

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<small>Documento</small> <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<small>Código</small> <b>F-AC-DBL-007</b>	<small>Fecha</small> <b>10-04-2012</b>	<small>Revisión</small> <b>A</b>
	<small>Dependencia</small> <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<small>Aprobado</small> <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<small>Pág.</small> <b>i(62)</b>

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	<b>ADRIANA JIMENA NAVARRO ALBA YAJAIRA ALBA QUINTERO</b>		
FACULTAD	<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES</b>		
DIRECTOR	<b>LUIS ANDERSON CORONEL ROJAS</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>DISEÑO DE UNA RED DE DATOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUAS CLARAS DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL CORREGIMIENTO DE AGUAS CLARAS OCAÑA NORTE DE SANTANDER, CUENTA CON ACCESO A INTERNET, PROYECTOS COMO EL KIOSKO DIGITAL, Y EL PROYECTO ENJAMBRE ORGANIZADOS POR EL GOBIERNO, LA CUAL SU SEÑAL DE INTERNET NO ES LA MEJOR, NO ALCANZA A LLEGAR LA SEÑAL COMO TAL EN LA SALA DE INFORMÁTICA CON LA QUE CUENTA LA INSTITUCIÓN, EL SIGUIENTE PROYECTO PLANTEADO AYUDARA A LA INSTITUCIÓN A CONTAR CON UN MEJOR SERVICIO DE INTERNET Y ASÍ OBTENDRÁN ESPACIOS INFORMÁTICOS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: <b>62</b>	PLANOS: <b>1</b>	ILUSTRACIONES: <b>12</b>	CD-ROM: <b>1</b>



**DISEÑO DE UNA RED DE DATOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUAS  
CLARAS DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.**

**AUTORES:**

**ADRIANA JIMENA NAVARRO ALBA**

**YAJAIRA ALBA QUINTERO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Técnico Profesional de  
Telecomunicaciones**

**DIRECTOR:**

**LUIS ANDERSON CORONEL ROJAS**

**ING. DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES**

**Ocaña, Colombia**

**Enero, 2017.**

## Índice

<b>Capítulo 1. Diseño De Una Red De Datos Para La Institución Educativa Aguas Claras De Ocaña Norte De Santander.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Planteamiento Del Problema.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Formulación De La Investigación.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.1 General. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.2 Específicos. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Justificación De La Investigación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Delimitación Y Alcances .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.1 Temática .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.2 Espacial.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.3 Temporal. ....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 2. Marco De Referencia .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Marco Teórico .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Marco Conceptual.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 Internet .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Redes .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.3. Redes Inalámbricas .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.4 Red Lan .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.5 Red Wan .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.6 Red Pan.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.7 Cableado Estructurado .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.8 Cable Utp.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.9 Cable Coaxial .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.10 Fibra Óptica .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.11 Puerto Wifi .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.12 Módems .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.13 Swith .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.14 Firewall.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.15 Ansi/Tia/Eia-568-B .....</b>	<b>10</b>

2.2.16 Router .....	10
2.2.17 Red Microondas .....	11
2.2.18 Radiofrecuencia .....	11
2.2.19 Direccionamiento Ip .....	11
2.2.20 Acces Point .....	12
2.2.21 Protocolo.....	12
2.3 Marco Histórico.....	12
2.3.1 Reseña Histórica De Red.....	13
2.3.2 Historia De La Internet.....	16
2.4 Marco Legal.....	18
2.4.1 Ley 1273 De 2009 .....	19
2.4.2 Ley Estatutaria 1581 De 2012.....	19
2.4.3 Artículo 71 De La Constitución Política De Colombia.....	19
Capítulo 3. Diseño Metodológico .....	21
3.1 Tipo De Investigación .....	21
3.2 Diseño De La Investigación .....	21
3.3 Población Y Muestra.....	21
3.3.1 Población Universo. ....	21
3.3.2 Muestra.....	22
3.4. Técnicas De Instrumentación De Recolección De La Información.....	23
Capítulo 4. Resultados .....	32
4.1 Estudio Del Estado Actual De La Sala De Informática De La Institución Educativa Aguas Claras.....	32
4.2 Elaboracion Los Planos De Red De Datos Para La Institución Educativa Aguas Claras De Ocaña Norte De Santander. ....	33
4.2.1 Descripción Del Diseño.....	33
4.3 Dispositivos Inalámbricos Recomendados En El Presente Proyecto Para El Diseño De La Red Inalámbrica En La Institución Educativa Aguas Claras, Ocaña Norte De Santander.....	34
4.4 Infraestructura Actual De La Sala De Informática De La Institución .....	45

<b>4.4.1 En La Siguiete Imagen Mostraremos Como Quedaría Implementada La Sala De Informática En La Institución Educativa Del Corregimiento Aguas Claras Ocaña Norte De Santander. ....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.2 Diseño De Los Planos De Red De Datos Para La Sala De Informática De La Institución Educativa Aguas Claras .....</b>	<b>47</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>47</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>50</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>51</b>
<b>Apendices .....</b>	<b>53</b>

## Lista de figuras

Figura 1. Cuenta la institución educativa con una sala de informática para el desarrollo de sus actividades .....	24
Figura 2. Con cuantos cómputos cuenta la sala de informática de la institución ...	25
Figura 3. Cuál es el estado actual de los equipos de cómputo.....	26
Figura 4. La sala de informática cuenta con un cableado estructurado para las conexiones de los equipos de cómputo.....	28
Figura 5. Cuenta la sala de informática con planos de red de datos .....	29
Figura 6. Tiene pensado la institución educativa implementar una sala de informática, que este bien implementada para el aprendizaje de los estudiantes....	30
Figura 7. Le gustaría que se realizara un diseño de la sala de informática para la institución educativa. ....	31
Figura 8. Infraestructura actual de la sala de informática de la institución.	45
Figura 9. Panoramas de la adecuación de la sala de informática.....	46
Figura 10. Plano de la adecuación de la sala de informática .....	47
Figura 11. Segundo panorama de la Sala de Informática	47

## Lista de Tablas

Tabla 1. Cuenta la institución educativa con una sala de informática para el desarrollo de las actividades académicas.....	24
Tabla 3. Con cuantos equipos de cómputos cuenta la sala de informática de la Institución.....	25
Tabla 5. Cuál es el estado actual de los equipos de cómputo.....	26
Figura 7. La sala de informática cuenta con acceso a internet.....	27
Tabla 8. La sala de informática cuenta con acceso a internet.....	27
Tabla 9. La sala de informática cuenta con un cableado estructurado para las conexiones de los equipos de cómputo.....	28
Tabla 11. Cuenta la sala de informática con planos de la red de datos.....	29
Tabla 13. Tiene pensado la institución educativa implementar una sala de informática, que este bien implementada para el aprendizaje de los estudiantes....	30
Tabla 14. Le gustaría que se realizara un diseño de la sala de informática para la institución educativa.....	31
Tabla 15. Estudio del estado actual de la sala de informática de la institución educativa aguas claras.....	32
Tabla 16. Equipos y características.....	34
Tabla 17. Velocidad máxima Gbps.....	36
Tabla 18. Equipos, características y precios.....	36
Tabla 19. Equipos, características y precios.....	37
Tabla 20. Aire acondicionado.....	38
Tabla 21. RACK DE PARED.....	40
Tabla 22. CANALETA.....	41
Tabla 23. Equipos, características, precios.....	42
Tabla 24. Toma corriente.....	44
Tabla 25. Listado de materiales de acuerdo al diseño que sea mas seguro y amigable en el aula.....	45

## Capítulo 1. Diseño de una red de datos para la institución educativa Aguas Claras de Ocaña Norte de Santander.

### 1.1 Planteamiento del problema

Con pasar del tiempo nos muestra una sociedad que día a día ve la necesidad de un rápido funcionamiento en sus equipos a la hora de realizar sus respectivas tareas en sus diversas áreas. Por esto es necesario reducir los intervalos de tiempo entre el almacenamiento y procesamiento de información. Debido a esto se ve la necesidad de contar con dispositivos de procesamiento de información más desarrollados, teniendo presente que es de vital importancia tener las mejores herramientas para el aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa, lo cual quiere decir que existe un acondicionamiento para el desempeño de dicha institución desde sus redes de comunicaciones puesto que son las que están encargadas del funcionamiento en general de toda la institución en sus diferentes áreas y tienen que cumplir las normas que garanticen el buen desempeño del sistema de telecomunicaciones.

La Institución Educativa genera educación formal en niveles de preescolar, básica (ciclos primarios y secundarios, nocturnos, sabatinos), se debe garantizar una buena capacitación, lo cual quiere decir que su infraestructura de red debe ser la adecuada.

Los salones usados para dictar las clases de informática y comunicación en la institución educativa, presentan hoy en día grandes problemas, los cuales se pudieran haber detectado con anterioridad para poder prolongar la vida útil de los equipos aun teniendo en cuenta la velocidad en el desarrollo tecnológico.

Adicionalmente a la calidad de la red de datos se debe tener una red de potencia eléctrica en óptimas condiciones para que los equipos no absorban ruido eléctrico, lo cual reduce de manera dramática el desempeño de los computadores y de las redes en general.

La Internet es algo que no se puede desligar de las redes cableadas, debido a esto es muy importante tener un único acceso a Internet, pero con un buen ancho de banda que permita desde un servidor de Internet administrar y controlar todo tipo de variables de red como son contenidos y que usuarios pueden acceder y durante qué tiempo.

## **1.2 Formulación de la investigación**

¿Con el diseño de red de datos para la institución educativa aguas claras de Ocaña norte de Santander ayudara a mejorar la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de la institución?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 General.**

Diseño de una red de datos para la institución educativa aguas claras de Ocaña Norte de Santander.

