



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE ACTUALIZACION DE
LA RED LAN DE LA GOBERNACIÓN
DEL ESTADO CARABOBO. CAPITOLIO**

Autor:
Michel Corrente.

Urb. Yuma II, calle N° 3. (2° semáforo de La Esmeralda, detrás del
Conjunto Residencial Poblado de San Diego), Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES
CARRERA: INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**PROPUESTA DE ACTUALIZACION DE LA RED LAN DE LA
GOBERNACIÓN DEL ESTADO CARABOBO. CAPITOLIO**

EMPRESA: GOBERNACIÓN DEL ESTADO CARABOBO

Autor: Michel Corrente.
C.I.: 21.456.964
Tutor: Jesús Castellano.
C.I.: 18.867.869

San Diego, Octubre 2017



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, hace constar que ha leído el informe de pasantías presentado por el ciudadano Michel Andres Corrente Bencomo, portador de la cedula de identidad N° 21.456.964, titulado **PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LA RED LAN DE LA GOBERNACIÓN DEL ESTADO CARABOBO. CAPITOLIO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones, y acepta la tutoría del mencionado proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes reglamentos.

En San Diego, a los 20 días del mes de Marzo del año dos mil dieciocho.

Ing. Jesús Castellano

C.I.: 18.867.869

ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO	
I. LA EMPRESA	
1.1. Nombre.....	11
1.2. Ubicación.....	11
1.3. Descripción de la Empresa.....	11
1.4. Misión.....	12
1.5. Visión.....	12
1.6. Objetivos Estratégicos.....	12
1.7. Estructura Organizativa.....	13
II. EL PROBLEMA	
2.1. Planteamiento del Problema.....	14
2.2. Formulación del Problema.....	15
2.3. Objetivos de la Investigación.....	15
2.4. Justificación de la Investigación.....	15
2.5. Alcances de la Investigación.....	16
2.6. Limitaciones.....	16
III. MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL	
3.1. Antecedentes de la Investigación.....	17
3.2. Bases Teóricas.....	20
3.3. Definición de Términos.....	33

IV. FASES METODOLÓGICAS	
4.1. Fases Metodológicas.....	35
V. RESULTADOS	
5.1. Análisis del Proyecto.....	37
5.2. Conclusión.....	61
5.3. Recomendaciones.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

LISTA DE TABLAS

TABLAS		pp.
1	Inventario de Switches.....	38
2	Inventario de Cantidad de Puntos de Acceso.....	38
3	Inventario de Cantidad de Equipos Terminales.....	38
4	Comparativo de las Plataformas Estudiadas.....	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	pp.
1 Mapa Direccional y Satelital de Gobernación del Estado Carabobo....	11
2 Organigrama de la Gobernación del Estado Carabobo.....	13
3 Topología Bus.....	29
4 Topología Estrella.....	30
5 Topología Anillo.....	31
6 Topología Árbol.....	32
7 Esquema de la Gobernación del Estado Carabobo (Capitolio).....	39
8 Diagrama actual de la red.....	40
9 Resultado de WIFI OVERVIEW 360 del Ala Oeste.....	41
10 Mapa del Ala Este.....	42
11 Resultado de WIFI OVERVIEW 360 del Ala Oeste.....	42
12 Mapa del Ala Este.....	43
13 Propuesta “Diagrama de las LAN inalámbrica”.....	44
14 Propuesta “Ubicación de AP” Departamento de Consultoría Jurídica...	45
15 Configuración “Switch Troncal”.....	47
16 Configuración “Switch Troncal”.....	48
17 Configuración “Switch Troncal”.....	48
18 Configuración “Switch’s”.....	49
19 Configuración “Switch Direc. General del Despacho del Gobernador”.....	50
20 Configuración “Switch Direc. de Informática”.....	51
21 Configuración “Switch Direc. de Protocolo”.....	51
22 Configuración “Switch de Direc. General de Consultoría Jurídica.....	52
23 Configuración “Switch de Direc. de Seguridad e Instalaciones”.....	52
24 Configuración “Switch de Direc. de Servicios Generales”.....	53
25 Configuración “Router Cisco”.....	54
26 Configuración “Router Cisco”.....	54
27 Configuración “Router Cisco”.....	55

28	Direccionamiento IP del Servidor	56
29	Configuración “Router Cisco”	56
30	Configuración “Router Cisco”	57
31	Configuración “Router Cisco”	57
32	Configuración “Router Cisco”	58
33	Configuración “Router Cisco”	58
34	Configuración “Router Cisco”	59
35	Propuesta “Diagrama de Red Asignación de IP’s”	60

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en las empresas suelen existir una cantidad considerable de terminales tales como: computadoras, impresoras, switchers, routers, entre otros dispositivos que hacen posible la existencia de una red de área local (LAN), la cual permite la interconexión entre un conjunto de entidades (personas, objetos, etc.).

La red LAN es de gran uso e importancia ya que surge de la interconexión de todos los terminales nombrados anteriormente, ya sea de forma cableada o inalámbrica, en donde se pueden obtener beneficios tales como: acceso a internet si se posee algún proveedor (ISP), compartir bases de datos, programas, servicios de mensajería, etc. Hoy en día toda empresa debe poseer una estructura de red organizada en donde las tareas se puedan repartir en distintos nodos y que permita la integración de los procesos y datos de cada uno de los usuarios en un sistema de trabajo corporativo.

El presente trabajo busca realizar un análisis general de la red de la Gobernación del Estado Carabobo y ejecutar las herramientas necesarias en el estudio de dicha red con la finalidad de identificar su rendimiento y estructura actual para poder establecer los requerimientos mediante los cuales se logrará obtener una propuesta para la mejora de la red LAN tanto en eficiencia como en efectividad. Para lograr este propósito, se desarrollará la investigación en cinco fases metodológicas para dar respuesta a los objetivos planteados:

El capítulo I: contiene los datos generales de la empresa, descripción, reseña histórica, misión, visión, valores, objetivos y estructura organizativa.

En el capítulo II: se expone el planteamiento del problema, la formulación del mismo buscando solución al definir el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación de la investigación en la que se especifican las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes, y por último los alcances y las limitaciones.

El capítulo III: marco referencial conceptual, se exponen los antecedentes, las bases teóricas que respaldan los conocimientos descritos y la definición de términos.

El capítulo IV: describe la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación que en este caso se desarrollará en cinco fases que proporcionarán la información apropiada acerca de la realización de la investigación y que darán cumplimiento a los objetivos trazados.

En el capítulo V: se presenta la descripción y el análisis del proyecto, mostrándose los datos obtenidos producto del cumplimiento de las fases metodológicas, luego se presentan las conclusiones y recomendaciones del tema tratado y posteriormente se incorporan las referencias bibliográficas utilizadas.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1. Nombre

Gobernación del Estado Carabobo.

1.2. Ubicación

Calle Páez entre Avenidas Montes de Oca y Díaz Moreno, Capitolio de Valencia (Ver figura 1).

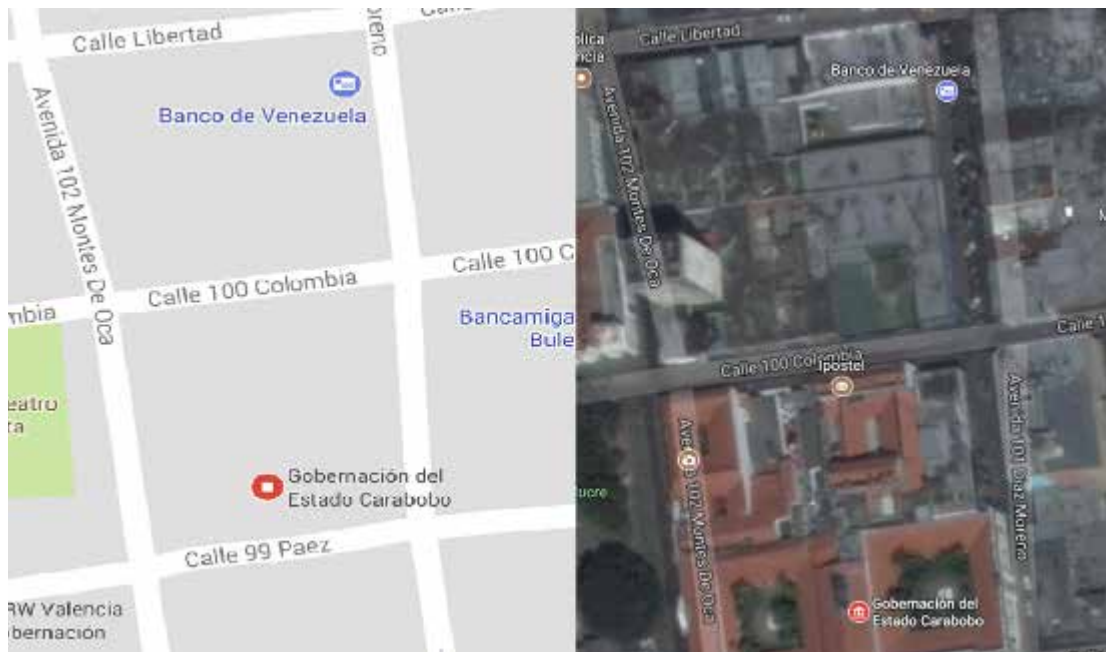


Figura 1. Mapa Direccional y Satelital de Gobernación del Estado Carabobo.
Fuente: Google Maps (2017).

1.3. Descripción de la Empresa

La Secretaría General de Gobierno es el órgano rector que coordina las políticas públicas del Gobierno del Estado Carabobo, enmarca su actuación dentro de los lineamientos impartidos por el Gobierno Nacional, ejerciendo nuestras competencias de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica de la Administración

Pública del Estado Carabobo, creando cultura y valores para una sana Administración Pública, en pro del colectivo carabobeño.

La Secretaría General de Gobierno evalúa los planes y programas de la Administración Centralizada y Descentralizada del Estado Carabobo, articulando su actuación con la de los demás Órganos y Entes Públicos y Privados.

Es importante destacar, la incidencia que tiene la coordinación estratégica de la Secretaría General de Gobierno en el mejoramiento de la gestión gubernamental, soportada a su vez por la integración de diversas instituciones públicas.

Por otra parte, la Secretaría General de Gobierno cuida la ejecución de los actos refrendados; así como del resguardo del patrimonio documental, la participación ciudadana, la cooperación participativa, la publicación y reproducción de gacetas y la gestión del Ejecutivo Regional

1.4. Misión

Coordinar en forma eficiente la gestión gubernamental, orientando las políticas públicas con los órganos, entes y demás poderes públicos, en correspondencia con los planes nacionales en procura de mejorar la calidad de vida de los carabobeños.

1.5. Visión

Ser un modelo institucional, integrador comunidad-gobierno, con alta capacidad de análisis, dirección y coordinación estratégica que permita evaluar el cumplimiento, funcionamiento, desempeño y decisiones gubernamentales con un equipo comprometido, proactivo, transparente, responsable en función de la disciplina Institucional y el bienestar del ciudadano común.

1.6. Objetivos Estratégicos

- Ordenar la publicación de los actos emitidos por los poderes públicos del Estado Carabobo, a fines de su reproducción en la imprenta del Estado para su conocimiento y eficacia.

- Guardar, custodiar y mantener los documentos del patrimonio histórico y administrativo del Estado, a fin de prestar un servicio de información documental y así satisfacer las necesidades de los usuarios.
- Evaluar la gestión del Ejecutivo Estadal, a través de la supervisión permanente, que permita la oportuna aplicación de correctivos, toma de decisiones y la rendición de cuenta.

