

**PROGRAMA ESTADO JOVEN: PRACTICAS LABORALES EN EL SECTOR
PUBLICO COMO INGENIERO ELECTRONICO EN LA SECRETARIA DE
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, CIENCIA E
INNOVACIÓN – SETIC.**

BELKY ALEXANDER CHACON CRUZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
BUCARAMANGA
2018**

**PROGRAMA ESTADO JOVEN: PRACTICAS LABORALES EN EL SECTOR
PUBLICO COMO INGENIERO ELECTRONICO EN LA SECRETARIA DE
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, CIENCIA E
INNOVACIÓN – SETIC.**

BELKY ALEXANDER CHACON CRUZ

**LIBRO FINAL DE PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE INGENIERO ELECTRÓNICO**

Supervisor académico:

Claudia Leonor Rueda Guzmán

Supervisor empresarial:

Marino Rodríguez Palacios

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
BUCARAMANGA
2018**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2. JUSTIFICACION	5
3. OBJETIVOS	6
3.1. OBJETIVO GENERAL	6
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3.3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	6
3.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO I: Realizar una investigación sobre temas relacionados a la red de datos del municipio de Barrancabermeja.	6
3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO II: Apoyar en el seguimiento de la red de datos de la administración municipal.	6
3.3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO III: Apoyar en la realización de diagramas de las redes de datos de la administración municipal.....	7
3.3.4. OBJETIVO ESPECÍFICO IV: Apoyar en la revisión de fallos y caídas de datos de la red de datos de la administración municipal.....	7
4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	8
5. DIAGNOSTICO INICIAL DEL SITIO DE PRÁCTICA.....	9
6. DISEÑO METODOLÓGICO	10
6.1. Población	10
6.2. Tipo de estudio	10
6.3. Método de investigación	10
7. DATOS DE LA EMPRESA	11
7.1. Misión	11
7.2. Visión	11
7.3. Esquema funcional secretaría TIC'S Municipio Barrancabermeja	12
7.3.1. Grupos funcionales.....	14
8. MARCO TEORICO.....	15
8.1. CABLEADO ESTRUCTURADO.....	15
8.2. BENEFICIOS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	15
8.3. ESTANDARES EXISTENTES	16

8.4. CABLEADO ESTRUCTURADO EN COLOMBIA.....	17
8.5. SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO	18
8.5.1. Área de trabajo	18
8.5.2. Cableado horizontal.....	18
8.5.3. Cuartos de telecomunicaciones.....	18
8.5.4. Cableado vertical	19
8.6. TIPOS DE CABLE	19
8.7. FIBRA OPTICA.....	21
8.7.1. TIPOS DE CABLE DE FIBRA OPTICA.....	21
8.7.2. Clasificación de las fibras ópticas	21
8.7.3. Topología en red.....	22
8.7.3.2 Topología en estrella jerárquica	22
8.7.4. Canalización	22
8.7.5. Etiquetas de los elementos.....	23
9. DESARROLLO DEL PROYECTO	26
9.1. OBJETIVO ESPECÍFICO I: Realizar una investigación sobre temas relacionados a la red de datos del municipio de Barrancabermeja.	26
9.1.1. ACTIVIDAD I: Revisar los archivos locales con el fin de poder tener un acercamiento a las condiciones en las que ha sido desarrollada la operación y la gestión de la información en el municipio.....	26
9.2. OBJETIVO ESPECÍFICO II: Apoyar en el seguimiento de la red de datos de la administración municipal.	28
9.2.1. ACTIVIDAD I: Revisar periódicamente el comportamiento en la red de datos de la secretaria TIC. (ping).....	28
9.2.2. ACTIVIDAD II: Apoyar en la verificación de caída de la red	30
9.2.3. ACTIVIDAD III: Periódicamente realizar test de velocidad con el fin de medir la conexión de internet	32
9.2.4. ACTIVIDAD IV: Realizar informe cuando se requiera sobre mejoras o fallas que se presenten en la red de datos	33
9.2.5. ACTIVIDAD V: Hacer un análisis del funcionamiento de la red wifi de la alcaldía.....	33
9.3. OBJETIVO ESPECÍFICO III: Apoyar en la realización de diagramas de las redes de datos de la administración municipal.....	35
9.3.2. ACTIVIDAD II: Realizar estudio de diagrama de red para las nuevas instalaciones u oficinas nuevas según se requiera en la Alcaldía.	37

