/100/1000	120.000	1	120000	
Conectores que permitan la conexión de plugin de cableado RJ45 para la interconexión con redes	La instalación de Jack RJ45 cat6 permite la interconexión de cableado RJ45 para la interacción con las redes existentes	Jack Doble RJ45 Categoría 6 Marca Siemon Utp	13.000	4	52000	
Cableado que permita la conexión entre el SWITCH y el PATCH PANEL	El Patch Cord está diseñado para realizar la conexión entre el SWITCH Y PATCH PANEL	Patch Cord Cat6 60cmts Certificado 3bumen Cable Red Rj45	3.500	3	10500	
Fijación y protección del Jack RJ45	La instalación de la tabla de pared permite la fijación y protección del Jack RJ45	Faceplate Plato 1, 2 O 4 Puntos De Red Keystone Jack Rj45	1900	4	7600	
Conectar el cableado a una red para su debido funcionamiento	La debida instalación del conector RJ45 permitirá una óptima conexión y desempeño de equipo a una red	Conectores Rj45 Cat5e Bolsa X 10 Unidades Cableado Ethernet	6.500	2	13000	
					TOTAL DE PIEZAS	TOTAL A PAGAR
					42	5954000

## RECOMENDACIONES

A partir de la información aportada al realizar el diagnóstico a la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt se encontraron fallas en la instalación de la red, en el ancho de banda contratado y en otros aspectos que a continuación se citarán y se sugerirán recomendaciones que logren solucionar el problema en su mayor totalidad posible:

### GENERALES

- **A corto plazo:** para la sección Secundaria ya que no cumplen con ninguna función, se recomienda apagar el router que se encuentra instalado en la coordinación de la Institución que brindaba el servicio de internet a los administrativos y el router que anteriormente brindaba el servicio a la comunidad Humboldtista a través del proveedor Azteca. Para la sección Primaria Ya que se encuentran instalados dos router cumpliendo con el mismo papel y uno de ellos interfiere y hace que el otro quede obsoleto se recomienda dejar uno solo instalado.
- **A corto plazo:** Al realizar el análisis de los datos brindados por el speedtest, es evidente que el ancho de banda contratado en la sección primaria es superior al contratado por la sección secundaria, en este caso se sugiere cambiar el Rack de comunicaciones que se encuentra instalado la sección primaria cambiarlo por el Rack que se encuentra instalado en la sección Secundaria.
- **A corto plazo:** El canal de comunicaciones contratado en la sección secundaria es de 2 Mbps, al realizar el speedtest nos arroja información que nos permite calcular el ancho de banda promedio y se puede observar que tan solo se están utilizando 1,3 Mbps y se está perdiendo 0,7, se sugiere revisar la causa de esta pérdida y además con la aplicación Everest Ultimate se reúne la información de las aplicaciones instaladas que requieren ancho de banda en cada uno de los computadores de la sala de tecnología e informática, a partir de esta información se calcula el ancho de banda mínimo que se requiere contratar para la red de la Institución.
- **A mediano plazo:** Al realizar el test de potencia a la red de datos de la sección secundaria se puede observar la potencia de la red en cada punto de la Institución, la cobertura que abarca y el umbral de pérdida de la señal. En un plano de la Institución se graficó la información anteriormente nombrada y se observan las áreas y espacios donde se tiene acceso a la red y la zona de oscuridad que

corresponde al área y espacios donde no se tiene acceso a la red por condiciones de difusión de señal, es recomendable que a partir de la red existente se proceda a la instalación de repetidor(es) de señal que permitan abarcar en lo posible esta zona de oscuridad para tener una cobertura más amplia.

- **A largo plazo:** La instalación de la red y el rack de telecomunicaciones de la sección Primaria es totalmente independiente de la red de la sección Secundaria, se recomienda unificar la red instalando un armario de telecomunicaciones en la sección Secundaria que permita controlar, mantener y abastecer el servicio desde allí a las otras secciones de la Institución.

## RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS SECCIÓN SECUNDARIA

### ESPACIOS

- **A largo plazo:** Para la sección Secundaria como primera recomendación es necesario tener un espacio único y especialmente dedicado para el armario de telecomunicaciones o cuarto de equipos, ya que el lugar donde se encuentra instalado el rack de comunicaciones es compartido con la sala de tecnología e informática a la que tienen acceso los estudiantes y evidentemente no cumple la norma.

### RUTAS DE CABLEADO

- **A corto plazo:** se recomienda recoger el cableado que se encuentra tirado por el aire ya que su instalación no cumple con la norma y además no se encuentra en funcionamiento.

- **A largo plazo:** En la sección secundaria es recomendable la correcta instalación de tomacorrientes que tienen cortes indebidos, su cableado está expuesto y puede interferir con el funcionamiento de la red y puede afectar el trabajo y salud de los usuarios. Ya que las canaletas que corresponden a los tomacorrientes en el piso no están debidamente protegidos y algunos de ellos ya se encuentran averiados, se recomienda su reinstalación.

- **A largo plazo:** Ya que el cableado no se encuentra debidamente ponchado, trenzado y además presenta aberturas y sumideros a lo largo del mismo se recomienda cambiarlo y etiquetarlo con un identificador único según norma. Se deben instalar las canaletas que permiten la debida protección para que no se afecte el rendimiento de la red y las propiedades del cableado. Se deben evitar cruces del cableado con instalaciones eléctricas como iluminaciones.

## RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS SECCIÓN SECUNDARIA

### ESPACIO

- **Largo plazo:** Para la sección Primaria como primera recomendación es necesario tener un espacio único y especialmente dedicado para el armario de telecomunicaciones o cuarto de equipos, ya que el lugar donde se encuentra instalado el rack de comunicaciones es compartido con la sala de tecnología e informática a la que tienen acceso los estudiantes y se puede ver afectado el óptimo funcionamiento de la red y el aprendizaje de estos.

### RUTAS Y CABLEADO

- **Mediano plazo:** En la sección primaria es recomendable la correcta instalación de tomacorrientes que tienen cortes indebidos, su cableado está expuesto y puede interferir con el funcionamiento de la red y puede afectar el trabajo y salud de los usuarios, se debe modificar el radio de curvatura de los codos de las canaletas que protegen el cableado eléctrico ya que presenta cortes indebidos.

- **Mediano plazo:** Ya que el cableado no se encuentra no tiene protección, no existen rutas de distribución y no se respeta el radio de curvatura se recomienda cambiarlo y etiquetarlo con un identificador único; las canaletas que permiten la debida protección de este se debe instalar para que no se afecte el rendimiento de la red. Se deben evitar cruces del cableado con instalaciones eléctricas como iluminaciones.

## CONCLUSIONES

Esta experiencia ha permitido conocer la importancia de los estándares para la correcta instalación del cableado estructurado y que gracias a su aplicación el funcionamiento de una red puede ser óptimo y apropiado.

Al realizar el diagnóstico permitió recopilar información de la situación actual de la red de datos de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt de Arcabuco, con esta información se pudo observar que la instalación, calidad y servicio del cableado presenta varias falencias que no cumplen con el estándar TIA/EIA-568-B de normas para la correcta instalación del cableado en edificios, las canaletas y ductos para la protección del cableado en varios de los casos no está instalada y cuando se encuentra instalada no cumple con el estándar TIA/EIA-569-A de normas para las rutas y espacios para el cableado en edificios y finalmente cada uno de los equipos de la red no cuentan con identificación y por consiguiente no se cumple el estándar TIA/EIA-606-A de reglas para la identificación de la infraestructura de los elementos de una red.

Se pudo observar que el canal de ancho de banda de 2 Megabytes contratado por la Institución para la sección secundaria no da abasto, ya que por cada uno de los 39 equipos con los que cuenta necesita 215 Kilobytes de ancho de banda mínimo requerido debido a sus especificaciones y aplicaciones instaladas, para un total de 7, 525 Megabytes como mínimo y el canal de ancho de banda de 1,5 Megabytes contratado para la sección secundaria tampoco da abasto ya que para los 29 equipos con los que se cuenta se requiere 215 Kilobytes de ancho de banda mínimo requerido para un total de 6,235 Megabytes como mínimo.