1.7. Estructura Organizativa

La Gobernación Bolivariana de Carabobo posee la siguiente estructura organizativa. (Ver figura 2).

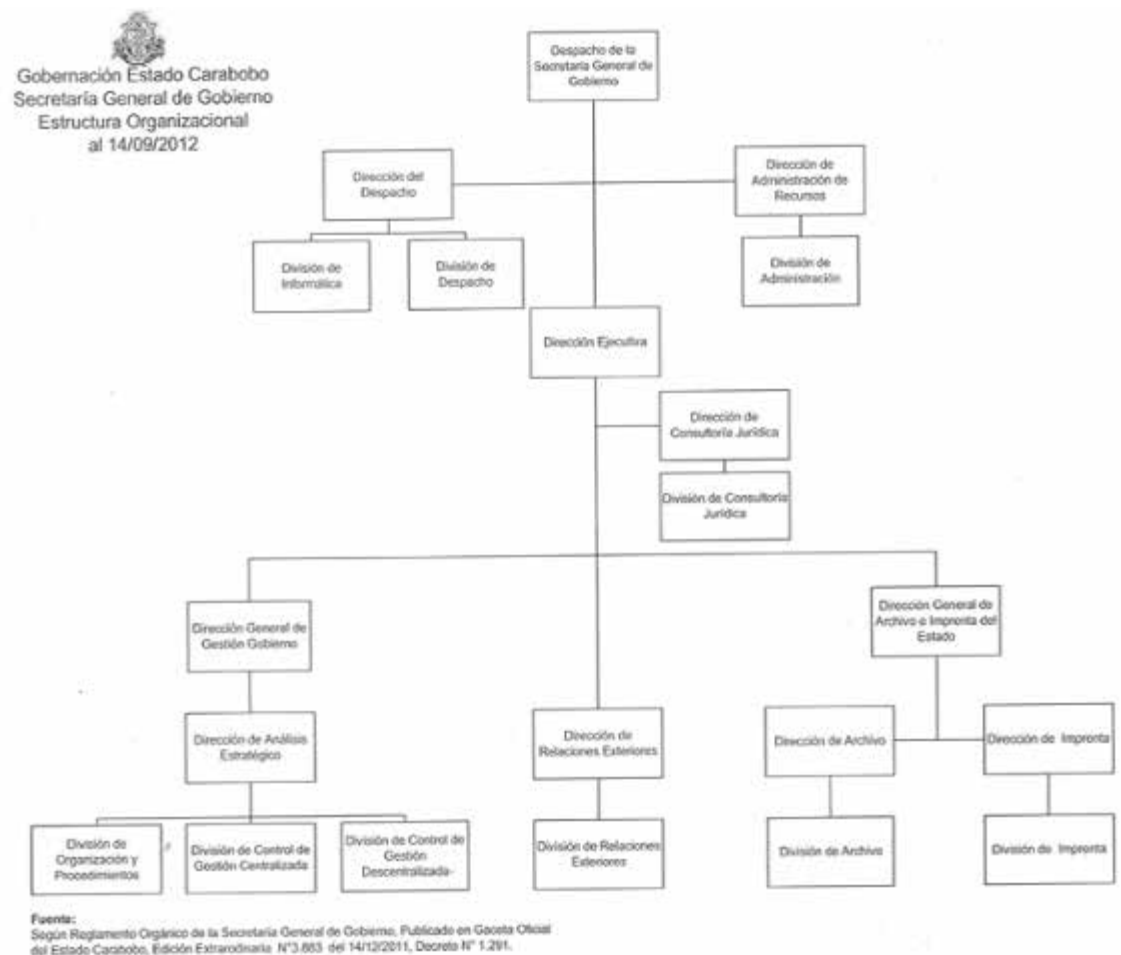


Figura 2. Organigrama de la Gobernación del Estado Carabobo.
Fuente: Gobernación Bolivariana de Carabobo (2017).

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del Problema

“En la actualidad las redes son quizás el agente de cambio más significativo del mundo, ya que ayudan a crear una sociedad en la cual las fronteras nacionales, las distancias geográficas y las limitaciones físicas son menos relevantes y presentan cada vez menos obstáculos. Se podría deducir, que el avance tecnológico en las comunicaciones, es el principal factor de gran cambio que se dio en el actual mundo globalizado, donde las fronteras dejaron de ser grandes barreras para la comunicación.” (Cisco, 2009).

El crecimiento tecnológico de las redes ha adquirido gran importancia como medio de comunicación, indispensables para el acceso e intercambio de información, haciendo imprescindible la idea de una tecnología para satisfacer las necesidades de crecimiento en las organizaciones.

Entre las redes informáticas se encuentra la llamada red LAN (Local Área Network) la cual vincula computadoras que se hallan en un espacio específico como lo sería una oficina, edificio, casa, etc. Las computadoras que están conectadas a una red LAN se conocen como nodos, en donde gracias a la red los usuarios de estas computadoras pueden compartir información, funciones, hacer uso en común de ciertos periféricos, entre otras cosas.

Haciendo referencia a la visión general de las redes de área local Stallings (2004) explica:

“Existen también razones de peso para llevar a cabo la conexión de estaciones de trabajo inteligentes individuales no solo a un servicio central, sino también entre sí. Los miembros del equipo de un proyecto o de un organismo necesitan compartir trabajo e información, siendo la forma digital la más eficiente para hacerlo.” (p. 481).

La Gobernación del Estado Carabobo, en los últimos años ha experimentado una serie de cambios en cuanto a organización y reubicación departamental en donde la red LAN ya venía con anterioridad con un déficit de funcionamiento que se vio empeorado debido a dichas modificaciones, afectando la parte lógica, física y funcional de los dispositivos de la red, disminuyendo la calidad de servicio que presta a los usuarios tanto la red alámbrica como la inalámbrica. De esta forma se entiende que se necesita de un análisis adecuado que ayude a solventar la calidad del servicio de su red local, con la finalidad de que exista un mejor rendimiento y entendimiento entre los usuarios de dicho planten.

2.2. Formulación del Problema

¿Cómo se podría proponer una actualización de la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo?

2.3. Objetivos de la Investigación

2.3.1. Objetivo General

Proponer una actualización de la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo.

2.3.2. Objetivos Específicos

tecnologías ya obsoletas, ejemplo de ello son las transmisiones de datos a baja velocidad, redes inalámbricas de corto alcance, entre otros casos que se presentan en la Gobernación del Estado Carabobo. Esta investigación es de gran importancia ya que busca proponer un actualización en la red LAN de dicha institución.

De igual manera dicha propuesta implica una mejora a nivel de organización en la red y mejora de infraestructura en cuanto a equipos, mediante la cual se pueda aprovechar de una mejor manera la tecnología en el ámbito laboral, buscando así un mejor rendimiento.

Así también, este trabajo tiene la finalidad de servir de apoyo y guía, tanto para la Gobernación del Estado Carabobo, como para los estudiantes de ingeniería de telecomunicaciones de la Universidad José Antonio Páez que tengan interés en las redes de comunicaciones, sirviendo como guía para desarrollar algún tema relacionado con el área.

2.5. Alcance de la Investigación

Este trabajo tendrá como finalidad el establecer un mejor rendimiento en la red LAN actual de la Gobernación del Estado Carabobo mediante una propuesta de mejora, inversión de infraestructura y evaluación organizativa de su estructura de red.

2.6. Limitaciones

La red LAN implementada actualmente carece de organización e identificación, haciendo inexistente algún tipo material que brinde apoyo referente a su distribución física, perjudicando de gran manera el establecer un diseño de mejora de dicha red limitando el tiempo para el análisis.

CAPÍTULO III

MARCO REFERENCIA CONCEPTUAL

En este capítulo se realizará un análisis y descripción de las diversas bases teóricas y conceptos relativos de la investigación, permitiendo el análisis de los hechos, así como la búsqueda de otros hechos relevantes. De esta manera reducir el ámbito de hechos a estudiar y presentar de forma más clara los elementos de tipo teórico que van a servir para orientar este trabajo.

3.1 Antecedentes de la Investigación

“Los antecedentes reflejan los avances y el Estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.” Según Fidias Arias (2004). Se refieren a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hallan propuestos objetivos similares; además sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad.

Toda investigación, toman en consideración los aportes teóricos realizados por autores y especialistas en el tema a objeto de estudio, de esta manera se podrá tener una visión amplia sobre el tema de estudio y el investigador tendrá conocimiento de los adelantos científicos en ese aspecto. Como modelos de referencia para el problema planteado se encuentran las siguientes investigaciones:

Como soporte a esta investigación se tomó, el trabajo de Guía, A. (2014) realizo una investigación titula da

, en Barinas, Venezuela; con el objetivo principal de elaborar una propuesta para el diseño de una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN). Se enmarca inicialmente dentro de la modalidad de investigación contrastiva bajo el enfoque de Padrón, que consiste en someter a crítica ciertos planteamientos teóricos para probar la confiabilidad y

veracidad. Esta modalidad de investigación permitirá detectar las limitaciones y deficiencias presentes en las principales metodologías para el diseño de redes. Todo esto bajo un diseño de investigación documental.

El desarrollo de la metodología permitirá establecer un modelo viable para desarrollo de redes de área local tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red. La validación se realizó mediante el juicio de expertos, para su confiabilidad, se realizó una actividad con alumnos pertenecientes al Sub-Proyecto Teleprocesos de la Carrera T.S.U en Informática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, en la cual se les permitió analizar e implementar la metodología propuesta, también se establece en la investigación un ejemplo del uso de la metodología para realizar el diseño de una red, el cual fue probado mediante el uso del Cisco Packet Tracer.

Como conclusión se obtuvo, que se debía plantear una Metodología Ágil para el Diseño y Construcción de Redes de Área Local en donde se busca reforzar las deficiencias presentes en las mismas, en donde la utilización de metodologías permite en campos tecnológicos asegurar la obtención de resultados satisfactorios en la ejecución de diferentes tipos de proyectos. El aporte de este proyecto radica en las bases teóricas que tienen relación con el tema de investigación como base de referencia para considerar las definiciones y características de una red LAN y su diseño.

Dentro del mismo contexto Maignan, H. (2014) de la Universidad José Antonio Páez, realizó una investigación sobre

Tuvo como finalidad proporcionar el desarrollo de las comunicaciones en la Clínica Metropolitana, para que sus empleados tengan acceso a la comunicación, mediante la colocación de una red de datos y voz en sus oficinas de administración, empleando un sistema de cableado estructurado para el soporte de las necesidades del sistema de red de computadoras que se instalaran en cada oficina del personal

administrativo, así como otros sistemas que se puedan incorporar según las necesidades puntuales. Además, emplear una conexión wifi para la interconexión de sus empleados y/o pacientes junto con la conexión externa y así conseguir que toda la estructura tenga puntos de conexión en el área de rehabilitación.

Pudiéndose concluir que, para cualquier tipo de empresa, institución y/o organismo es importante el empleo de una red LAN que ayude a proporcionar mayor rendimiento en el trabajo administrativo y de comunicación.

Este estudio de investigación funciona como modelo de referencia para el proyecto en estudio, ya que ambos buscan implementar la tecnología en redes de forma óptima con la finalidad de impulsar el rendimiento laboral.