### **1.3.2 Específicos.**

- Diagnosticar la situación actual de los equipos de cómputo de la institución educativa aguas claras de Ocaña Norte de Santander.

- Realizar el estudio de los requerimientos técnicos para la conexión de la red a internet.
- Elaborar los planos de red de datos para la institución educativa aguas claras de Ocaña Norte de Santander.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

La institución educativa del corregimiento de aguas claras Ocaña Norte de Santander, cuenta con acceso a internet, proyectos como el kiosko digital, y el proyecto enjambre organizados por el gobierno, la cual su señal de internet no es la mejor, no alcanza a llegar la señal como tal en la sala de informática con la que cuenta la institución, el siguiente proyecto planteado ayudara a la institución a contar con un mejor servicio de internet y así obtendrán espacios informáticos. Para su mayor mejoramiento y enseñanza, aprendizaje en los estudiantes de la institución. Considerando que cada vez más es importante la tecnología. La comunicación basada en redes de datos va a proporcionar nuevas expectativas en la institución para el desarrollo de sistemas de comunicación. La flexibilidad y la movilidad que proporcionan la red de datos.

Lo anterior teniendo en cuenta, que las exigencias a nivel económico cada vez son mayores, eso implica que la comunidad deba apoyarse en las herramientas tecnológicas para el desarrollo del proyecto, haciendo imprescindible saber aprovecharlas apropiadamente.

El plantel educativo del corregimiento aguas claras Ocaña norte de Santander no están sometidos a la norma que rige la ley de las telecomunicaciones, el salón no es el adecuado para dicha sala de informática ya que no cuenta con aire acondicionado, sus paredes está con la

pintura correcta, al igual el piso no es el adecuado, no tiene persianas, la iluminación es poca, está a la interperie del polvo, los instrumentos de electricidad no son los adecuados, no cuenta con el cableado estructurado a la red.

## **1.5 Delimitación y alcances**

**1.5.1 Temática.** Para elaborar de manera adecuada el proyecto se tendrán en cuenta los siguientes conceptos: Red Lan, redes, red lan, red wan, red pan, red microondas, cableado estructurado, cable utp, cable coaxial, fibra óptica, radiofrecuencia, direccionamiento ip, puerto wifi, redes inalámbricas, software, internet, módems, Swith, firewall, accespoint, router, red inalámbrica, norma ansi/tia/eia/ , protocolo.

**1.5.2 Espacial.** El espacio geográfico en el cual se enmarca la investigación en la institución educativa en la zona rural del municipio de Ocaña, norte de Santander.

**1.5.3 Temporal.** La investigación se realizará en un tiempo de cuatro meses (4) meses, mediante el desarrollo de diferentes actividades que se hayan definidas en el cronograma.

## Capítulo 2. Marco de referencia

### 2.1 Marco teórico

En lo correspondiente a la temática del presente trabajo compete exponer lo relacionado con el diseño de red de datos para la institución.

La necesidad de compartir recursos e intercambiar información fue una inquietud permanente desde los primeros tiempos de la informática. Los comienzos de las redes de datos se remontan a los años '60, en los cuales perseguían exclusivamente fines militares o de defensa, paulatinamente se fueron adoptando para fines comerciales.

Obviamente en esa época no existían las PCs, por lo cual los entornos de trabajo resultaban centralizados y lo común para cualquier red era que el procesamiento quedara delegado a una única computadora central o mainframe. Los usuarios accedían a la misma mediante terminales “bobas” consistentes en sólo un monitor y un teclado.

Los tiempos han cambiado y ya prácticamente todos los usuarios acceden a los recursos desde PCs. Sin embargo, la teoría, los principios básicos, los protocolos han mantenido vigencia y si bien es cierto, se va produciendo obsolescencia de parte de ellos, es muy conveniente partir de los principios y de la teoría básica. Resulta dificultoso comprender las redes actuales si no se conocen los fundamentos de la teoría de redes.

El universo de las redes, puede clasificarse según la extensión que abarcan, cada uno de los tipos requiere de tecnologías y topologías específicas.

Se distinguen en general 3 categorías: redes lan o Local Área Networks: Son las que no exceden 1 km de extensión. Lo más habitual es que abarquen un edificio o varios dentro de una manzana o un área limitada, redes man o Metropolitan Área Network: Hasta 10 Km, es decir, distintos puntos dentro de una misma ciudad.

## 2.2 Marco conceptual

A continuación se definen algunos elementos que facilitan el entendimiento del presente proyecto:

**2.2.1 Internet.** Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen formen una red lógica única de alcance mundial.

La Internet se ha convertido en una herramienta importante en nuestra sociedad debido a que nos permite la comunicación, la búsqueda y la transferencia de información eliminando las barreras del tiempo y el espacio, y sin requerimientos tecnológicos, ni económicos relativos. Hoy en día, existen más de miles de millones de computadoras conectadas a esta red y esa cifra seguirá en aumento.

**2.2.2Redes.** Se entiende por red al conjunto interconectado de computadoras autónomas.

Es decir es un sistema de comunicaciones que conecta a varias unidades y que les permite intercambiar información. La red permite comunicarse con otros usuarios y compartir archivos y periféricos.

La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, también puede hacerse mediante el uso de láser, microondas y satélites de comunicación.

**2.2.3Redes inalámbricas.** Una red inalámbrica puede definirse como a una red que tiene como medio de transmisión, Es la interconexión de distintos dispositivos con la capacidad de compartir información entre ellos, pero sin un medio físico de transmisión. Estos dispositivos pueden ser de muy variadas formas y tecnologías entre ellos,

**2.2.4Red Lan.** Es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

**2.2.5Red wan.** Permiten compartir dispositivos y tener un acceso rápido y eficaz, la que la diferencia de las de mas es que proporciona un medio de transmisión a larga distancia de datos, voz, imágenes, videos, sobre grandes áreas geográficas que pueden llegar a extenderse hacia un país, un continente o el mundo entero, es la unión de dos o más redes LAN.

Es una red de computadora utilizada para la comunicación entre los dispositivos de información de la computadora y diferentes tecnologías cerca de una persona.

**2.2.6 Red pan.** Representa el concepto de redes centradas en las personas, y que les permiten a dichas personas comunicarse con sus dispositivos personales (ejemplo, tableros electrónicos de navegación, agendas electrónicas, computadoras portátiles) para así hacer posible establecer una conexión inalámbrica con el mundo externo.

Algunos ejemplos de dispositivos que se utilizan en un PAN son las computadoras personales, impresoras, máquinas de fax, teléfonos, PDA, escáneres y consolas de videojuegos.

**2.2.7 Cableado estructurado.** El concepto de cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio de voz, datos, vídeo, audio, tráfico de internet, seguridad, control y monitoreo esté disponible desde y hacia cualquier roseta de conexión del edificio.

**2.2.8 Cable UTP.** Son los que utilizamos para montar una red, de este se conectan los computadores a un modem y de un computador a otro computador.

Encontramos algunas dificultades al momento de utilizar este medio de conexión como: el mal ponchado de este, ya sea por normas de ponchado o porque alguno de sus cables internos que no está haciendo la conexión debida entre ellos mismos.

**2.2.9 Cable coaxial.** Es similar al cable utilizado en las antenas de televisión: un hilo de cobre en la parte central rodeado por una malla metálica y separados ambos elementos conductores por un cilindro de plástico, protegidos finalmente por una cubierta exterior.

La denominación de este cable proviene de que los dos conductores comparten un mismo eje de forma que uno de los conductores envuelve al otro.

La malla metálica exterior del cable coaxial proporciona una pantalla para las interferencias. En cuanto a la atenuación, disminuye según aumenta el grosor del hilo de cobre interior, de modo que se consigue un mayor alcance de la señal.

**2.2.10 Fibra óptica.** Un cable de fibra óptica está compuesto por: Núcleo, manto, recubrimiento, tensores y chaqueta.

Las fibras ópticas se pueden utilizar con LAN, así como para transmisión de largo alcance, aunque derivar en ella es más complicado que conectarse a una Ethernet. La interfaz en cada computadora pasa la corriente de pulsos de luz hacia el siguiente enlace y también sirve como unión T para que la computadora pueda enviar y recibir mensajes.

Convencionalmente, un pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz indica un bit 0. El detector genera un pulso eléctrico cuando la luz incide en él. Éste sistema de transmisión tendría fugas de luz y sería inútil en la práctica excepto por un principio interesante de la física. Cuando un rayo de luz pasa de un medio a otro, el rayo se refracta (se dobla) entre las fronteras de los medios.

**2.2.11 Puerto wifi. Wi-Fi.** Es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con Wi-Fi, tales como: un ordenador personal, una consola.

**2.2.12 Módems.** Son equipos que permiten a las computadoras comunicarse entre sí a través de líneas telefónicas; modulación y demodulación de señales electrónicas que pueden ser procesadas por computadoras

**2.2.13 Swith.** Es un dispositivo electrónico de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Un conmutador interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.

**2.2.14 Firewall.** Un cortafuegos, es un elemento de hardware o software utilizado en una red de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas según las políticas de red que haya definido la organización responsable de la red.

**2.2.15 Ansi/tia/eia-568-b.** Es la norma Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre como cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.

**2.2.16 Router.** Es un dispositivo de red que se encarga de llevar por la ruta adecuada el tráfico, funcionan utilizando direcciones IP para saber a donde tienen que ir los paquetes de datos

no como ocurre en los Switchs. Gracias a estas direcciones, que son únicas para cada máquina, este dispositivo puede conocer por donde debe enviar el paquete.

**2.2.17 Red microondas.** La comunicación por microondas se utiliza tanto para las comunicaciones telefónicas de larga distancia, los teléfonos celulares, la distribución de la televisión por cable y otros usos tal que el espectro se a vuelto muy escaso.