9.4. OBJETIVO ESPECÍFICO IV: Apoyar en la revisión de fallos y caídas de datos	39
9.4.1. ACTIVIDAD I: Hacer informes sobre la caída de la red de datos	39
9.4.2. ACTIVIDAD II: Documentar los problemas sobre la caída de red de datos	42
9.4.3. ACTIVIDAD III: Apoyar en la configuración de equipos de red.....	45
9.4.4. ACTIVIDAD IV: Generar recomendaciones como plan de acción con el fin de identificar y proporcionar mejoras a	48
10. CONCLUSIONES.....	51
BIBLIOGRAFIA	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	8
Tabla 2. Funciones de acuerdo a grupos funcionales de la secretaría de las TIC'S	12
Tabla 3. Distancias máximas soportadas para aplicación de par trenzado equilibrado	20
Tabla 4. Documentos de archivo local revisados relacionado con secretaría TIC's en el municipio de Barrancabermeja.	26
Tabla 5. Plan de Acción	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conexión RACK.	24
Figura 2. Ping al servidor DNS del municipio de Barrancabermeja.	28
Figura 3. Ping al Switch principal del municipio de Barrancabermeja	29
Figura 4. Ping al servidor de telefonía.	29
Figura 5. Comando IPCONFIG para verificar que el computador accede al segmento de red configurado en el punto de acceso WIFI.	31
Figura 6. Dirección IP y MAC del switch para realizar la reserva en el servidor del municipio de Barrancabermeja.	32
Figura 7. Test de velocidad del proveedor de reserva del municipio: MOVISTAR	32
Figura 8. Test de velocidad del proveedor principal del municipio: UNE.	33
Figura 9. Firmware del switch DSR 500N Versión 1.06B43_WW	34
Figura 10. Firmware del switch DSR 500N ultima versión 2.02_WW.	35
Figura 11. Diagrama de red de datos para oficina TIC'S Barrancabermeja	36
Figura 12. Diseño de red de datos para oficina asesora del despacho del alcalde de Barrancabermeja.	38
Figura 13. Informe 1 de caída de red de datos I - página I.	39
Figura 14. Informe 1 de caída de red de datos I – página II.	40
Figura 15. Informe 1 de caída de red de datos I – página III.	41
Figura 16. Caída de red de datos I.	42
Figura 17. Caída de red de datos.	43
Figura 18. Reporte de solicitud abierta.	44
Figura 19. Configuración de un nuevo punto de red para la Secretaría TIC's.	45
Figura 20. Revisión del switch del bunker de la alcaldía del municipio de Barrancabermeja.	45
Figura 21. Revisión de fallos en la red en la Secretaria General del municipio de Barrancabermeja.	46
Figura 22. Revisión del router del proveedor principal de la red de internet del municipio de Barrancabermeja.	46
Figura 23. Comportamiento tendencial de fallas de caída de red Secretaría TIC Municipio Barrancabermeja.	48

GLOSARIO

Red de datos: Infraestructura o red de comunicación cuyo diseño específico tiene como fin la transmisión de información mediante el intercambio de datos.

Róuter: Dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red o nivel tres en el modelo OSI. Su función principal consiste en enviar o encaminar paquetes de datos de una red a otra.

Switch: Dispositivo de interconexión utilizado para enlazar equipos en red formando lo que es conocido como una red de área local (LAN) y cuyas especificaciones técnicas siguen el estándar conocido como Ethernet (o técnicamente IEEE 802.3).

Power Over Ethernet: Tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red.

Fibra óptica: Es un medio de transmisión, usado frecuentemente en redes de datos y telecomunicaciones, consiste de un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el cual se canalizan pulsos de luz que representan los datos a transmitir.

Red LAN: Las redes LAN (Local Area Network) es una subred instalada en un espacio físico determinado, es decir, una serie de ordenadores conectados en una zona pequeña. Estos equipos comparten, además del espacio, unos protocolos y IP's, lo que permite conectarse mutuamente unos con otros.

VLAN: 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.

Equipo firewall: Es un dispositivo de seguridad de la red que monitorea el tráfico de red -entrante y saliente- y decide si permite, restringe o bloquea tráfico específico en función de un conjunto de reglas de seguridad definidas previamente.

Servidor de DHCP y DNS: Un servidor DHCP es un servidor que recibe peticiones de clientes solicitando una configuración de red IP y las responde proporcionando los parámetros que permitan a los clientes auto-configurarse.