De igual forma Alzate, E. y Santos, M. (2014), realizaron una investigación sobre una

. Cuyo objetivo fue presentar un diseño para el mejoramiento de las redes de voz y de datos de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe sede Victoria, ubicada en la ciudad de Pereira, Colombia. La investigación se fundamentó en la implementación de un sistema de puesta a tierra para proteger las instalaciones de la Institución Educativa, equipos y bienes en general.

Se darán a conocer las condiciones actuales de la red de voz, datos y equipos que las respectivas recomendaciones para así obtener un mayor aprovechamiento de las instalaciones de la red de voz y datos de la institución. En el diseño se encuentra la distribución de los diferentes puntos de red de datos, telefonía, también la distribución para las salas de sistemas con sus respectivos racks. Se incluye también el presupuesto del proyecto donde se muestra detalladamente los elementos necesarios que se utilizaran para la elaboración de este proyecto y así mejorar la red de telecomunicaciones de esta Institución Educativa.

Pudiéndose concluir que es necesario hacer mejoras en la red de telecomunicaciones, para brindar garantías para el buen funcionamiento de la misma,

puesto que se presentan problemas en el diseño ya que no cumplen con la normatividad vigente.

Por último, Moran, M. y Falcón, F. (2016), en su trabajo titulado

, tuvieron como objetivo el desarrollo de una propuesta destinada a la implementación y configuración de una Red LAN en el laboratorio de desarrollo de software que servirá como un instrumento para que los usuarios de la red puedan compartir todo tipo de recursos informáticos con cada uno de los integrantes de la red, además de, los múltiples beneficios de las redes de datos que permiten agilizar los procesos que se desarrollan al hacer uso de la misma.

Este antecedente guarda una estrecha relación con la investigación que se desarrolla, ya que ambos trabajos realizan un análisis de la red LAN con el objetivo de establecer una mejora tomando en cuenta la infraestructura posible a implementar.

3.2 Bases Teóricas

Según Arias (2006), las bases teóricas están formadas por: “un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado” (p.39). Las bases teóricas son aquellas que permiten desarrollar los aspectos conceptuales del tema objeto de estudio. Es evidente entonces, la revisión necesaria de teorías, paradigmas, estudios, etc., vinculados al tema para posteriormente construir una posición frente a la problemática que se pretende abordar. A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentan la presente investigación.

3.2.1 Redes LAN

Las LAN es el acrónimo de Local Area Network, el institute of Electrical and Electronics Enginners define la red local como un sistema de comunicaciones que permite que un número de dispositivos independientes se comuniquen entre sí. Las

redes de área local aparecieron a finales de la década de 1970 por la necesidad de compartir datos y servicios entre usuarios de una misma área de trabajo.

El estándar IEEE 802.3 aparece gracias al protocolo de Ethernet propuesto por las empresas Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation, en el año de 1970 el protocolo que predominaba era el Token ring de IBM. El estándar está diseñado para poder ser implementado en distintos medios físicos con distintas velocidades de transmisión.

Las redes de datos aparecieron como consecuencia de la necesidad de compartir e intercambiar información en la actividad comercial, en un principio los equipos de cómputo no estaban conectados entre sí, por lo que no había una manera eficaz ni económica de compartir datos entre varios equipos de cómputo. La manera de hacerlo era por medio de disquetes, que no era el método apropiado, porque se tenían que crear copias para cada usuario para que la información llegara lo más rápido posible a su destino y cada vez que se modificaba un archivo había que volver a compartirlo.

En consecuencia, surgieron dos grandes problemas que necesitaban pronta solución:

- Comunicación con eficiencia.
- Configuración y administración de la red.

No pasó mucho tiempo para darse cuenta que las redes de computadoras podían aumentar la productividad y ahorrar gastos innecesarios, aunque en la década de 1980 su desarrollo era desorganizado esto no impidió que su expansión fuera de gran importancia. Esta tecnología tenía un inconveniente, que se había creado con distintos estándares, cada empresa desarrollaba sus propias aplicaciones de Software y Hardware, por lo tanto, no eran compatibles entre sí.

Cada vez se tornaba más difícil la comunicación entre las redes que utilizaban sus propias implementaciones corporativas, la solución fue la creación de los estándares que hizo posible la estabilidad y compatibilidad de los equipos.

3.2.2 Características de las Redes LAN

Actualmente las redes de área local constan de lo siguiente:

- **Computadora:** Maquina que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil.
- **Periférico:** Dispositivo electrónico físico que se conecta o acopla a una computadora.
- **Medios de red:** Los diversos entornos físicos a través de los cuales pasan las señales de transmisión (par trenzado, cable coaxial, fibra óptica y la atmosfera).
- **Dispositivos de red:** Extremo final de una conexión de red o unión común a dos o más líneas de una red.
- **Tarjeta de interfaz de red:** Placa que suministra capacidades de comunicación de red hacia el sistema informático y desde este.

Los cuatro elementos que conforman una red son:

- **Reglas:** Permite generar restricciones al host disminuyendo vulnerabilidades.
- **Medio:** Son los diversos entornos físicos de los cuales pasan las señales de transmisión.
- **Mensajes:** Agrupaciones lógicas de información de la cada de aplicación.
- **Dispositivos:** Extremo final de una conexión de red.

Tecnologías de red de área local:

- **Ethernet:** Especificación de LAN de banda base inventada por Xerox Coporation y de desarrollada de forma conjunta por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation. Las redes Ethernet usan CSMA/CD y se ejecutan a través de varios tipos de cable a 10 Mbps. Ethernet es similar al conjunto de estándares IEEE 802.3.
- **Token ring:** LAN de entrega de token desarrollada y apoyada por IBM. Las token ring operan a 4 ó 16 Mbps mediante una topología de anillo. Similar a IEEE 802.5.

- **FDDI:** (Fiber Distributed Data Interface) Estándar LAN, definido en ANSI X3T9.5, que especifica una red de transmisión de token de 100 Mbps que usa cable de fibra óptica, con distancia de hasta 2 Km. FDDI usa una arquitectura de anillo doble para proporcionar redundancia.
- **Fibra óptica:** Medio físico que puede conducir una transmisión de luz modulada.

Las LAN están diseñadas para:

- Operar dentro de un área geográfica limitada.
- Múltiples accesos a medios con alto ancho de banda.
- Controlar la red de forma privada con administración local.
- Conectividad continua a los servicios locales.
- Conectar dispositivos físicamente adyacentes.

3.2.3 Dispositivos en las LAN

- **Hub:** Dispositivo que recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos.
- **Router:** Dispositivo de capa de red, que usa una o más métricas para determinar la ruta más corta a través de la cual se debe enviar el tráfico de la red.
- **Puente:** Dispositivo de capa 2, que conecte múltiples segmentos de red en la capa enlace de datos del modelo OSI.
- **Repetidor:** Dispositivos que regenera y propaga señales eléctricas entre dos segmentos de red
- **Switch:** Dispositivo de red que filtra, reenvía o inunda tramas basándose en la dirección destino de cada trama.

Factores al seleccionar un dispositivo para una LAN:

- Costo.
- Velocidad, tipos de puertos e interfaces.
- Posibilidad de expansión.

- Administración.
- Características y servicios adicionales.

3.2.4 Tipos de Red LAN

Existen dos clases principales de arquitectura de red local. Las redes conectadas o cableadas, basadas en la tecnología Ethernet, que representan a la mayoría de las conexiones locales y las redes inalámbricas, que generalmente usan la tecnología WiFi, corresponden a este tipo.

3.2.4.1 Redes cableadas

Según López, A. (2004), en su publicación para Revista Digital Universitaria del Centro Universitario del Sur titulada: Estudio de Estándares de Diseños Físicos de LAN y Su Adecuación a la Topología del Lugar explica que:

“...estas redes se comunican a través de cables de datos (generalmente basada en Ethernet. Los cables de datos, conocidos como cables de red de Ethernet o cables con hilos conductores (CAT5), conectan computadoras y otros dispositivos que forman las redes. Las redes alámbricas son mejores cuando se necesita mover grandes cantidades de datos a altas velocidades, como medios multimedia de calidad profesional.” (p. 3).

Como ventajas de las redes cableadas se consideran:

- Costos relativamente bajos.
- Ofrece el máximo rendimiento posible.
- Mayor velocidad – cable de Ethernet estándar hasta 100 Mbps.

De igual manera, López, A. (2004) considera:

“...la ventaja primordial de las redes cableadas es el aislamiento de los problemas. Dividiendo la infraestructura total en bloques de administración separada, es mucho más fácil solucionar los problemas que puedan surgir con un mínimo de molestias para los usuarios de la red entera.” (p. 3).

Dentro de las desventajas de las redes cableadas se establecen:

- El costo de instalación, ya que el estudio de instalación, las canaletas, conectores, cables y otros elementos no mencionados suman costos elevados en algunas ocasiones.
- El acceso físico es uno de los problemas más comunes dentro de las redes alámbricas. En algunos casos es muy complicado el paso de los cables a través de las paredes de concreto u otros obstáculos.
- Dificultad y expectativas de expansión es otro de los problemas comunes, los switches instalados delimitan la cantidad de nodos a conectar.
- Las nuevas tecnologías benefician las conexiones mediante medios inalámbricos.

3.2.4.1.2 Estándares.

Según López, A. (2004): “el cableado estructurado está definido por una serie de estándares que permiten realizar un diseño que cubra las necesidades actuales, así como las expectativas de crecimiento a futuro”. (p. 3). Algunos de estos estándares son:

Normas TIA/EIA 568 B1: Esta norma la conforman todos los requerimientos que se pueden dar dentro de un proyecto con el propósito de especificar un sistema de Cableado Estructurado Genérico, respaldado por un ambiente de productos múltiples, estableciendo requisitos de desempeño. Un Cableado Estructurado conforme a los requerimientos de desempeño define la topología, la identificación de los medios especifica las distancias, así como las interfaces de conexión etc. El cableado estructurado se trabaja por su flexibilidad y por dar el soporte a diversos ambientes, ya que incrementa el desempeño y se mantiene a cambios, modificaciones y adiciones, lo cual nos lleva a mantener un costo beneficioso.

Normas TIA/EIA 568 B2: Este estándar especifica los componentes del cableado estructurado, el desempeño de transmisión y los procedimientos de prueba necesarios para su verificación. Dentro de las categorías reconocidas encontramos:

Categoría 6e 600 MHz.

- Categoría 6 250 MHz.
- Categoría 5e 100 MHz.
- Categoría 3 16 MHz.

Las categorías 1, 2, 4 y 5 no están reconocidas, por lo tanto, sus especificaciones de desempeño no están especificadas. Las características de transmisión de Cat5 están dentro de las referencias para instalaciones y existentes.

Normas TIA/EIA 569 A: Este estándar reconoce los conceptos fundamentales relacionados con la rama de las telecomunicaciones y los edificios. En estos tiempos los edificios son dinámicos y es por eso que las remodelaciones son más la regla que la excepción, es por lo que el cableado estructurado es algo más que voz y datos. Este estándar también reconoce que, para tener un edificio diseñado y construido, con las previsiones de telecomunicaciones, es necesario incluir durante la fase de Diseño Arquitectónico, el diseño de las Telecomunicaciones.

Normas TIA/EIA 606: Esta norma establece las pautas para los dueños o los usuarios finales, los fabricantes, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de los medios que están involucrados dentro de la administración e infraestructura de las telecomunicaciones. Esta norma incluye los requisitos para los identificadores, archivos y etiquetado. Este es el estándar de administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, el propósito de esta norma; es prever un esquema de administración uniforme independiente de las aplicaciones, las áreas para ser administradas se definen como terminaciones, medios, espacios y puestas a tierra.