**2.2.18 Radiofrecuencia.** Las ondas de radio son un tipo de radiación electromagnética. Una onda de radio tiene una longitud de onda mayor que la luz visible. Las ondas de radio se usan extensamente en las comunicaciones.

Para instalar una red inalámbrica y, en particular, ubicar los puntos de acceso a fin de obtener el máximo alcance posible, se deben conocer algunos datos con respecto a la propagación de las ondas de radio. Las ondas de radio (se abrevia RF por Radio Frequency) se propagan en línea recta en varias direcciones al mismo tiempo. En vacío, las ondas de radio se propagan a 3,108 m/s.

**2.2.19 Direccionamiento ip.** Una dirección IP es una dirección de 32 bits, escrita generalmente con el formato de 4 números enteros separados por puntos. Una dirección IP tiene dos partes diferenciadas:

Los números de la izquierda indican la red y se les denomina netID (identificador de red).

Los números de la derecha indican los equipos dentro de esta red y se les denomina host-ID (identificador de host).

**2.2.20 Accespoint.** Es un dispositivo de red que interconecta equipos de comunicación inalámbricos, para formar una red inalámbrica que interconecta dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas.

Son dispositivos que son configurados en redes de tipo inalámbricas que son intermediarios entre una computadora y una red (Internet o local). Facilitan conectar varias máquinas cliente sin la necesidad de un cable (mayor portabilidad del equipo) y que estas posean una conexión sin limitárseles tanto su ancho de banda.

**2.2.21 protocolo.** Es un método estándar que permite la comunicación entre procesos (que potencialmente se ejecutan en diferentes equipos), es decir, es un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos a través de una red. Existen diversos protocolos de acuerdo a cómo se espera que sea la comunicación. Algunos protocolos, por ejemplo, se especializarán en el intercambio de archivos (FTP); otros pueden utilizarse simplemente para administrar el estado de la transmisión y los errores.

### **2.3 Marco histórico**

En realidad, la historia de la red se puede remontar al principio del siglo XIX. El primer intento de establecer una red amplia estable de comunicaciones, que abarcara al menos un territorio nacional, se produjo en Suecia y Francia a principios del siglo XIX. Estos primeros sistemas se denominaban de telégrafo óptico y consistían en torres, similares a los molinos, con

una serie de brazos o bien persianas. Estos brazos o persianas codificaban la información por sus distintas posiciones. Estas redes permanecieron hasta mediados del siglo XIX, cuando fueron sustituidas por el telégrafo. Cada torre, evidentemente, debía de estar a distancia visual de las siguientes; cada torre repetía la información hasta llegar a su destino. Un sistema similar aparece, y tiene un protagonismo especial, en la novela Pavana, de Keith Roberts, una ucrania en la cual Inglaterra ha sido conquistada por la Armada Invencible.

Estos telégrafos ópticos fueron pioneros de algunas técnicas que luego se utilizaron en transmisiones digitales y analógicas: recuperación de errores, compresión de información y encriptación, por ejemplo. Se ha calculado que la velocidad efectiva de estos artilugios sería unos 0.5 bits por segundo, es decir, aproximadamente unos 20 caracteres por minuto.

Supongo que los métodos de señales de humo utilizados por los indios también se podrían considerar algo así, con la diferencia de que no consistían en un establecimiento permanente, y que además no funcionaba a nivel nacional.

Posteriormente, la red telegráfica y la red telefónica fueron los principales medios de transmisión de datos a nivel mundial.

**2.3.1 Reseña histórica de red.** La red se puede remontar al principio del siglo XIX. El primer intento de establecer una red amplia estable de comunicaciones, que abarcara al menos un territorio nacional, se produjo en Suecia y Francia a principios del siglo XIX. Estos primeros sistemas se denominaban de telégrafo óptico y consistían en torres, similares a los molinos, con

una serie de brazos o bien persianas. Estos brazos o persianas codificaban la información por sus distintas posiciones. Estas redes permanecieron hasta mediados del siglo XIX, cuando fueron sustituidas por el telégrafo. Cada torre, evidentemente, debía de estar a distancia visual de las siguientes; cada torre repetía la información hasta llegar a su destino. Un sistema similar aparece, y tiene un protagonismo especial, en la novela Pavana, de Keith Roberts, una ucronía en la cual Inglaterra ha sido conquistada por la Armada Invencible.

Estos telégrafos ópticos fueron pioneros de algunas técnicas que luego se utilizaron en transmisiones digitales y analógicas: recuperación de errores, compresión de información y encriptación, por ejemplo. Se ha calculado que la velocidad efectiva de estos artilugios sería unos 0.5 bits por segundo, es decir, aproximadamente unos 20 caracteres por minuto.

Supongo que los métodos de señales de humo utilizados por los indios también se podrían considerar algo así, con la diferencia de que no consistían en un establecimiento permanente, y que además no funcionaba a nivel nacional.

Posteriormente, la red telegráfica y la red telefónica fueron los principales medios de transmisión de datos a nivel mundial.

Las primeras experiencias educativas con redes datan de hace bastante tiempo. Pero ha sido en los últimos años y a causa del tremendo impacto social de la Internet, cuando numerosos educadores han tenido acceso a las redes informáticas por primera vez y han comenzado a desarrollar iniciativas para utilizar este nuevo medio de comunicación en su práctica docente o

en su perfeccionamiento profesional. Alexander Graham Bell fue el descubridor del teléfono. En realidad, él hubiera querido que fuera algo así como una "radio por cable", de forma que una central sirviera a los interesados informaciones habladas a cierta hora del día, por ejemplo. Evidentemente, pronto se descubrió que era mucho mejor para la comunicación interpersonal, aunque en Hungría estuvo funcionando durante cierto tiempo un servicio como el indicado, denominado TelefonHirmond , que era una fuente centralizada de noticias, entretenimiento y cultura. A ciertas horas del día, sonaba el teléfono, se enchufaba un altavoz, y se empezaba a oír, por ejemplo, la saga de los Porretas (en húngaro, claro está).

La primera red telefónica se estableció en los alrededores de Boston, y su primer éxito fue cuando, tras un choque de trenes, se utilizó el teléfono para llamar a algunos doctores de los alrededores, que llegaron inmediatamente.

Los primeros intentos de transmitir información digital se remontan a principios de los 60, con los sistemas de tiempo compartido ofrecidos por empresas como General Electric y Tymeshare. Estas "redes" solamente ofrecían una conexión de tipo cliente-servidor, es decir, el ordenador-cliente estaba conectado a un solo ordenador-servidor; los ordenadores-clientes a su vez no se conectaban entre sí.

Pero la verdadera historia de la red comienza en los 60 con el establecimiento de las redes de conmutación de paquetes. Conmutación de paquetes es un método de fragmentar mensajes en partes llamadas paquetes, encaminarlos hacia su destino, y ensamblarlos una vez llegados allí.

La conmutación de paquetes se contrapone a la conmutación de circuitos, el método de telefonía más habitual, donde se establece un circuito físico entre los hablantes. Inicialmente se hacía mediante interruptores físicos, y hoy en día se hace la mayoría de los casos mediante interruptores digitales.

**2.3.2 Historia de la Internet.** En el mes de julio de 1961 Leonard Kleinrock publicó desde el MIT el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes. Kleinrock convenció a Lawrence Roberts de la factibilidad teórica de las comunicaciones vía paquetes en lugar de circuitos, lo cual resultó ser un gran avance en el camino hacia el trabajo informático en red. El otro paso fundamental fue hacer dialogar a los ordenadores entre sí. Para explorar este terreno, en 1965, Roberts conectó una computadora TX2 en Massachusetts con un Q-32 en California a través de una línea telefónica conmutada de baja velocidad, creando así la primera (aunque reducida) red de computadoras de área amplia jamás construida.

1969. La primera red interconectada nace el 21 de noviembre de 1969, cuando se crea el primer enlace entre las universidades de UCLA y Stanford por medio de la línea telefónica conmutada, y gracias a los trabajos y estudios anteriores de varios científicos y organizaciones desde 1959 (ver Arpanet). El mito de que ARPANET, la primera red, se construyó simplemente para sobrevivir a ataques nucleares sigue siendo muy popular. Sin embargo, este no fue el único motivo. Si bien es cierto que ARPANET fue diseñada para sobrevivir a fallos en la red, la verdadera razón para ello era que los nodos de conmutación eran poco fiables, tal y como se atestigua en la siguiente cita:

A raíz de un estudio de RAND, se extendió el falso rumor de que ARPANET fue diseñada para resistir un ataque nuclear. Esto nunca fue cierto, solamente un estudio de RAND, no relacionado con ARPANET, consideraba la guerra nuclear en la transmisión segura de comunicaciones de voz. Sin embargo, trabajos posteriores enfatizaron la robustez y capacidad de supervivencia de grandes porciones de las redes subyacentes. (Internet Society, A Brief History of the Internet)

1972. Se realizó la Primera demostración pública de ARPANET, una nueva red de comunicaciones financiada por la DARPA que funcionaba de forma distribuida sobre la red telefónica conmutada. El éxito de ésta nueva arquitectura sirvió para que, en 1973, la DARPA iniciara un programa de investigación sobre posibles técnicas para interconectar redes (orientadas al tráfico de paquetes) de distintas clases. Para este fin, desarrollaron nuevos protocolos de comunicaciones que permitiesen este intercambio de información de forma “transparente” para las computadoras conectadas. De la filosofía del proyecto surgió el nombre de “Internet”, que se aplicó al sistema de redes interconectadas mediante los protocolos TCP e IP.