Al realizar la propuesta de mejora se pudo observar las diferentes opciones en cuanto a la correcta instalación de una red se refiere, dependiendo de su magnitud y usuarios se debe tener en cuenta si lo que se necesita es una red cableada o inalámbrica, a la hora de la cotización existe variedad de productos que se ofrecen en el mercado dependiendo del modelo, precio, calidad y garantía.

Durante el proceso de desarrollo del proyecto de mejora se observó cómo se puede aplicar el conocimiento obtenido en cada una de las materias desarrolladas durante la realización de la carrera; además en el transcurso de cada etapa, de cada actividad se adquirió experiencia que es necesaria en la elaboración y planificación de proyectos a futuro que buscan como prioridad la calidad del producto y la mejora continua.

## BIBLIOGRAFIA

ANÓNIMO. Módulo IV mejores prácticas para un cableado estructurado. dsc.itmorelia [en línea], 2013 [revisado 14 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://dsc.itmorelia.edu.mx/~hfhernan/libre/UnidadIV-CableadoEstructurado.pdf>

ANÓNIMO. Tipos de redes. Tiposde.org [en línea], 2013 [revisado 16 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.tiposde.org/informatica/88-tipos-de-redes/>

ANÓNIMO. Tipos de redes informáticas. gobiernoti.wordpress [en línea], 4 de Octubre de 2011 [revisado 7 de Agosto de 2015] Disponible en internet: <https://gobiernoti.wordpress.com/2011/10/04/tipos-de-redes-informaticas/>

ANÓNIMO. Topología de red. es.ccm [en línea], 2014 [revisado 16 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>

CLAROS, Iver. Modelo OSI. belarmino.galeon [en línea], 2013 [revisado 9 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://belarmino.galeon.com/>

IBARRA, Leonel. Que normaliza el estándar 606 a. es.slideshare [en línea], 11 de Febrero de 2014 [revisado 10 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://es.slideshare.net/leonelibarra/que-normaliza-el-estndar-606-a>

JOSKOWICZ, José. Cableado estructurado. iie.fing [en línea], Octubre de 2013 [revisado 11 de Agosto de 21015]. Disponible en internet: <http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>

JULIÁ, Samuel. Tipos de redes informáticas según su topología. Gadae [en línea]. 2013 [revisado 8 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://www.gadae.com/blog/tipos-de-redes-informaticas-topologia/>

MARTINEZ, Carolina. Norma de Estándares EIA/TIA 568 A Y B. normaeiatia568ayb [en línea], 31 de Octubre de 2012 [revisado 7 de Agosto de 20150]. Disponible en internet: <http://normaeiatia568ayb.blogspot.com/>

ORTIZ, David. Aplicación wifi analyzer. [En línea]. 2012. [Citado 8-Abril-2015] Disponible en internet: <http://sevilla.abc.es/mobility/tutorial/android/tutoriales-android/mejora-la-calidad-de-tus-redes-wifi-con-wifi-analyzer-para-android/>

PINEDA, David. Principales elementos de una RED. Elementosderedadpq [en línea], 28 de Octubre de 2012 [16 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://elementosderedadpq.blogspot.com/>

TELECOMHALL. Definición fuerza de señal de una red. [En línea] 2010. [Citado 8-Abril-2015] Disponible en internet: <http://www.telecomhall.com/es/que-es-el-0-dbm.aspx>

TOLOSA, Gabriel. Protocolos y Modelo OSI. tyr [en línea], 2014 [revisado 15 de Agosto de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.tyr.unlu.edu.ar/TYR-publica/02-Protocolos-y-OSI.pdf>

# ANEXOS

Anexo B. Plano de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt elaborado por la estudiante de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás Daniela Alejandra Guzmán Sáenz.

Ilustración 67. Plano de la Institución



Fuente: Daniela Alejandra Guzmán Sáenz