Normas TIA/EIA 607: Esta norma nos define los requerimientos para uniones y puestas a tierra para Telecomunicaciones, en Edificios Comerciales, el propósito de la norma, es permitir la planeación, diseño e instalación de sistemas de tierra para telecomunicaciones, en un edificio con o sin conocimiento previo de los sistemas de telecomunicaciones, subsecuentemente instalados, se debe tener en cuenta que en una

infraestructura de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones en conjunción con sistemas de tierra eléctricos, protección anti-rayo, y sistemas de agua forman en conjunto el sistema de tierra del edificio. En general especifica la inter-conectividad a los sistemas de tierra del edificio y su soporte a equipos y sistemas de telecomunicaciones. Los sistemas de tierra son una parte integral del cableado estructurado al que soportan, ya que este ayuda a proteger equipo y personal de voltajes peligrosos.

3.2.4.2 Redes Inalámbricas

Son redes que implementan un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, es decir que utilizan tecnología de radiofrecuencia lo que permite mayor movilidad a los usuarios al eliminar la necesidad de estar conectados físicamente mediante un cable. Según Stallings, W. (2004) explica que:

“En los últimos años las LAN inalámbricas han ocupado un lugar importante en el mercado de las redes de área local. Cada vez más, las organizaciones se han dado cuenta de que las LAN inalámbricas sin un complemento indispensable a las redes cableadas a fin de satisfacer necesidades de movilidad, traslado, trabajo en red ad hoc y cobertura de lugares difíciles de cablear.” (p. 421).

Las redes inalámbricas ofrecen las siguientes ventajas:

- **Movilidad:** Permite realizar conexión con equipos y dispositivos desde cualquier lugar sin tener que estar condicionados a un sitio en específico.
- **Facilidad de instalación:** Evita tener que instalar canaletas y cables por muros y techos.
- **Flexibilidad:** Permite llegar donde el cable no puede.
- **Reducción de costos:** Cuando se dan cambios frecuentes o el entorno es muy dinámico el costo inicialmente más alto de la red sin cable es significativamente más bajo, además de tener mayor tiempo de vida y menor gasto de instalación.

- Escalabilidad: El cambio de topología de red es sencillo y trata igual las redes pequeñas y grandes.

3.2.5 Arquitectura de una Red

“La arquitectura de una LAN se describe mejor en términos de una jerarquía de protocolos que organizan las funciones básicas de la misma. Esta sección comienza con una descripción de la arquitectura de protocolos estandarizada para redes LAN, que incluye las capas físicas, de control de acceso al medio y de control de enlace lógico.”

(Stallings, W. 2004, p. 401).

Debido a que Internet evoluciona, al igual que las redes en general, descubrimos que existen cuatro características básicas que la arquitectura subyacente necesita para cumplir con las expectativas de los usuarios: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.

3.2.6 Tipos de Topologías de una Red

La estructura de una red es definida por la topología de red, que a su vez está constituida en dos partes, la primera compuesta por la topología física referente a la configuración de cables, computadoras y otros periféricos, donde se diferencian dos tipos de conexión: punto a punto y multipunto.

La segunda parte es la topología lógica, que define la forma en que los host acceden a los medios para enviar datos, es decir, el trayecto de las señales y la comunicación entre ellos, además, muestra el flujo de datos en una red; por lo tanto la topología tiene como objetivo establecer un orden de conexión y comunicación de los recursos de la red de la manera más eficiente y eficaz, para evitar conflictos si nuevos dispositivos son colocados de forma aleatoria y satisfacer la demanda de los usuarios con un tiempo de espera lo más reducido posible.

3.2.6.1 Topología de Bus

Es la topología más sencilla, todos los hosts están conectados directamente a un canal de comunicación denominado bus o backbone (Fig. 3) en cada extremo del cable debe existir un terminador para evitar que las señales nuevamente regresen a los

equipos conectados al bus, la gran desventaja de la topología es que la información que se envía por el medio de comunicación llega a todos los hosts conectados, lo que hace posible que cada host acceda a los datos transmitidos.

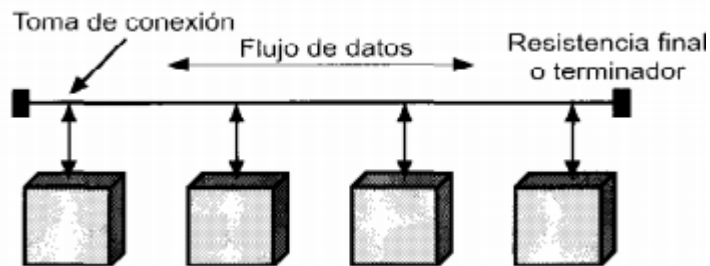


Figura 3. "Topología Bus".

Fuente: Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadora. (p.404).

Cada equipo tendrá que comparar la dirección de destino de los datos para verificar si la información recibida es para él, de lo contrario es descartado.

Ventajas

- Su instalación es fácil por la sencillez de su topología.
- Añadir o eliminar un host es sencillo.
- No es necesario que todos los equipos estén activos para el buen funcionamiento de la red.

Desventajas

- Al estar conectados todos los equipos a un mismo medio se producen problemas de tráfico y colisiones.
- No se tiene redundancia, si el bus se rompe quedan todos los hosts incomunicados.
- La resolución de errores puede resultar difícil.

3.2.6.2 Topología de Estrella

Existe un nodo central que puede ser un switch o un hub enlazado con todos los equipos, quien controla todo el tráfico de la red reenviando los datos a su destino. Cada nodo tiene un enlace punto a punto con el nodo central, su funcionamiento es fácil de entender si un host quiere enviar información a otro, primero llega al nodo central quien posteriormente los reenvía a un nodo en particular (destino) o a todos, esto dependerá si es un Switch o hub (Fig. 4).

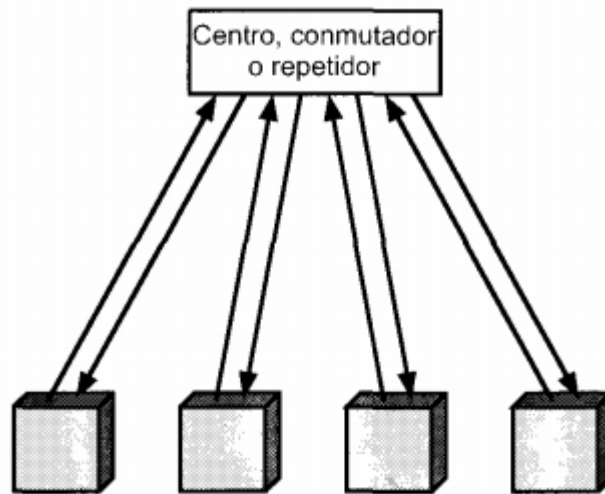


Figura 4. "Topología Estrella".

Fuente: Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadora. (p.404).

Ventajas

- Diseño simple, fácil de instalar y mantener.
- Su funcionamiento no depende del host, si tiene alguna falla la red, ésta sigue funcionando.
- Resolución de fallas y detección de las mismas es sencillo.

Desventaja

- Si el nodo central falla la red no funciona.
- Todo el tráfico pasa por el nodo central lo que provoca un cuello de botella.

3.2.6.3 Topología de Anillo

Cada equipo está conectado con dos nodos adyacentes formando un círculo o un anillo cerrado, por el cual viajan los datos, los enlaces son de punto a punto, donde la información va pasando por los hosts intermedios hasta llegar a su destino y siempre en el mismo orden, cerrando el anillo con la primera y última estación (Fig. 5).

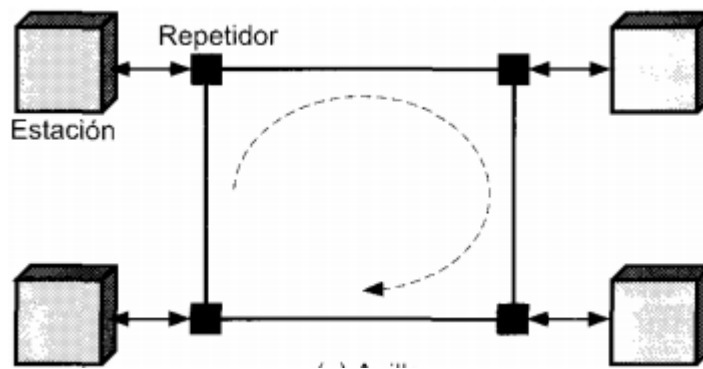


Figura 5. "Topología Anillo".

Fuente: Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadora. (p.404).

Cada nodo tiene un receptor y un transmisor para transmitir los datos al siguiente equipo, sólo uno puede enviar mientras el otro está en espera, este proceso es denominado como token, de esta manera se evitan colisiones.

Ventajas

- Con esta topología de anillo se simplifica el acceso al medio.

Desventajas

- Si alguna de las estaciones no funciona, se rompe la cadena de la transmisión.
- Para poder añadir otro host es necesario romper el anillo en un punto, causando que la red deje de funcionar.

3.2.6.4 Topología de Árbol

También es llamada como topología jerárquica, la mayoría del host están conectados a concentradores secundarios que pueden ser switches o hubs, que a la vez están conectados a concentradores primarios o un central. La topología en árbol se puede ver como un conjunto de redes en estrella conectados a un bus mediante el switch primario (Fig. 6).

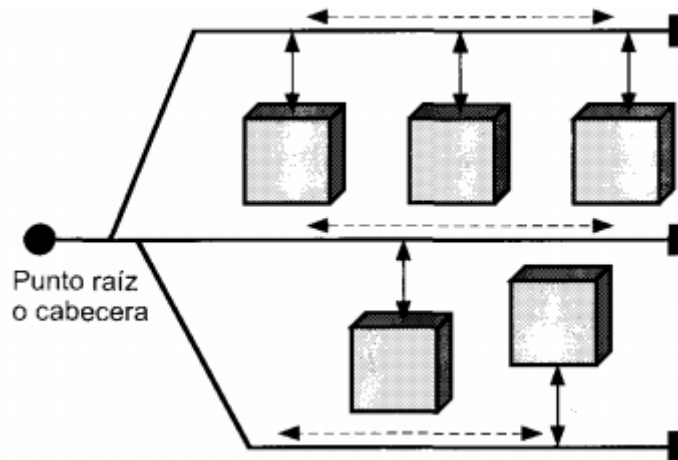


Figura 6. "Topología Árbol".

Fuente: Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadora. (p.404).

Ventaja

- Facilita el crecimiento de la red.

Desventaja

- Si falla un nodo implica la interrupción de la comunicación en toda la rama del árbol que desprenden de ese nodo.

3.2.7 VLAN's

Es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local que no deberían intercambiar datos usando la red local.

3.2.7 Tipos de VLAN's

- Puerto. También conocida como Port Switching, a cada puerto se asigna a una VLAN y los usuarios que estén conectados a ese puerto pertenecen a la VLAN asignada. Los usuarios dentro de una misma VLAN poseen de visibilidad los unos sobre los otros, aunque no a las redes virtuales vecinas.
- MAC: El razonamiento es similar a la anterior, salvo que en vez de ser una asignación a nivel de puerto lo es a nivel de dirección MAC del dispositivo.
- Aplicaciones: Se asignarían redes virtuales en función de la aplicación utilizada, y en este caso intervienen varios factores, como por ejemplo la hora en la que nos encontramos, la dirección MAC o la subred, permitiendo distinguir entre aplicaciones SSH, FTP, Samba o incluso SMTP.