1983. El 1 de enero, ARPANET cambió el protocolo NCP por TCP/IP. Ese mismo año, se creó el IAB con el fin de estandarizar el protocolo TCP/IP y de proporcionar recursos de investigación a Internet. Por otra parte, se centró la función de asignación de identificadores en la IANA que, más tarde, delegó parte de sus funciones en el Internet registry que, a su vez, proporciona servicios a los DNS.

1986. La NSF comenzó el desarrollo de NSFNET que se convirtió en la principal Red en árbol de Internet, complementada después con las redes NSINET y ESNET, todas ellas en Estados Unidos. Paralelamente, otras redes troncales en Europa, tanto públicas como comerciales, junto con las americanas formaban el esqueleto básico (“backbone”) de Internet.

1989. Con la integración de los protocolos OSI en la arquitectura de Internet, se inició la tendencia actual de permitir no sólo la interconexión de redes de estructuras dispares, sino también la de facilitar el uso de distintos protocolos de comunicaciones.

En el CERN de Ginebra, un grupo de físicos encabezado por Tim Berners-Lee creó el lenguaje HTML, basado en el SGML. En 1990 el mismo equipo construyó el primer cliente Web, llamado WorldWideWeb (WWW), y el primer servidor web.

2006. El 3 de enero, Internet alcanzó los mil cien millones de usuarios. Se prevé que en diez años, la cantidad de navegantes de la Red aumentará a 2.000 millones.

## **2.4 Marco legal**

TIA-568B: TIA/EIA-568-B tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones.

ANSI / TIA / EIA – 569: Norma De Construcción Comercial EIA/TIA-569 Para espacios

## Y Recorridos De Telecomunicaciones.

**2.4.1 Ley 1273 de 2009.** Modificó el Código Penal para incluir penas para delitos digitales como el acceso abusivo a sistemas informáticos, la interceptación de datos informáticos, la violación de datos personales o el uso de software malicioso, entre otras conductas. En otras palabras, si una persona ingresa sin autorización al perfil de otra –y se prueba el acceso ilegal a esa plataforma– podría afrontar penas hasta por 96 meses y multas por 1.000 salarios mínimos mensuales vigentes.

**2.4.2 Ley Estatutaria 1581 de 2012.** Dicta disposiciones generales para la protección de datos, las cuales incluyen la autorización expresa de los usuarios para capturar y almacenar su información personal, así como la transparencia en la utilización de esas bases de datos.

**2.4.3 Artículo 71 de la Constitución Política de Colombia.** Este artículo otorga al Estado la responsabilidad de promover el desarrollo tecnológico e incentivar a quienes se dediquen a trabajar en este ámbito “El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás.

**2.4.4 Ley N° 1341 30 de junio 2009.** Por la cual se define los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se crea a agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones.

EIA/TIA 568A especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos comerciales de oficinas. Se hacen recomendaciones para:

- Las topologías
- La distancia máxima de los cables
- El rendimiento de los componentes
- La toma y los conectores de telecomunicaciones

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuario. Se asume que los edificios tienen las siguientes características:

- Una distancia entre ellos de hasta 3 Km.
- Un espacio de oficinas de hasta 1, 000,000 m<sup>2</sup>
- Una población de hasta 50,000 usuarios individuales.

## Capítulo 3. Diseño metodológico

### 3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se llevará a cabo es descriptivo, ya que con este proyecto denominadodiseño de una red de datos para la institución educativa aguas claras de Ocaña norte de Santander. Se busca analizar y describir cada situación, en este caso el diseño de una red de datos, además los estudios descriptivos utilizan el método de análisis para lograr caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades, combinada con ciertos criterios de clasificación, sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

### 3.2 Diseño de la investigación

En busca de cumplir con los objetivos propuestos para la realización del proyecto; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación a emplear es descriptivo, es necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.

### 3.3 Población y muestra

**3.3.1 Población universo.** La población que se tendrá en cuenta en este proyecto es la comunidad de la institución educativa de aguas claras de Ocaña Norte de Santander, es decir 800 entre estudiantes y docentes.

**3.3.2 Muestra.** Es una parte del universo, que reúne todas las condiciones o características de la población, de manera que sea lo más pequeña posible, pero sin perder exactitud. En este caso será seleccionada de acuerdo a los resultados arrojados de emplear una técnica de muestreo estadística.

La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Sacando los valores de investigación, tenemos:

$$N=? \quad p = 0.5$$

$$q = 0.5 \quad e = 5\%$$

$$N = 800 \quad Z = 95\%$$

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{(0.95)^2 (0.5)(0.5)(800)}{(800)(0.05)^2 + (0.95)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{180.5}{2 + 0.225625}$$

$$n = \frac{180.5}{2.225625}$$

Entonces,

$$N = 82 \text{ Habitantes}$$

### **3.4. Técnicas de instrumentación de recolección de la información.**

Las técnicas e instrumentos de recolección a emplear para la obtención de la información necesaria para el desarrollo del proyecto, son la encuesta.

La encuesta está compuesta de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar. A través de ellas se especificaran los requerimientos para el presente proyecto.

Tabla 1. Cuenta la institución educativa con una sala de informática para el desarrollo de las actividades académicas.

ítem	respuesta	porcentaje
SI	35	44%
NO	45	56%



Figura 2. Cuenta la institución educativa con una sala de informática para el desarrollo de sus actividades

Fuente: autores del proyecto

Según la gráfica anterior se puede evidenciar que el 56% de las personas encuestadas, expresan que la institución educativa aguas claras, no cuenta con una sala de informática para el desarrollo de sus actividades académicas, ya que, es un salón pequeño, donde el cual no esta en las condiciones adecuadas.

Tabla 3. Con cuantos equipos de cómputos cuenta la sala de informática de la Institución.

ítem	respuesta	porcentaje
<b>1 a 5</b>	5	6.25%
<b>1 a 10</b>	10	12.5%
<b>1 a 15</b>	8	10%
<b>1 a 20</b>	12	15%
<b>1 a 30</b>	35	43.75%
<b>Más de 30</b>	10	12.5%

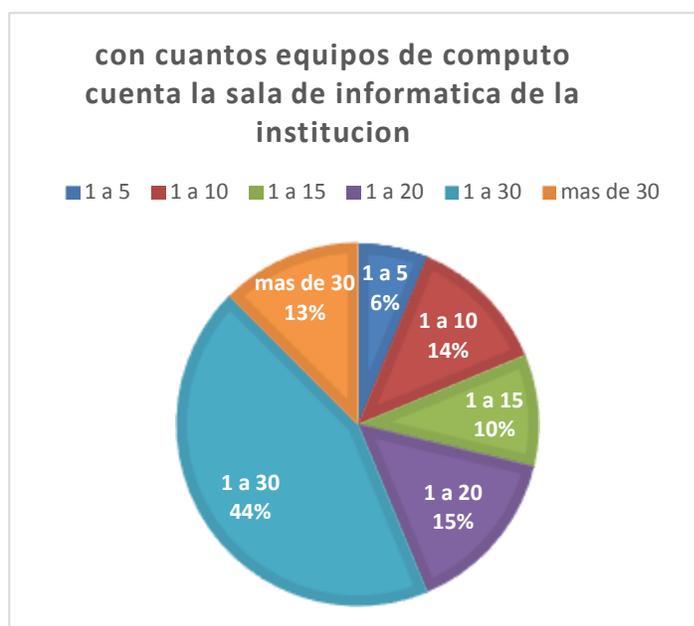


Figura4. Con cuantos cómputos cuenta la sala de informática de la institución

Fuente: Autores del proyecto

Según la anterior encuesta muestra que la mayoría de las personas encuestadas respondieron que la institución cuenta con 30 cómputos para su sala de informática.

Tabla 5. Cuál es el estado actual de los equipos de cómputo.

ítem	respuesta	porcentaje
<b>Excelentes</b>	25	31.25%
<b>buenos</b>	20	25%
<b>regulares</b>	27	33.75%
<b>Malos</b>	5	6.25%
<b>No sirven</b>	3	3.75%

Fuente: Autores del proyecto

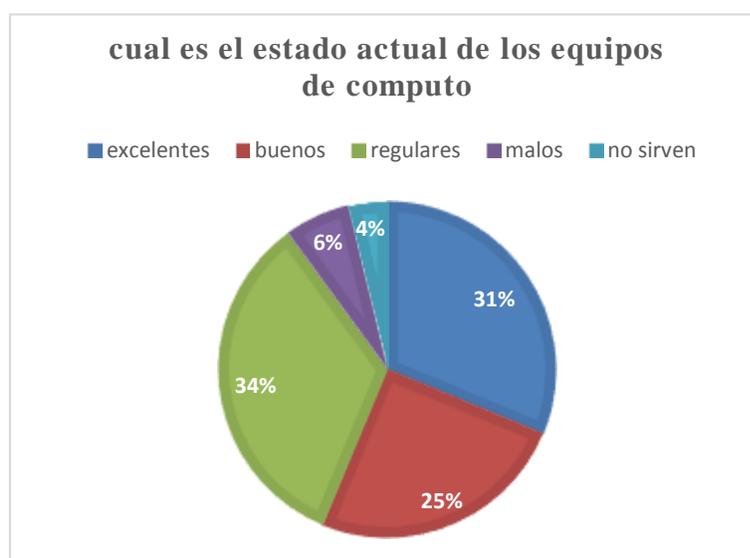


Figura6. Cuál es el estado actual de los equipos de cómputo

Fuente Autores del proyecto

De la anterior encuesta podemos deducir que la mayoría de las personas encuestadas respondieron que el estado de los equipos de computo es regular, debido a que, la conexión de internet que tienen es un poco lenta y ellos la asocian a los equipos.

Tabla 7. La sala de informática cuenta con acceso a internet.

ítem	respuesta	porcentaje
SI	75	93.75%
NO	5	6.25%

Fuente: Autores del proyecto

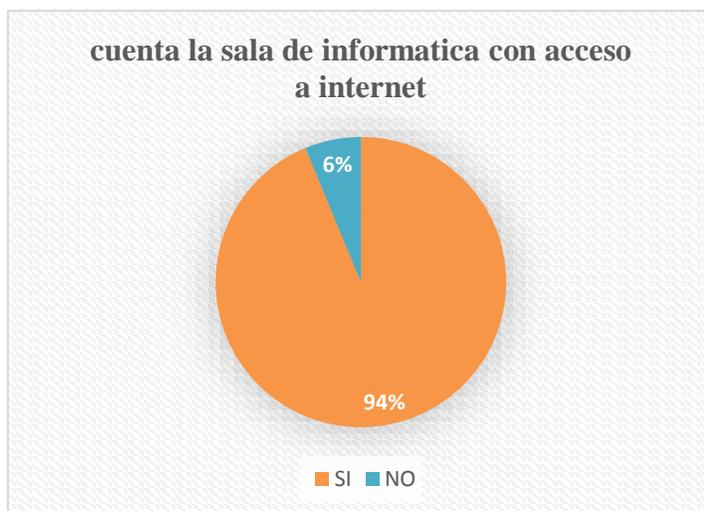


Figura8. La sala de informática cuenta con acceso a internet

Fuente: Autores del proyecto

De la anterior encuesta se puede decir que la mayoría de la población encuestada con un 93,75% respondió que la institución cuenta con acceso a internet, mientras el otro 6,25% dijo que no debido que en ocasiones se coloca lento y se cae la red.

Tabla 9. La sala de informática cuenta con un cableado estructurado para las conexiones de los equipos de cómputo.

ítem	respuesta	porcentaje
SI	25	31.25%
NO	55	68.75%

Fuente: Autores del proyecto

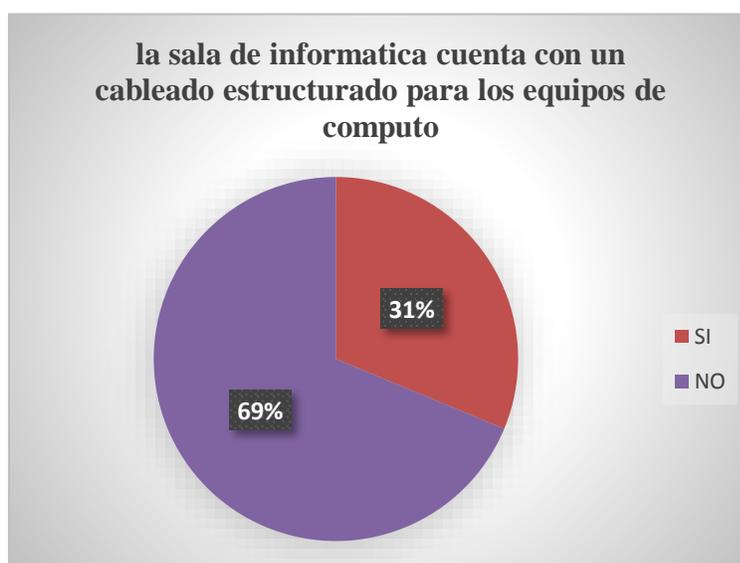


Figura10. La sala de informática cuenta con un cableado estructurado para las conexiones de los equipos de cómputo

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede evidenciar en la gráfica anterior la mayoría de las personas encuestadas expresan que la sala de informática de la institución educativa aguas claras, no cuenta con un cableado estructurado para las conexiones de los equipos de cómputo.

Tabla 11. Cuenta la sala de informática con planos de la red de datos.

ítem	respuesta	porcentaje
SI	38	47.5%
NO	42	52.5%

Fuente: Autores del proyecto

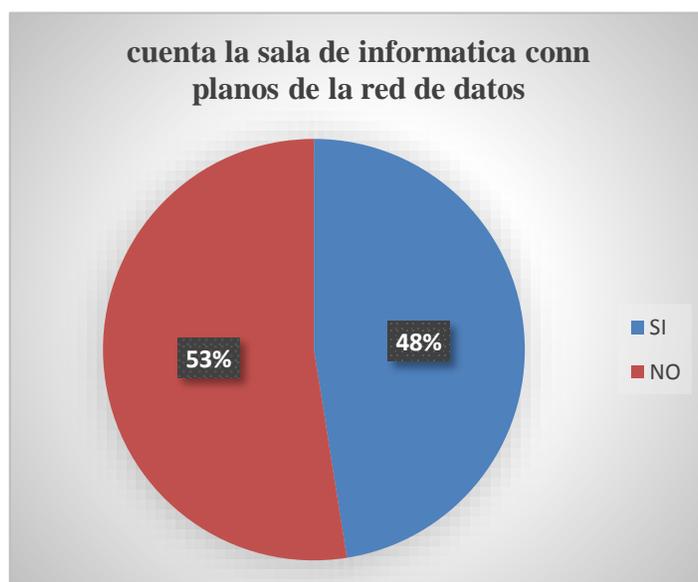


Figura12. Cuenta la sala de informática con planos de red de datos

Fuente: Autores del proyecto

De la anterior grafica se puede evidenciar, que la mayoría de las personas encuestadas de la Institución Aguas claras, respondieron que no poseen una conexión de red de datos.

Tabla 13. Tiene pensado la institución educativa implementar una sala de informática, que este bien implementada para el aprendizaje de los estudiantes.

ítem	respuesta	porcentaje
SI	67	84%
NO	13	16.%

Fuente: Autores del proyecto

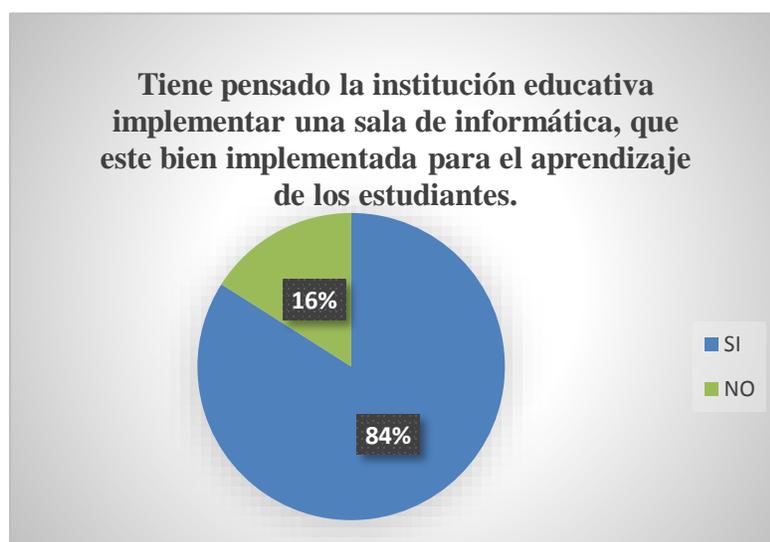


Figura14. Tiene pensado la institución educativa implementar una sala de informática, que este bien implementada para el aprendizaje de los estudiantes.

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede evidenciar en la gráfica, la mayoría de personas encuestadas de la Institución educativa respondieron que si tienen pensado implementar una nueva sala de informática bien adecuada para que los estudiantes puedan desarrollar más sus conocimientos.

Tabla 15. Le gustaría que se realizara un diseño de la sala de informática para la institución educativa.

ítem	respuesta	porcentaje
SI	72	90%
NO	8	10.0%

Fuente: Autores del proyecto

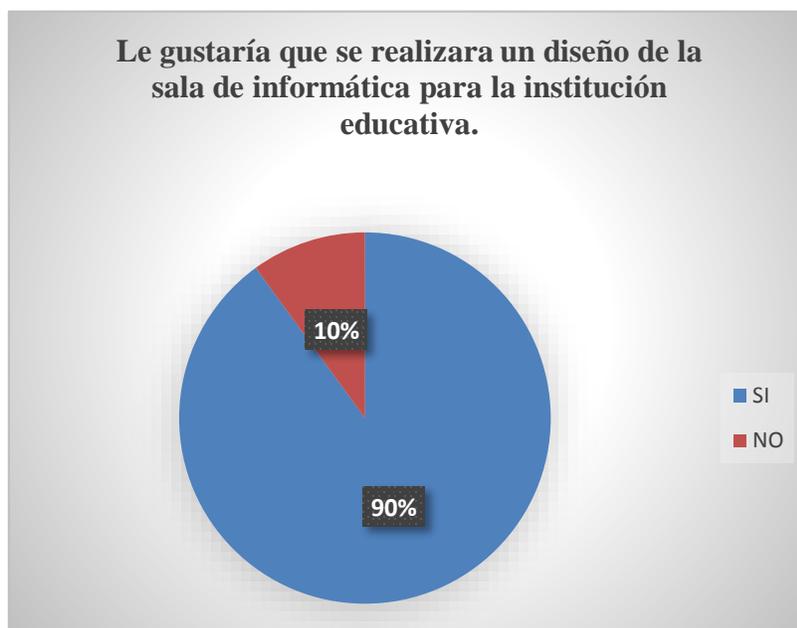


Figura16. Le gustaría que se realizara un diseño de la sala de informática para la institución educativa.

Fuente: Autores del proyecto

Como se puede evidenciar en la gráfica la mayoría de las personas encuestadas con un 90%, de la institución educativa aguas claras de Ocaña, les gustaría que se realizara un diseño de una nueva sala de informática donde esté bien adecuada para su funcionamiento y que cuente con todo lo necesario.

## Capítulo 4. Resultados

Diagnosticar la situación actual de los equipos de cómputo de la institución educativa aguas claras de Ocaña Norte de Santander.