3.3 Definición de Términos Básicos

Host: (Anfitrión, en español) es usado en informática para referirse a las computadoras conectadas a una red, que proveen y utilizan servicios de ella. Los usuarios deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red.

IEEE: Corresponde a las siglas de (Institute of Electrical and Electronics Engineers) en español Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas.

Interfaz: Es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar.

Nodo: En informática y en telecomunicación, un nodo es un punto de intersección, conexión o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar y en redes de computadoras cada una de las máquinas es un nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también un nodo.

Protocolo: Es un conjunto de reglas y normas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellos para transmitir

información por medio de cualquier tipo de variación de una magnitud física. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software, o una combinación de ambos.

CAPÍTULO IV

FASES METODOLÓGICAS

4.1 Fases Metodológicas

La investigación se estructuró en cuatro fases con la finalidad de dar respuesta a los objetivos planteados, cada una de ellas se describe de la siguiente manera:

Fase I: Identificar la estructura e infraestructura de la red LAN actual existente en la Gobernación del Estado Carabobo.

En esta fase se realizó un levantamiento de la información de la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo para poder identificar su estructura comunicacional, además, se buscó y conoció el número de usuarios que forman parte de la red y números de equipos con sus respectivas especificaciones.

Fase II: Diagramar la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo.

En esta etapa se procedió a realizar un análisis más detallado de la red haciendo un recorrido por la misma, desde el punto donde se distribuye a todos los departamentos de la organización, y donde se buscó obtener información adicional de la red indispensable para entender mejor su distribución física y lógica. Todo esto mediante la utilización del software Cisco Packet Tracer.

Fase III: Evaluar los diferentes requerimientos que se puedan implementar para mejorar la red LAN existente.

En esta etapa se tomó como referencia la información obtenida en la primera y segunda fase y se estableció los diferentes requerimientos mediante los cuales se va a obtener una mejora considerable en la red de área local actual, evaluando cada uno de los aspectos tratados en el estudio realizado de acuerdo a los problemas o déficits presentados.

Fase IV: Establecer una propuesta de mejora para la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo.

Una vez identificada la red de la Gobernación del Estado Carabobo y de haber analizado los problemas e inconvenientes que esta posee, tomando en cuenta los requerimientos del proyecto y las necesidades de la empresa, se procedió a establecer una propuesta para mejorar la red.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Análisis del Proyecto

A continuación, se presentará de forma clara y precisa cada uno de los pasos realizados para llevar a cabo este proyecto, mediante el cumplimiento de las fases metodológicas señaladas en el capítulo anterior. En este sentido se presentan los resultados obtenidos a lo largo de periodo de desarrollo de pasantías:

Fase I: Identificar la estructura e infraestructura de la red LAN actual existe en la Gobernación del Estado Carabobo.

Se realizó un recorrido por las distintas áreas ubicadas en la Gobernación de Estado Carabobo (Capitolio) obteniendo los datos de la estructura comunicacional perteneciente a dicha red local.

La red comunicacional existente cuenta con una considerable cantidad de equipos asociados que van desde el departamento de informática hasta cada uno de los switches ubicaciones en los diferentes departamentos. En las siguientes tablas se muestra el inventario de los Switches, además de, los Puntos de Acceso existentes en el capitolio. (Ver Tablas 1,2 Y 3).

Tabla 1. Inventario de Switches.

Cantidad de Switches	Departamento
1	Dirección de Informática
1	Dirección de Protocolo
1	Dirección General de Consultoría Jurídica
1	Dirección de Seguridad Física e Instalaciones
1	Dirección de Servicios Generales
1	Dirección General del Despacho del Gobernador
2	Cuarto de Servidores

Fuente: Corrente (2018).

Tabla 2. Inventario de Cantidad de Puntos de Acceso.

Cantidad de Puntos de Acceso	Departamento
1	Despacho del Gobernador
1	Dirección de Informática

Fuente: Corrente (2018).

Tabla 3. Inventario de Cantidad de Equipos Terminales.

Equipos Terminales	Departamento
12	Dirección de Informática
13	Dirección de Protocolo
10	Dirección General de Consultoría Jurídica
11	Dirección de Seguridad Física e Instalaciones
12	Dirección de Servicios Generales
9	Dirección General del Despacho del Gobernador

Fuente: Corrente (2018).

En la siguiente imagen se puede observar toda el área que fue objeto de estudio, dicha área fue remarcada en rojo. (Ver Figura 7).



Figura 7. Esquema de la Gobernación del Estado Carabobo (Capitolio).
Fuente: Gobernación del Estado Carabobo. Modificado: Corrente (2018).

Fase II: Diagramar la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo.

Haciendo el recorrido por los diferentes departamentos de la Gobernación del Estado Carabobo (Capitolio), se realizó el levantamiento de la red tomando en cuenta los nodos de importancia para la investigación en donde se observa la ubicación actual de switches, puntos de acceso y equipos terminales. Cabe destacar que los equipos terminales tales como computadoras, impresoras, laptops y teléfonos empresariales mostrados en el diagrama son una cantidad ficticia menor a la real, colocados simplemente para representar que en ese lugar existen la presencia de tales equipos.

Actualmente la empresa cuenta con un Networks Oneaccess 1424 y un router CISCO series 2900 que se ramifica conectándose a otros switch ubicados cada uno en el departamento de Direc. de Informática, Direc. de Protocolo, Direc. General de Consultoría Jurídica, Direc. de Seguridad Física e Instalaciones, Direc. de Servicios

Generales y Direc. General del Despacho del Gobernador. Con respecto a la red inalámbrica actualmente hay la existencia de dos AP, uno ubicado en la Direc. General del Despacho del Gobernador para uso privado y exclusivo de dicho despacho y otro ubicado en el departamento de Direc. de informática. (Ver Figura 8).

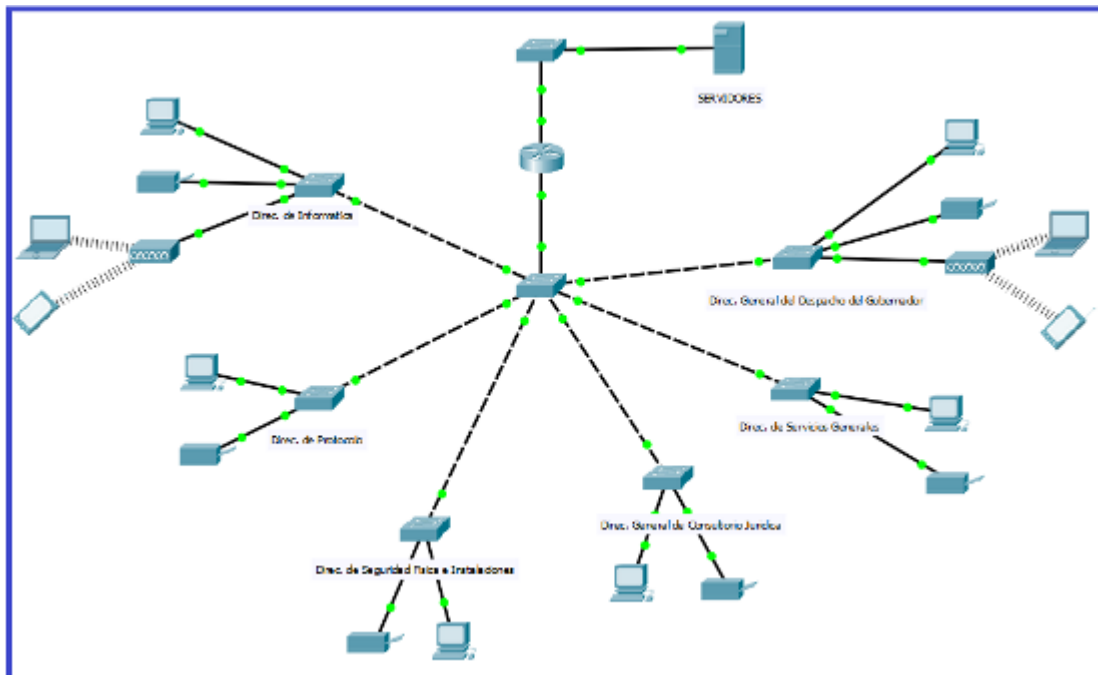


Figura 8. Diagrama actual de la red.
Fuente: Corrente. (2018).

Fase III: Evaluar los diferentes requerimientos que se puedan implementar para mejorar la red LAN existente.

Debido a los cambios que ha experimentado la institución en cuanto a reubicación departamental, además de, un déficit de seguimiento y planificación en la administración de la red, actualmente ningún departamento exceptuando el despacho del gobernador posee una red virtual propia en la cual pueda almacenar la información para ser compartida entre los mismos usuarios de dicha red, esto solo ocurre a través del empleo de pendrives, cd's, correos electrónicos, entre otros. Adicionalmente se pudo observar que cada departamento de acuerdo a sus funciones

deberían poseer ciertos privilegios y limitaciones en cuanto a lo que es el acceso a la red y al internet.

Tomando en consideración el problema del área de cobertura de la red inalámbrica, se realizó el análisis de potencia irradiada y cobertura del AP empleado por los trabajadores el cual se encuentra ubicado en el departamento de Direc. de Informática. Este análisis se realizó mediante el empleo del software WIFI OVERVIEW 360 y un router TP-LINK TL-WR841, este programa se llevó a cabo en el Ala Oeste de la Gobernación y el Ala Este en donde había mayor deficiencia de la señal. La información obtenida fue utilizada para emplearla sobre los planos respectivos de las áreas afectadas para la elaboración de mapas de calor realizados mediante el empleo del software WIFI HEATMAP. A continuación, se muestra el resultado del análisis de cobertura. (Ver figuras 9, 10, 11 y 12).



Figura 9. Resultado de WIFI OVERVIEW 360 del Ala Oeste.
Fuente: Software WIFI OVERVIEW 360 (2018).

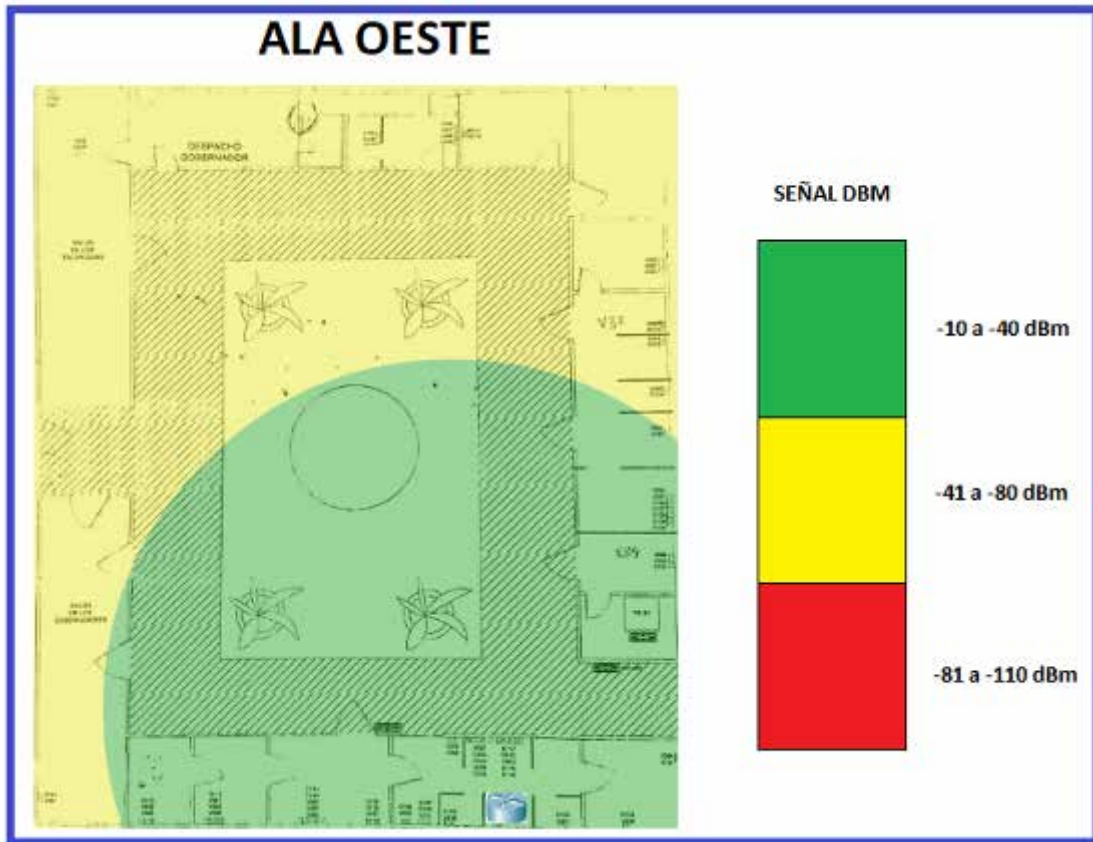


Figura 10. Mapa del Ala Oeste.
Fuente: Corrente (2018).



Figura 11. Resultado de WIFI OVERVIEW 360 del Ala Oeste.
Fuente: Software WIFI OVERVIEW 360. (2018).

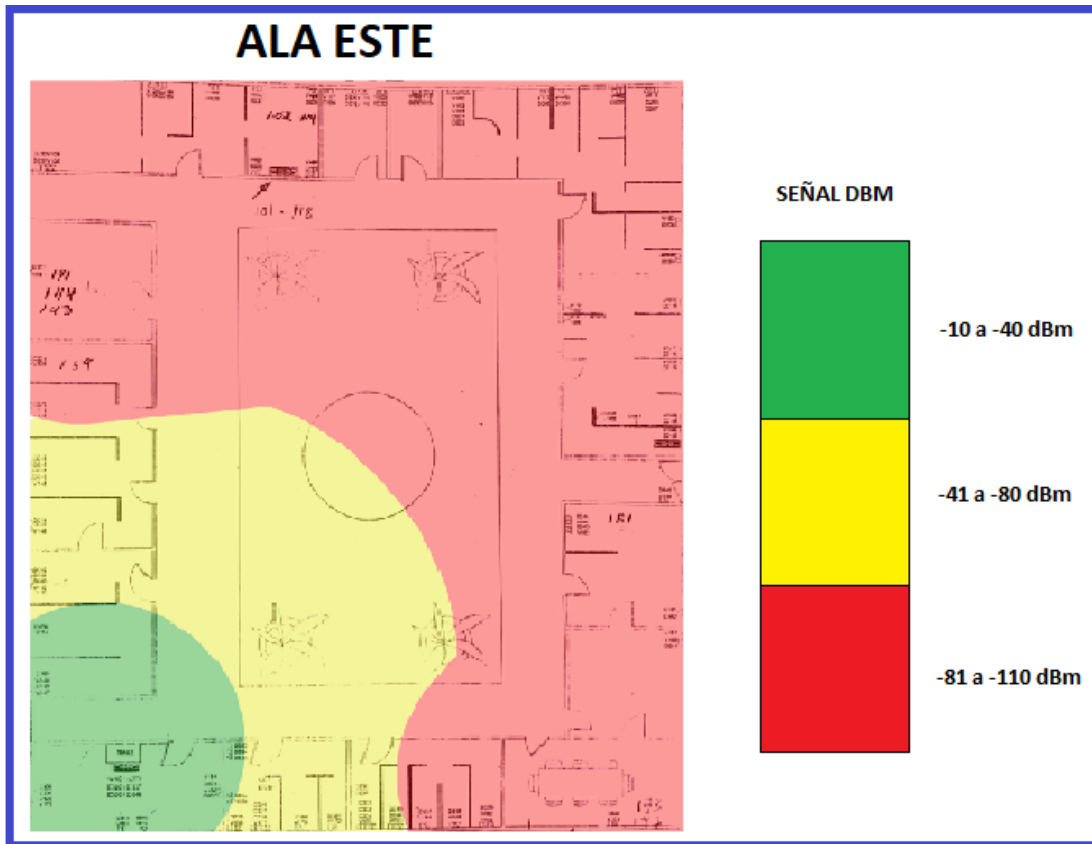


Figura 12. Mapa del Ala Este.
Fuente: Corrente (2018).

Considerando los problemas presentes y los resultados obtenidos por el software WIFI OVERVIEW 360 se determinó que inicialmente cada equipo terminal debería poseer una IP asignada de acuerdo al departamento en la que se encuentra ubicado, además de, el empleo de VLAN's para agrupar los equipos de cada departamento para permitir una mejor comunicación entre ellos y más segura de cara a equipos exteriores a dicho departamento, de esta forma se contribuye a la seguridad y control de la red. En el caso de la red inalámbrica (WLAN) se determinó la cantidad de puntos de accesos necesarios para solventar la problemática de cobertura, así como también el empleo de otro modelo de AP más eficiente como otra posible solución.

Fase IV: Establecer una propuesta de mejora para la red LAN de la Gobernación del Estado Carabobo.

Tomando en cuenta la situación actual de la red LAN existente en la Gobernación del Estado Carabobo (Capitolio), se diseñó una propuesta de mejora que busca establecer un mejor orden, organización y seguridad en la red, permitiendo de igual forma una mejor capacidad de transmisión de información entre los diferentes departamentos. Para se determinó el uso de un AP adicional cercano al área de poca cobertura, además, el uso de VLAN'S para una mejor seguridad, orden y control de la red LAN.

Se realizó un diagrama donde se encuentra la ubicación del nuevo punto de acceso resaltado en un círculo azul y su conexión con el switch más cercano, para así conseguir la mayor cobertura posible. (Ver Figura 13).

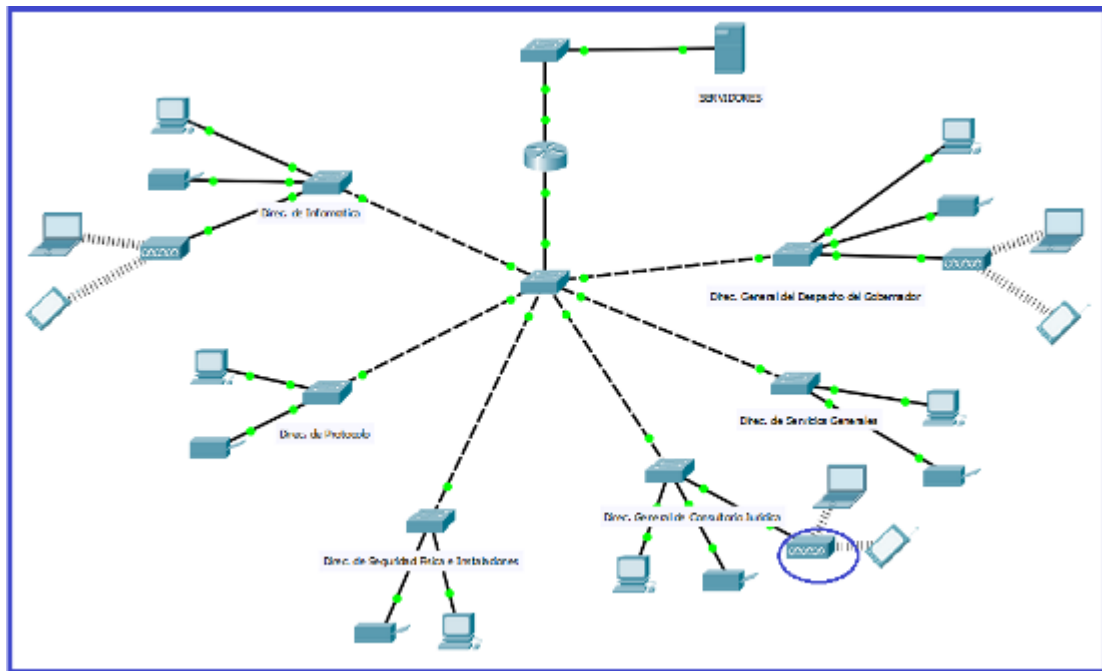


Figura 13. Propuesta “Diagrama de las LAN inalámbrica”.
Fuente: Corrente (2018).

Seguidamente se muestra la ubicación específica del punto de acceso en su departamento respectivo. (Ver Figura 14).

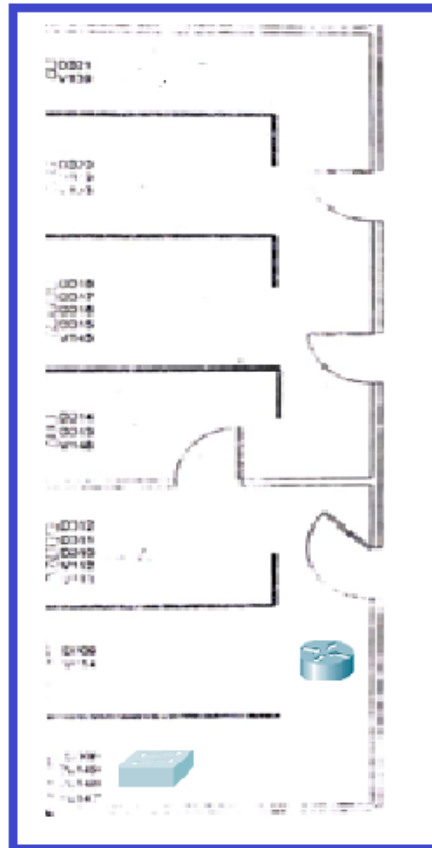


Figura 14. Propuesta “Ubicación de AP” Departamento de Consultoría Jurídica.
Fuente: Corrente (2018).

Con la implementación de este AP en dicho departamento se logrará de forma eficaz una cobertura total, cumpliendo con los requisitos de cobertura y rendimiento. Para la selección de los puntos de accesos se tomaron en cuenta diferentes plataformas, entre ellas el TP-LINK TI-WR841 plataforma utilizada actualmente, además, el CISCO WAP371 y el AC900 ARCHER 2.

Tabla 4. Comparativo de las Plataformas Estudiadas.

Cantidad de Puntos de Acceso	TP-LINK TI-WR841	CISCO WAP371	AC 900 ARCHER 2
Potencia de Salida	20dBm	17dBm	20 dBm
Bandas de Frecuencia	2.4Ghz	2.4Ghz y 5Ghz	2.4Ghz y 5Ghz
Antenas	2	2 internas	3
Tecnología MIMO	Si	Si	Si
Tipos de Seguridad	WEP, WPA, WPA-PSK, WPA2-PSK	WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise	WEP, WPA, WPA/WAP2-PSK, WPA2-PSK encryption
Estándares WIFI	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n/ac
Interfaz de Red	10/100 Mbps	10/100 Mbps	10/100/1000 Mbps
Precio	30\$	200\$	45\$

Fuente: Corrente (2018).

El modelo TP-LINK TI-WR841 actualmente utilizado en la institución cumple con las especificaciones técnicas apropiadas haciendo énfasis en la relación utilidad/precio. Independientemente de que las otras plataformas trabajan en dos frecuencias como lo son 2.4Ghz y 5Ghz, el TP-LINK TI-WR841 cuenta con dos antenas omnidireccionales desmontables las cuales son recomendadas para la cobertura de las áreas afectadas actualmente, además de, una temperatura de funcionamiento de 0°C a 40°C adecuada para el área en la que se propone implementarlo.