### 4.1 Estudio del estado actual de la sala de informática de la institución educativa aguas claras.

Tabla 17. Estudio del estado actual de la sala de informática de la institución educativa aguas claras.

Equipo	cantidad	Descripción	Estado
<b>Computadores</b>	30	Memoria RAM 4 GB Disco duro 500 GB Windows 7- 64 bits Procesador Intel inside Sin unidad óptica Pantalla de 14"	21 buenos 9 malos
<b>Router</b>	1	TP-LINK 4 puertos LAN de 10/100Mbps 1 puerto WAN 10/100Mbps Botón de configuración rápida de seguridad Botón de reinicio	Buenas condiciones
<b>Router Cisco</b>	1	RV110W Wireless-N Router Wireless 54 Mbps / 10 VPN with RangeBooster MIMO 2 Antenas Externas Firewall	Buenas condiciones
<b>cableado internet</b>	<b>NO APLICA</b> SI	<b>NO APLICA</b> Proyecto de la gobernación llamado enjambre	NO APLICA REGULAR
<b>Aire acondicionado</b>	No aplica	No cuenta con este sistema	No aplica

---

<b>Antena</b>	2	<b>NanoBeam M2-400</b> Cpu : Atheros MIPS 74KC 560 MHz Memoria RAM: 64 MB DDR2 Memoria de Almacenamiento: 8MB Ethernet: Un Puerto Ethernet 10/100 Mbit/s. Frecuencia de operación: 2405 – 2475 MHz LED : Led de encendido Led para LAN	Se encuentran en buen estado
---------------	---	---	------------------------------

---

Fuente: Autores del proyecto

#### 4.2 Elaboración los planos de red de datos para la institución educativa aguas claras de Ocaña Norte de Santander.

**4.2.1 Descripción del diseño.** Este proyecto está encaminado a dar un análisis y realizar un diseño completo de cómo debería ir la red inalámbrica y la sala de informática de la Institución Educativa de Aguas Claras de Ocaña norte de Santander.

La Institución Educativa actualmente no cuenta con un plano donde se le especifique todo el campo que se realizará en este proyecto con el objetivo de que sirva de insumo a la institución cuando lo requieran.

Para el desarrollo de este proyecto es importante tener en cuenta que le brinda al colegio una buena cobertura y señal inalámbricas a todo el campus y de esta manera docentes, administrativos y estudiantes puedan conectarse a la red de datos una manera fácil y desde cualquier lugar dentro de la Institución Educativa.

**4.3 Realizar el estudio de los requerimientos técnicos para la conexión de la red a internet, en el proyecto para el diseño de la red Inalámbrica en la Institución Educativa aguas claras, Ocaña norte de Santander.**

Para el desarrollo de este proyecto es importante tener en cuenta los siguientes dispositivos que brindan una muy buena cobertura y señal inalámbricas a todo el campus y de esta manera docentes, administrativos y estudiantes puedan conectarse a la red inalámbricas de una manera fácil y desde cualquier lugar dentro de la Institución Educativa. Los dispositivos son los siguientes:

Tabla 18. Equipos y características

Equipo	Características	Precios
Switch 24 puertos Tp- link TL- SG1024	ofrece una solución de alto rendimiento, proporcionan una gran transferencia de archivos y también son compatible con dispositivos Ethernet de 10Mbps y 100Mbps,	\$ 279.900
Switch 48 puertos Tp- link TL- SF1048	El Switch para Montaje en Rack de 48 puertos 10 / 100Mbps TL-SF1048 le proporciona un alto rendimiento, Se ajusta automáticamente el consumo de energía de acuerdo con el estado del enlace.	\$ 598.000

Equipo	Características	Precio
D-Link L2 48 Puertos PoE DGS-3120 48 puertos	Diseñados para conectar usuarios finales en una red segura para pyme o gran empresa. Gracias a sus capacidades de apilamiento físico, multicast y seguridad mejorada, estos switches son la solución ideal de acceso Gigabit. Proporciona 48 puertos Gigabit energía sobre Ethernet, y 4 puertos combo SFP. Este switch también está equipado con una ranura para tarjetas SD, lo que permite al usuario arrancar las imágenes del sistema y cargar los archivos de configuración directamente desde una tarjeta SD.	\$ 400.000
D-link Des-1024d 24 puertos	Está diseñado para aumentar el rendimiento de grupos de trabajo en una red LAN y proporcionar un alto nivel de flexibilidad. Fácil de usar, este dispositivo permite a los usuarios conectarse en forma muy simple a cualquier puerta a 10Mbps ó 100Mbps en una red, multiplicar el ancho de banda, tiempo de respuesta y satisfacer sus requerimientos de acceso a los servicios de red. Soporte Full/Halfduplex por puerto Control de Flujo para transmisión segura.	\$ 215.000

Elegimos la marca D-link porque nos proporciona los mejores servicios que requiere la sala de informática, de esta marca hemos elegido el router de referencia L2 48 Puertos PoE DGS-3120, ya está diseñado para conectar usuarios finales en una red segura para pyme o gran empresa, este dispositivo nos ofrece mayor capacidad de apilamiento físico, multicast y seguridad mejorada cuenta con y 4 puertos combo SFP (son para conectar dos equipos de telecomunicaciones, normalmente switches o routers) comparado con el switch de 24 puertos de

esta misma marca que nos ofrece los mismo servicios el costo de este switch de 48 puertos es más viable adquirir uno solo de 48 puertos que adquirir dos de 24 puertos.

Tabla 19. Velocidad máxima Gbps

cable	Distancia	Velocidad máxima Gbps				PoE	MHz
		10	100	1.000	10.000		
Categoría 5	100	X	X			X	100
Categoría 6A	100	X	X	X	X	X	500

Escogimos este tipo de cable UTP categoría 6A porque es usual en este tipo de redes, además de eso ofrece gran resistencia, mejor velocidad como podemos ver en el cuadro comparativo tiene su máxima velocidad hasta 10.000 Gbps, y con una velocidad de 500 Mhz, para un valor en el mercado de \$5.000 por metro, requerimos para el proyecto 160 m para un total de \$ 800.000.

Tabla 20. Equipos, características y precios

Equipos	Características	Valor
D-link Dir -615	Proporciona la mejor señal para su red inalámbrica 802.11g, ofrece una excelente velocidad de transferencia inalámbrica, permiten recibir y emitir señales inalámbricas hasta en los rincones más alejados. Velocidad inalámbrica ideal de 300 Mbps, Encriptado fácil de la seguridad inalámbrica, Control de ancho de banda	\$81.900
Tp-link WR841N	basado en IP permite a los administradores determinar la cantidad de ancho de banda asignado a cada PC. Ideal para Navegar en la Web, compartir archivos, Transmite Video y Jugar en Línea, hasta 6 Veces Más	\$ 79.900
Encore N 300	Rápido que Wireless, hasta 300 Mbps de Velocidad de transferencia, óptima eficiencia de energía con administración inteligente de energía, Proteja Sus Datos con las Funciones Avanzadas de Seguridad Inalámbrica Cobertura Más Amplia con la Tecnología Múltiples-Entradas-Múltiples-Salidas.	\$ 60.000

El Router modelo Tp-link WR841N nos proporciona mayor estabilidad inalámbrica que el Router Encore N 300 debido a que este cuenta con dos antenas, teniendo presente que en la sala de informática convencionales ya no solo se trabaja con computadoras también se están implementando las tablets que manejan la red inalámbrica, el Router D-link Dir -615 cuenta con una velocidad de 300 Mbps al igual que el Tp-link WR841N, manejan la misma velocidad 802.11g de conexiones de las redes debemos tener en cuenta que la velocidad de transferencia de datos en el Router D-link Dir -615 varía con los factores medio ambientales como el volumen de tráfico por la red, los materiales de construcción, las edificaciones y la sobrecarga de la red, en cambio Tp-link WR841N muestra excelentes capacidades de mitigación de la pérdida de datos a largas distancias a través de obstáculos en una oficina pequeña o un apartamento grande, incluso en un edificio de acero, en conclusión este router es el que nos brinda las mejores capacidades de velocidad, conectividad y mitigación que afecte la red inalámbrica.

Tabla 21. Equipos, características y precios

Equipo	Características	Precio
Patch-panel Marca Levitón Cat 6 48 Puertos	Son utilizados en redes LAN con elevadas rutas con ancho de banda 250 Mhz ,Levitón Cat 6 Flat 110-Estilo Patch Paneles están diseñados .Para su uso en bastidores y gabinetes estándar de 19 pulgadas. Parche. Los paneles incluyen tecnología patentada de la fuerza de la retención, Que promueve un rendimiento consistente durante la vida. del sistema. El diseño fácil de instalar permite una instalación debido a 110 terminaciones estándar en la parte trasera De los paneles que sigue el color de la instalación normal Secuencia (azul, naranja, verde, marrón) de izquierda a	\$400.000

---

derecha.El sistema Cat 6 está diseñado para su uso en alta megabitAplicaciones como Gigabit Ethernet.

---

El Patch-panel Marca Levitón Cat 6 48 Puertos con su precio económico compite con gran ventaja con los otros Patch – panel que existen en el mercado, sus especificaciones s y funciones cumplen con los requisitos exigidos para nuestra sala de informática.