A continuación, y haciendo referencia a los problemas identificados anteriormente se describirá el proceso mediante el cual se propone la implementación de las VLAN'S:

El primer paso consiste en configurar la red de la institución creando VLAN's diferentes por departamento, además se asignarán como troncales los puertos del switch principal dedicados al uso de las VLAN's.

```
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6,
changed state to up

Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name despacho
Switch(config-vlan)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name informatica
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name protocolo
Switch(config-vlan)#vlan 40
Switch(config-vlan)#name juridica
Switch(config-vlan)#vlan 50
Switch(config-vlan)#name instalaciones
Switch(config-vlan)#vlan 60
Switch(config-vlan)#name ServiciosGenerales
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface range fa0/1-6
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk
```

Figura 15. Configuración “Switch Troncal”.
Fuente: Corrente. (2018).

Verificamos que se hayan implementado correctamente las VLAN´s con el comando: sh vlan brief.

```
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#exit
Switch#sh vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/7, Fa0/8,
Fa0/9, Fa0/10
Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14
Fa0/15, Fa0/16,
Fa0/17, Fa0/18
Fa0/19, Fa0/20,
Fa0/21, Fa0/22
Fa0/23, Fa0/24,
Gig0/1, Gig0/2
10   despacho                active
20   informatica             active
30   protocolo               active
40   juridica                 active
50   instalaciones           active
60   ServiciosGenerales      active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default        active
1005 trnet-default          active
Switch#copy running-config startup-config
```

Figura 16. Configuración “Switch Troncal”.
Fuente: Corrente. (2018).

Guardamos la configuración realizada y nos dirigimos a configurar los switches que de cada departamento.

```
Switch#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Switch#
```

Figura 17. Configuración “Switch Troncal”.
Fuente: Corrente. (2018).

En los otros switches se crearan nuevamente las VLAN’s y se asignara un puerto como modo troncal para que se comunice con el switch principal.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name despacho
Switch(config-vlan)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name informatica
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name protocolo
Switch(config-vlan)#vlan 40
Switch(config-vlan)#name juridica
Switch(config-vlan)#vlan 50
Switch(config-vlan)#name instalaciones
Switch(config-vlan)#vlan 60
Switch(config-vlan)#name ServiciosGenerales
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface range fa0/1-2
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#interface fa0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#sh vlan brief
```

Figura 18. Configuración “Switch’s”.
Fuente: Corrente. (2018).

Se verifica que se hayan asignado correctamente los puertos empleados por los equipos a su respectiva VLAN.

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Gig0/1, Gig0/2
10 despacho	active	Fa0/1, Fa0/2
20 informatica	active	
30 protocolo	active	
40 juridica	active	
50 instalaciones	active	
60 ServiciosGenerales	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Figura 19. Configuración “Switch Direc. General del Despacho del Gobernador”.
Fuente: Corrente. (2018).

De esta manera con cada uno de los switch del resto de departamentos. (Aca se observa la correcta verificación de la configuracion empleada en el resto de switches).

```

-----
1    default                                active  Fa0/3, Fa0/4,
Fa0/5, Fa0/6                                Fa0/7, Fa0/8,
Fa0/9, Fa0/10                               Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14                              Fa0/15, Fa0/16,
Fa0/17, Fa0/18                              Fa0/19, Fa0/20,
Fa0/21, Fa0/22                              Fa0/23, Gig0/1,
Gig0/2
10   despacho                               active
20   informatica                            active  Fa0/1, Fa0/2
30   protocolo                              active
40   juridica                               active
50   instalaciones                          active
60   ServiciosGenerales                     active
1002 fddi-default                           active
1003 token-ring-default                     active
1004 fddinet-default                        active
1005 trnet-default                           active
Switch#copy running-config startup-config
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Figura 20. Configuración “Switch Direc. de Informática”.
Fuente: Corrente. (2018).

```

-----
1    default                                active  Fa0/3, Fa0/4,
Fa0/5, Fa0/6                                Fa0/7, Fa0/8,
Fa0/9, Fa0/10                               Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14                              Fa0/15, Fa0/16,
Fa0/17, Fa0/18                              Fa0/19, Fa0/20,
Fa0/21, Fa0/22                              Fa0/23, Gig0/1,
Gig0/2
10   despacho                               active
20   informatica                            active  Fa0/1, Fa0/2
30   protocolo                              active
40   juridica                               active
50   instalaciones                          active
60   ServiciosGenerales                     active
1002 fddi-default                           active
1003 token-ring-default                     active
1004 fddinet-default                        active
1005 trnet-default                           active
Switch#copy running-config startup-config
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Figura 21. Configuración “Switch Direc. de Protocolo”.
Fuente: Corrente. (2018).

```

-----
1    default                active   Fa0/3, Fa0/4,
Fa0/5, Fa0/6

                                           Fa0/7, Fa0/8,
Fa0/9, Fa0/10

                                           Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14

                                           Fa0/15, Fa0/16,
Fa0/17, Fa0/18

                                           Fa0/19, Fa0/20,
Fa0/21, Fa0/22

                                           Fa0/23, Gig0/1,
Gig0/2
10   despacho              active
20   informatica           active
30   protocolo             active
40   juridica              active   Fa0/1, Fa0/2
50   instalaciones        active
60   ServiciosGenerales   active
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default         active
Switch#copy running-config startup-config
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Figura 22. Configuración “Switch de Direc. General de Consultoría Jurídica”.
Fuente: Corrente. (2018).

```

-----
1    default                active   Fa0/3, Fa0/4,
Fa0/5, Fa0/6

                                           Fa0/7, Fa0/8,
Fa0/9, Fa0/10

                                           Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14

                                           Fa0/15, Fa0/16,
Fa0/17, Fa0/18

                                           Fa0/19, Fa0/20,
Fa0/21, Fa0/22

                                           Fa0/23, Gig0/1,
Gig0/2
10   despacho              active
20   informatica           active
30   protocolo             active
40   juridica              active
50   instalaciones        active   Fa0/1, Fa0/2
60   ServiciosGenerales   active
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default         active
Switch#copy running-config startup-config
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Figura 23. Configuración “Switch de Direc. de Seguridad e Instalaciones”.
Fuente: Corrente. (2018).

```
-----  
1    default                active    Fa0/3, Fa0/4,  
Fa0/5, Fa0/6                Fa0/7, Fa0/8,  
Fa0/9, Fa0/10              Fa0/11, Fa0/12,  
Fa0/13, Fa0/14            Fa0/15, Fa0/16,  
Fa0/17, Fa0/18            Fa0/19, Fa0/20,  
Fa0/21, Fa0/22            Fa0/23, Gig0/1,  
Gig0/2  
10   despacho              active  
20   informatica           active  
30   protocolo             active  
40   juridica              active  
50   instalaciones         active  
60   ServiciosGenerales    active    Fa0/1, Fa0/2  
1002 fddi-default          active  
1003 token-ring-default    active  
1004 fddinet-default       active  
1005 trnet-default         active  
Switch#copy running-config startup-config  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 24. Configuración “Switch de Direc. de Servicios Generales”.
Fuente: Corrente. (2018).

En este momento se configurara el router CISCO, en donde se creara una interface virtual para cada VLAN permitiendo la comunicación entre las VLAN’s

```

Router>enable
Router#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gi0/0.1
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface gi0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface gi0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface gi0/0.4
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 40
Router(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface gi0/0.5
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 50
Router(config-subif)#ip address 192.168.50.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface gi0/0.6
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 60
Router(config-subif)#ip address 192.168.60.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface gi0/0

```

Figura 25. Configuración “Router Cisco”.
Fuente: Corrente. (2018).

```

Router(config)#interface gi0/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to
up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.1, changed state to
up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.2, changed state to
up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.3, changed state to
up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.4, changed state to
up

```

Figura 26. Configuración “Router Cisco”.
Fuente: Corrente. (2018).

```
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.4, changed state to
up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.5, changed state to
up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.6, changed state to
up

Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? y
%Error copying nvram:y (Invalid argument)
Router#
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Router#
```

Figura 27. Configuración "Router Cisco".
Fuente: Corrente. (2018).

En el caso del servidor tenemos que configurar el DNS, en el router tambien se configurara el servidor DHCP en cada una de las VLAN's, ademas de, permitir el acceso en cada uno de los equipos terminales a el servidor WEB. A continuacion, Se asigna la direccion IP, mascara de red y puerta de enlace del servidor.

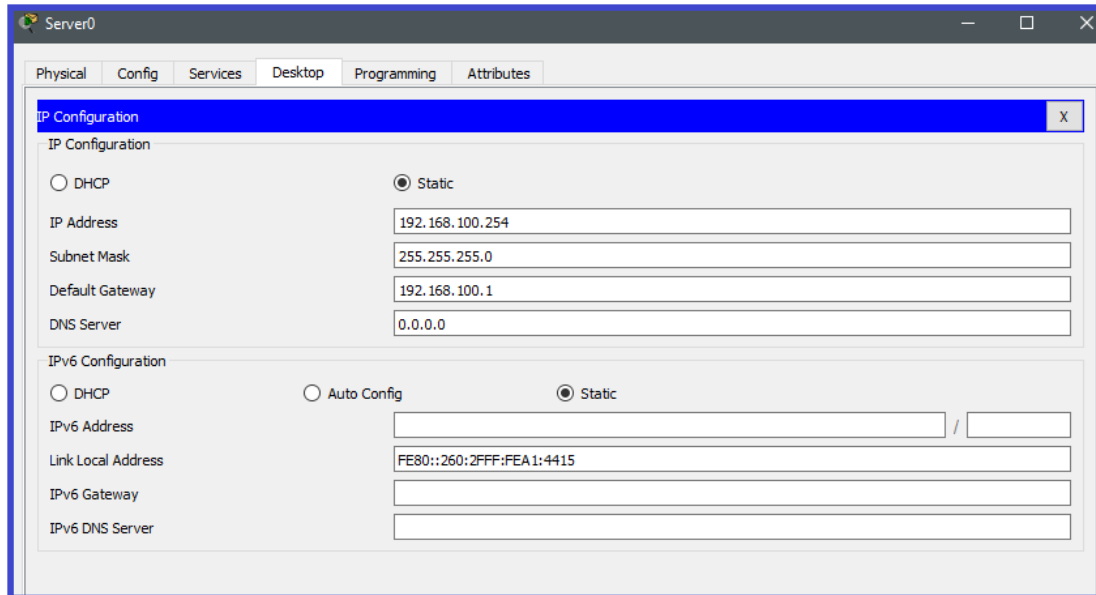


Figura 28. Direccionamiento IP del Servidor.
Fuente: Corrente (2018).

Levantaremos el puerto al cual esta conectado el servidor asignandole la IP del mismo con su respectiva mascara de red y se procedera a configurar el servidor DHCP para cada unas de las VLAN's.

```
Router>enable
Router#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gi0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-S-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
up
```

Figura 29. Configuración "Router Cisco".
Fuente: Corrente. (2018).

```

Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool Despacho
Router(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool Informatica
Router(dhcp-config)#network 192.168.20.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool Protocolo
Router(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool Juridica
Router(dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool Instalaciones
Router(dhcp-config)#network 192.168.50.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.50.1
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
Router(dhcp-config)#exit

```

Figura 30. Configuración "Router Cisco".
Fuente: Corrente. (2018).

```

Router(config)#ip dhcp pool ServiciosGenerales
Router(dhcp-config)#network 192.168.60.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.60.1
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.100.254
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#

```

Figura 31. Configuración "Router Cisco".
Fuente: Corrente. (2018).

Por ultimo, configuraremos la lista de control de acceso en el router para que cada VLAN tenga acceso unicamente a ella misma y al servidor externo.

```

Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#access-list 10 deny 192.168.20.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 10 deny 192.168.30.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 10 deny 192.168.40.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 10 deny 192.168.50.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 10 deny 192.168.60.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 10 permit any
Router(config)#interface gi0/0.1
Router(config-subif)#ip access-group 10 out
Router(config-subif)#exit
Router(config)#

```

Figura 32. Configuración "Router Cisco".
Fuente: Corrente. (2018).

```

Router(config)#
Router(config)#access-list 20 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 20 deny 192.168.30.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 20 deny 192.168.40.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 20 deny 192.168.50.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 20 deny 192.168.60.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 20 permit any
Router(config)#interface gi0/0.2
Router(config-subif)#ip access-group 20 out
Router(config-subif)#exit
Router(config)#access-list 30 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 30 deny 192.168.20.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 30 deny 192.168.40.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 30 deny 192.168.50.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 30 deny 192.168.60.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 30 permit any
Router(config)#interface gi0/0.3
Router(config-subif)#ip access-group 30 out
Router(config-subif)#exit
Router(config)#access-list 40 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 40 deny 192.168.20.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 40 deny 192.168.30.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 40 deny 192.168.50.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 40 deny 192.168.60.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 40 permit any
Router(config)#interface gi0/0.4
Router(config-subif)#ip access-group 40 out
Router(config-subif)#exit

```

Figura 33. Configuración "Router Cisco".
Fuente: Corrente. (2018).

```
Router(config)#access-list 50 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 50 deny 192.168.20.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 50 deny 192.168.30.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 50 deny 192.168.40.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 50 deny 192.168.60.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 50 permit any
Router(config)#interface gi0/0.5
Router(config-subif)#ip access-group 50 out
Router(config-subif)#exit
Router(config)#access-list 60 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 60 deny 192.168.20.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 60 deny 192.168.30.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 60 deny 192.168.40.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 60 deny 192.168.50.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 60 permit any
Router(config)#interface gi0/0.6
Router(config-subif)#ip access-group 60 out
Router(config-subif)#exit
Router(config)#
```

Figura 34. Configuración “Router Cisco”.
Fuente: Corrente. (2018).

En la Figura 35, Se observa la simulacion a realizar de las VLAN’s, donde se puede apreciar las IP asignadas a cada equipo. Cabe recalcar que la cantidad de equipos terminales es una cantidad ficticia menor a la real.

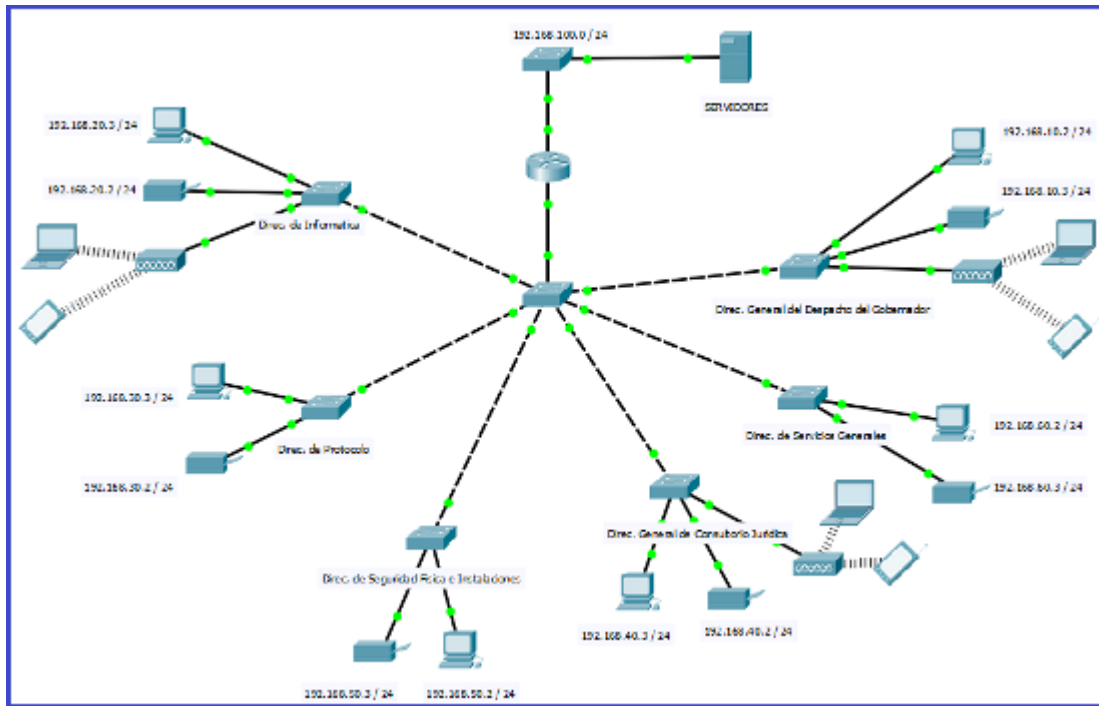


Figura 35. Propuesta “Diagrama de Red Asignación de IP’s”.

Fuente: Corrente. (2018).

5.2 Conclusión

Las redes forman parte de la base para que una empresa y/o institución tengan una mejor comunicación tanto interna entre cada uno de sus miembros como externa de cara al público, de forma tal, de que tenga un mejor desempeño. Gracias al empleo de una efectiva metodología de investigación, se logró realizar un análisis donde se logró diagnosticar y proponer una solución factible para solventar la problemática encontrada.

Mediante la implementación de esta propuesta de mejora se busca que cada uno de los integrantes de la Gobernación del Estado Carabobo ubicada en el Capitolio se integren y formen parte de una misma red que tiene como meta que todos sus integrantes se muevan en conjunto de forma que haya mayor fluidez en todas las actividades laborales, además de, solventar los déficits de importancia presentes en la red LAN de la institución, abarcando tanto la red alámbrica como inalámbrica, de manera que haya una mejora significativa que traerá consigo un sinfín de ventajas las cuales se verán reflejadas tanto en la eficiencia como en la eficacia de las actividades realizadas por cada uno de los trabajadores evitando la presencia de inconvenientes ocasionados por problemas presentes en la red LAN.

Esta propuesta se ve soportada por la implementación de nuevas tecnologías, así como una mejor organización de la red, únicamente con la idea de brindar las mejores opciones que representen una mejoría significativa a la red ya establecida. Entre los aspectos de mayor importancia de esta propuesta se encuentran:

- La implementación de nuevas herramientas fundamentales para solventar los problemas de rendimiento haciendo referencia a la red local de la institución.
- Alcanzar un rendimiento más satisfactorio en el desempeño de las múltiples labores realizadas en la Gobernación del Estado Carabobo. Capitolio.
- Una mejor cobertura de la red inalámbrica que permitirá a todos sus usuarios estar conectados entre sí para un mayor acceso a la información y mejor comunicación.

5.3 Recomendaciones

Entre las recomendaciones que deben considerarse, se encuentran las siguientes:

- La principal recomendación es la implementación de esta propuesta de mejora en la Gobernación del Estado Carabobo (Capitolio) para solventar los déficits nombrados en la investigación.
- Identificación de cada uno de los puntos de red que llegan y salen del Rack para un mejor control en dichas conexiones y poder solventar futuras fallas.
- Establecer un mantenimiento preventivo, periódico y continuo, tanto del hardware como del software, a fin de evitar daños físicos y/o lógicos a futuro en la red.
- Mantener un respaldo y respetar la configuración de los equipos y del sistema, a fin de evitar problemas informáticos y garantizar el correcto funcionamiento del sistema en caso de daños lógicos.
- Cambiar a mediano/largo plazo la infraestructura de comunicaciones de la Gobernación del Estado Carabobo (Capitolio) con la finalidad de mantener futuras exigencias en cuanto a servicios de tecnología de información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª edición. Caracas: Editorial Episteme.
- Reid, N. y Seide, R. (2005). Manual de Redes Inalámbricas 802.11 (Wi-Fi). 2da. Edición. México: McGraw-Hill.
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). El Proceso de la investigación científica. 5ta edición. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. Tanenbaum, A. & Wetherall, D. (2011).
- Tanenbaum, A. & Wetherall, D. (2011). Redes de computadoras. 5ta edición. (L. M. Castillo, Ed.) Naucalpan de Juarez, México: Pearson Education Inc.

Fuentes Electrónicas

- Alzate, E. y Santos, M. (2014). Propuesta de mejora de la red de telecomunicaciones de la institución educativa Rafael Uribe Uribe sede Victoria. Trabajo de grado presentado para optar al título de Tecnólogo en electricidad, en la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. [Tesis en línea] Disponible: <http://adf.ly/1iyyEh>. [Consulta: 2017, Septiembre].
- Bejarano, G. y Herrera, A. (2014). Propuesta de diseño de un sistema de redes VLAN dinámicas en la empresa Papeles Venezolanos C.A. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones, de la Universidad José Antonio Páez, Venezuela. [Tesis en línea] Disponible: <http://adf.ly/1iyy4I>. [Consulta: 2017, enero].
- Espinosa, R. (2011). Diagnóstico y Rediseño de la Red Inalámbrica de la Universidad Católica de Pereira, perteneciente a la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Católica de Pereira. Trabajo de grado para optar

al título de Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones, de la Universidad Católica de Pereira, Colombia. [Tesis en línea] Disponible: <http://adf.ly/1iiyLq>. [Consulta: 2018, febrero].

Guía, A. (2014). Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN). Trabajo Especial de Grado presentado como requisito Parcial para optar el Título de Ingeniero en Informática, en la Universidad, de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. [Tesis en línea] Disponible: <http://adf.ly/1iiyAN>. [Consulta: 2017, Septiembre].

López, A. (2004). Estudio de estándares de diseños físicos de LAN y su adecuación a la topología del lugar. [Consulta: 2017, Octubre].

Maignan, H. (2014). Estudio, proyección e instalación de redes, voz y datos en el área del primer piso de la Clínica Metropolitana para la empresa Ingered. [Tesis en línea] Disponible: <https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/2013/05/maignan-carl-henry.pdf>. [Consulta: 2017, Septiembre].

Malvaceda, D. (2014). Diseño de una red inalámbrica de banda ancha para el mejoramiento de la red WIFI del Napo. Tesis para optar el Título de Ingeniera de las Telecomunicaciones, de la Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú. [Tesis en línea] Disponible: <http://adf.ly/1iiy6r>. [Consulta: 2018, febrero].

Morán, M. y Falcón, F. (2016). Implementación y configuración de una red LAN para mejorar la conectividad en el laboratorio de desarrollo de software de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná periodo octubre 2014 – febrero 2015. [Tesis en línea] Disponible

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3430/1/T-UTC-00707.pdf>

[Consulta: 2017, Septiembre].

Redes. Cisco. (2009). Disponible:
<http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>. [Consulta: 2017,
Septiembre].

Ruvalcaba, Y. (2007). Tecnologías Inalambricas. [Artículo en línea] Disponible:
<http://adf.ly/liiyP4>. [Consulta: 2018, febrero].

Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadora. 7ma edición.
Pearson Education Inc.