Tabla 22. Aire acondicionado

equipo	Característica	Valor
Aire Lg Inverter Vm121cs 12000 Btu/110v	La revolucionaria tecnología Inverter es ultra eficiente, tiene un rendimiento potente y una generosa garantía de 10 años. Bajo nivel de ruido 19dB Los aires acondicionados de LG operan con bajos niveles de sonido, gracias al ventilador de inclinación exclusivo de LG y la tecnología de motor BLDC, que eliminan el ruido innecesario y permiten un funcionamiento suave. Modo Sueño. Rápida y fácil instalación: Los aires acondicionados LG han sido diseñados para la instalación más fácil y más eficiente,. Auto limpieza: La función integral de limpieza automática evita la formación de bacterias y moho en el intercambiador de calor y por lo tanto proporciona un entorno más agradable y cómodo para el usuario. Gold Fin? asegura que la superficie es más resistente a la corrosión y mejora la durabilidad del intercambiador de calor por un período más largo.	\$ 2.159.880

---

---

Aire acondicionado mini split 24000 btu 220v Haceb	Aire acondicionado con carcasa removible para fácil manejo y limpieza, aire limpio y silencioso, esteriliza el ambiente garantizando la salud. Filtro exclusivo antioloro de extracto de la hoja de té, función sleep / sueño para un funcionamiento más silencioso. Filtro carbón activado, control remoto con funciones programables y panel deslizable, unidad interna y externa, abanico vertical para garantizar una difusión homogénea de frío. Timer de autoencendido y autoapagado de 24 horas de duración. Función de ventilador automático	\$ 2.130.000
---	--	-----------------

---

La ventilación es tan importante como la iluminación, para la ventilación de una sala el uso del aire acondicionado es deseable por que el aire acondicionado reduce la humedad y mantiene el ambiente a una temperatura estable, tanto en verano como en invierno.

Al seleccionar un aire es importante considerar las dimensiones del espacio en cual va a ser instalado, cada equipo está diseñado para un ambiente de cierto tamaño y no para otro más grande o más pequeño, por esta razón hemos elegido el Aire acondicionado mini Split 24000 BTU 220v Haceb, aunque este no nos proporciona un sistemas de limpieza automática como el Aire LG Inverter Vm121cs 12000 BTU/110v, pero su nivel de BTU (british thermal unit) es el doble, esto significa que su potencia y duración de enfriamiento en la sala va a ser mayor.

Tabla 23. RACK DE PARED

EQUIPO	CARACTERISTICAS	PRECIO
Rack de 10U y 19 pulgadas de montaje en pared	El rack de servidores ofrece capacidad 10U de espacio de almacenamiento y está diseñado para alojar equipos estándar de racks de 19 pulgadas de ancho. Para garantizar un entorno de funcionamiento a baja temperatura, el rack de servidores incluye un ventilador instalado en la parte superior (85 CFM), de 5 pulgadas, así como paneles laterales ventilados: no solo contribuyen a mantener la temperatura baja, sino que además expulsan las partículas de polvo fuera del rack.	\$ 2.119.900
Gabinete Tripp-lite Srw10us Rack Montaje Pared 10u Smart +c+ Modelo: SRW10US	El gabinete SRW10US 10U para instalación en la pared está diseñado para integrar instalación en la pared, acceso rápido a los equipos y administración de cables en aplicaciones de red en entornos de TI con espacio limitado. La ventilación de la puerta frontal y los paneles laterales permite abundante flujo de aire para que los equipos operen de manera segura. Los rieles de racks ajustables con perforaciones para instalación cuadrados permiten colocar hasta 10U de equipos para instalar en rack estándar de 19 pulgadas. Soporta hasta 90.72 kg [200 lbs] de peso de equipos. Una resistente bisagra entre el gabinete y el soporte para instalar en la pared permite al gabinete alejarse de la pared para obtener un fácil acceso a los equipos y al cableado. Los paneles superior e inferior incluyen convenientes aberturas para la conducción de cables.	\$ 2.406.900

Los dos rack de pared cumplen con los requerimientos necesarios para nuestra sala de informática, hemos elegido el rack de 10u y 19 pulgadas de montaje en pared debido a lo siguiente: ofrecen mayor ventilación y refrigeración para los equipos incorporados en él y su precio es un poco más bajo.

Tabla 24. CANALETA

TIPO DE CANALETA	CARACTERÍSTICA	PRECIO
Canaleta plástica 20 x 12 mm 1 metro blanco con adhesivo Dexson	Canaleta hermética, con cinta adhesiva para asegurar mayor adherencia.	\$ 4.100
Canaleta Metálica Con División 8x4 mm 1 metro color blanco	Fabricadas en acero laminado en frío de diferentes calibres según las necesidades del cliente. Acabado en pintura electrostática. Posee división interna para energía y datos. Fácil instalación. Amplia gama de colores disponibles. Cuenta con toda la gama de accesorios para su instalación.	\$ 13.000

Hemos escogido la canaleta plástica de 20 x 12 mm el cual su precio es de \$ 4.100 por metro, ya que esta cumple satisfactoriamente su función y su precio no es muy elevado, la canaleta metálica trae divisiones lo cual no es necesario para nuestra sala, de igual manera el uso de estas va a ser dentro de la sala lo cual no requiere de un canaleta metálica, que su costo es mayor.

Tabla 25. Equipos, características, precios

Equipo	Características	Precio
Ups Apc Regulada Br1500g 1.5 Kva 865 Watts	<p>Unidad Back-UPS Pro 1500 de APC con ahorro de energía.</p> <p>Indicador de fallas en el cableado de la instalación Este indicador LED informa a los usuarios sobre posibles problemas de cableado en la instalación eléctrica que puedan resultar peligrosos.</p> <p>Tiempo de autonomía con posibilidad de extensión Conecte más baterías a su sistema UPS para contar con autonomía extendida en caso de que se produjera un corte de tensión.</p> <p>Baterías reemplazables en caliente Garantiza que llegue un suministro puro e ininterrumpido a los equipos protegidos durante el recambio de baterías.</p> <p>8 tomas, tiene una salida de puerto usb</p>	\$ 739.900
Ups Unitec 650va Con 4 Tomas	<p>Moderno diseño con indicadores LED</p> <p>Control automático de voltaje</p> <p>4 tomas</p> <p>tiempo de autonomía 10 a 15 minutos</p> <p>Capacidad 650 Va</p> <p>Soporta 1 pc</p> <p>Tiempo de recarga 6 horas</p> <p>color negro</p> <p>Medidas 290X90X170 m</p> <p>Peso 4.2 Kg</p>	\$ 119.990

Siempre es conveniente proteger los dispositivos informáticos e incluso de entretenimiento con la ayuda de un sistema de energía interrumpible (UPS). Para aportar elementos que favorezcan la mejor selección de un UPS, consultamoscuales son los puntos claves al momento de comprar este dispositivo:

Flexibilidad de ser convertible, para que pueda instalarse fácilmente en un rack o en forma de torre.

Fácil de configurar, monitorear y administrar localmente a través de una pantalla LCD avanzada.

Estructura que permite el uso de módulos inteligentes de baterías externas para aumentar el tiempo de autonomía del UPS automáticamente.

Características que proporcionen una gestión inteligente, avanzada y automática de las baterías. Esto permite recargarlas de forma rápida y segura, alarga su vida útil y notifica al usuario de la fecha para el reemplazo de las baterías.

Facilidad para configurar los grupos de tomas controladas, para que se enciendan o se apaguen independientemente. De esta manera, por ejemplo, en el caso de una falla en el suministro eléctrico, se pueden apagar automáticamente las cargas que son menos críticas, aumentando así el tiempo de autonomía de los equipos.

Por eso hemos seleccionado la Ups Apc Regulada Br1500g 1.5 Kva 865 Watts ya que cumple con todas estas características necesarias para una sala de informática.

Tabla 26. Toma corriente

Equipo	Características	precio
Toma doble polo a tierra blanca arquea Marca Luminex	Tomacorriente doble con conexión de polo a tierra.  Material Policarbonato  Color naranja Incluye dos tornillos	\$9.900
Toma Doble P/T Ornatto Electric Line	Tomacorriente doble con conexión de polo a tierra. Tapa incluida. Receptáculo dúplex. Cubierta y cuerpo en termoplástico resistente a Impactos. con ajuste preciso en los bordes para la Tapa e inserción en caja de Paso. con contactos de presión para facilitar el empalme de Dos circuitos.  Material pvc Color naranja	\$7.700

Escogimos el Toma Doble P/T Ornatto Electric Line debido a que su costo es más bajo de igual manera cumple con los requisitos necesarios para la sala de informática que son: resistentes a golpes, conector polo a tierra y color que resalta entre las canaletas.

Realizar el listado de materiales de acuerdo al diseño que sea más seguro y amigable en el aula

Tabla 27. Listado de materiales de acuerdo al diseño que sea más seguro y amigable en el aula.

Cantidad	Equipo- material	Precio
1	D-Link L2 48 Puertos PoE DGS-3120 48 puertos(switch)	\$ 400.000
1	Tp-link WR841N (ROUTER)	\$ 79.900
160 m.	cable UTP categoría 6A	\$ 800.000
1	Patch-panel Marca Levitón Cat 6 48 Puertos	\$ 400.000
1	Rack de 10U y 19 pulgadas de montaje en pared	\$ 2.119.900
40 m.	Canaleta plástica 20 x 12 mm 1 metro blanco con adhesivo Dexson	\$ 164.000
1	Aire acondicionado mini Split 24000 btu 220v Haceb	\$ 2.130.000
1	Ups Apc Regulada Br1500g 1.5 Kva 865 Watts	\$ 739.900
25	Toma Doble P/T OrnattoElectric Line	\$192.500
TOTAL		\$7.026200

#### 4.4 Infraestructura actual de la sala de informática de la institución



Figura28. Infraestructura actual de la sala de informática de la institución.

Fuente: autoras del proyecto

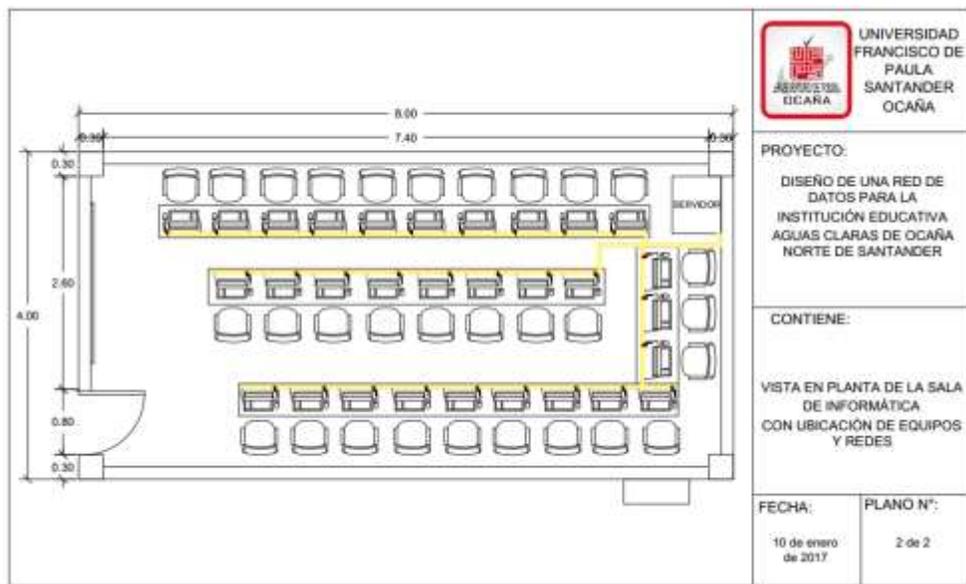


Figura 29. Panoramas de la adecuación de la sala de informática

Fuente: Autores del proyecto

En esta imagen apreciamos actualmente las condiciones en que se encuentra la sala de informática de la institución, donde no cuenta con un salón adecuado para el uso y aprendizaje del área de informática.

**4.4.1 En la siguiente imagen mostraremos como quedaría implementada la sala de informática en la institución educativa del corregimiento aguas claras Ocaña norte de Santander.** Actualmente la sala de informática de la institución educativa Aguas Claras no cuenta con planos de red, por tal motivo se diseñamos un plano para mostrar la ubicación de los puntos de internet del colegio. Plano de Red

**4.4.2 Diseño de los planos de red de datos para la sala de informática de la institución educativa Aguas Claras.** Para que la sala de informática en la Institución Educativa agua claras cuente con un diseño adecuado en su red de datos necesitará modificar algunos detalles en su infraestructura puesto que estos generan irregularidades dentro de la sala.

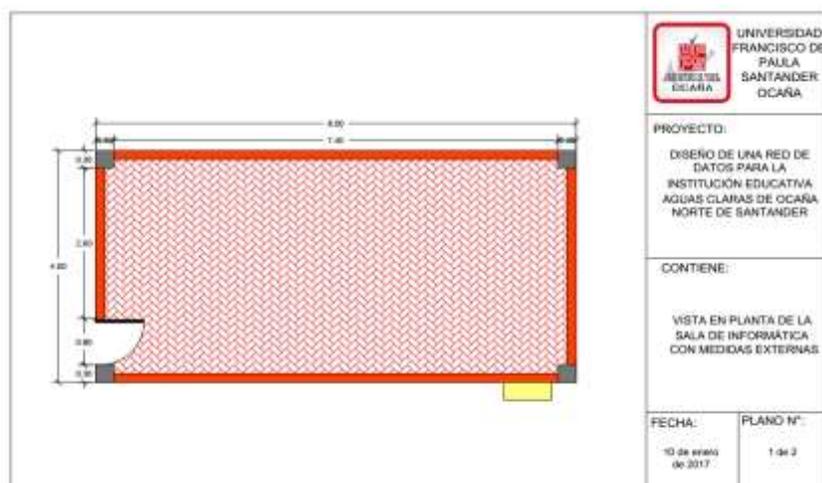


Figura30. Plano de la adecuación de la sala de informática

Fuente: Autores del proyecto

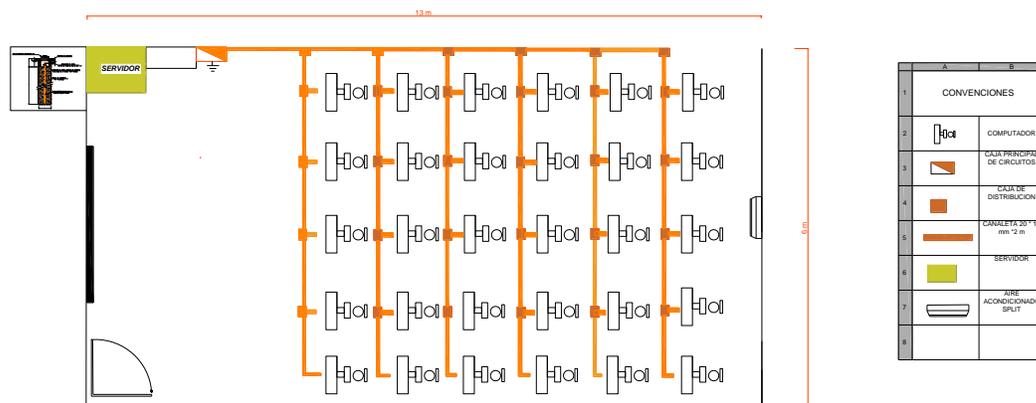


Figura31. Segundo panorama de la Sala de Informática

Fuente: Autores del proyecto

Debido a problemas de ubicación, comodidad y espacio personal para cada alumno se ha optado por proporcionar otra opción de como estaría constituida la sala de informática, con la siguiente modificación: en el plano anterior las dimensiones del salón no brindan el espacio suficiente para la constitución de una sala de informática confortable, por lo que los equipos de cómputo deben ser ubicados en un orden poco ortodoxo, en este nuevo plano se ampliaron las dimensiones de la sala, gracias a eso se puede ensamblar la sala de cómputo de la mejor manera, ubicando los equipos de la forma tradicional y más confortable.

## Conclusiones

El presente proyecto de investigación presentado como trabajo de grado para obtener el título de técnico profesional en Telecomunicaciones sirvió de base y apoyo para la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de aprendizaje, para así llevar a cabo el diseño de una red de datos en la Institución Educativa Aguas Claras de Ocaña, Norte de Santander, con el firme propósito de adquirir experiencia y poder así proyectarnos como futuros profesionales en el área de las telecomunicaciones.

La investigación temática como punto de apoyo para la documentación en el proceso de elaboración y ejecución del presente proyecto de grado en cuanto a Normas IEEE ANSI, EIA Y TIA, necesarias para los lineamientos normativos que rigen este tipo de labores.

Uno de los aspectos que se tuvieron en cuenta para llevar a cabo el diseño y ejecución de la red de datos, fue el presupuesto como punto de partida para reconocer los recursos materiales necesarios para llevarlos a cabo y poder consolidarlo, del mismo modo se identificó la importancia de desarrollar una red de telecomunicaciones acordes con los avances tecnológicos que cumplan con la normatividad vigente tanto nacional como internacional, garantizando así el mejor desempeño de los estudiantes en las diferentes áreas de estudio de la Institución Educativa.

## Recomendaciones

Dado hecho e estudio en la institución se le hará una serie de recomendaciones las cuales son las siguientes

Dar a conocer las políticas del institución es decir dará conocer cómo se fundó el colegio quien tomo la iniciativa y cuál es su misión, visión como instituciones esa zona

Darle un buen uso a los equipos de cómputo, y también brindarles un buen mantenimiento preventivo a los computadores

Regularmente, por ejemplo una vez cada tres meses, deben limpiarse los filtros del aire acondicionado

Es conveniente tener un extintor de fuego eléctrico

Se recomienda que cada docente que ingrese con sus respectivos estudiantes les haga saber que no deben ingerir alimento dentro de la a la sala de informática, ya que esto afecta e buen funcionamiento de los equipos.

## Referencias

- Mendoza Rios, Emilio Neufu. Diseño y construcción de una red de cómputo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras. Trabajo de grado de Ingeniería en Comunicaciones y electrónica. México, 2012.
- Estévez Gabriel. Diseño e implementación de un prototipo para comunicación con IEDs en base a la norma IEC 61850 y utilizando como medio la mensajería MMS. Proyecto de grado como requisito de graduación de la carrera Ingeniería en Computación. Universidad de la República. Uruguay, 2010.
- Rodríguez del Carmen, Darian J.. Estudio y Planificación de implementación de una red wifi que ofrece conectividad a extensión de la universidad de panamá y misión agustino recoleta en la selva kankintú, 2011- 2012.
- Durney, Hugo. etall. Diseño e implementación de radioenlaces y estaciones repetidoras Wi-Fi para conectividad de escuelas rurales en zona sur de Chile.
- Valencia Vélez, Juan Felipe. Propuesta y diseño de una red inalámbrica para una zona rural realizada por la empresa (ficticia) Soluciones Inalámbricas, Medellín Agosto 2006.
- Gil Gil, Gustavo Alonso. Estudio para la implementación de una red inalámbrica en las aulas de comercio del Naes. Sede principal Antioquia. Juan Carlos Gómez Rivas, Juan Carlos Valencia Muriel. -- Medellín: Fundación Universitaria María Cano, 2005.

Uribe Gómez, Fabio Andrés Implementación de red inalámbrica en sede hotelera utilizando Tecnología Wi-Fi. Medellín: Fundación Universitaria María Cano, 2006.

Moncada Morales, Guillermo Alejandro y Páez Noriega, Carlos Mario. Análisis y Diseño del cableado estructurado en la Federación de cafeteros.

## Apéndices

Fuente Autores del proyecto.