Servidor de telefonía: La telefonía IP es una aplicación que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. Esta aplicación hace posible realizar llamadas telefónicas sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando una PC, teléfonos estándares o smartphones.

Data Center: Se denomina centro de procesamiento de datos al espacio donde se encuentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.

Medio de transmisión (canal): Constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: guiados (alámbricos) y no guiados (no alámbricos).

Transmisión de datos: Hace referencia a la transferencia de información por un canal de comunicación, ya sea punto a punto o punto a multipunto. Esta transferencia puede ser eléctrica, por medio de ondas de radio o luminosa.

Norma: Conjunto de prácticas que diversos proveedores y fabricantes acuerdan en organismos internacionales.

Ponchadoras: se emplea para unir el conector con el cable mediante presión sobre los empalmes. Pueden ser manuales o electrónicas. Se utilizan para terminales como RJ11, RJ12, RJ45 y cables de telecomunicaciones, coaxial o par trenzado.

EIA/TIA: Asociación de industrias electrónicas y asociación de industria de telecomunicaciones son organizaciones que desarrollaron un método de cableado de edificios para que todos los fabricantes de cables y equipos estuvieran de acuerdo en la forma de diseñar, construir y administrar un sistema de cableado estructura.

Topología: Es un arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicación.

Panel de conexiones: Un sistema hardware de conexión que facilita la terminación del cable y la administración del cableado empleando cables de conexión.

RESUMEN

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PROGRAMA ESTADO JOVEN: PRACTICAS LABORALES EN EL SECTOR PUBLICO COMO INGENIERO ELECTRONICO EN LA SECRETARIA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN – SETIC.

AUTOR(ES): BELKY ALEXANDER CHACON CRUZ

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Electrónica

DIRECTOR(A): CLAUDIA LEONOR RUEDA GUZMAN

RESUMEN

La práctica presentada en este documento desarrolla su estudio e investigación en el campo de red de la información generada en la Secretaría de las TIC en la ciudad de Barrancabermeja, como requerimiento esencial de las instituciones públicas y la capacidad y disponibilidad de información como punto de partida para la generación de condiciones aceptables de operación de la alcaldía. En el contenido se detallan las actividades realizadas durante la ejecución de esta y el soporte brindado a la entidad en la identificación de la red de datos de manera física. El desarrollo de la práctica se dividió en tres fases o etapas de trabajo en las cuales se determinó inicialmente los aspectos básicos de la red, el servidor de telefonía, DHCP y DNS, al igual que se identificaron los equipos que hacían parte de la operación, firewall, switch de funcionamiento, router del proveedor principal, fallos de red y unidades UPS de soporte energético en las instalaciones. Como fase posterior, se realizó el monitoreo de la red de internet realizando la aplicación de comandos básicos para diagnóstico de redes, estos se realizaron de forma periódica. En la última fase realizada se determinó el análisis como tal del funcionamiento de la red de la alcaldía y se generaron las recomendaciones frente a las fallas y la necesidad de realizar una restructuración del cableado y la configuración de los equipos de acuerdo a los puestos de trabajo y a los requerimientos de la institución.

PALABRAS CLAVE:

PING, ARP, TRACEROUTE, IPCONFIG, DHCP Y DNS, FIREWALL, DATA CENTER.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

ABSTRACT

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: "ESTADO JOVEN" PROGRAM: LABOR PRACTICES IN THE PUBLIC SECTOR AS AN ELECTRONIC ENGINEER IN THE SECRETARIAT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES, SCIENCE AND INNOVATION - SETIC.

AUTHOR(S): BELKY ALEXANDER CHACON CRUZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Electrónica

DIRECTOR: CLAUDIA LEONOR RUEDA GUZMAN

ABSTRACT

The practice presented in this document develops its study and research in the field of information generated in the ICT Secretariat of the Barrancabermeja's city, as essential requirement of public institutions and the capacity and availability of information as a point of departure for the generation of acceptable conditions of operation of the mayor's office. The content details the relevant activities for the execution of this and the support provided to the entity in the identification of the data network in a physical manner. The development of the practice was divided in three phases or stages of work, the first, in which the basic aspects of the network, the telephony, the DHCP and the DNS server were determined, and in the same phase was identified the equipments that are part in the operation, firewall, switch, router of the main supplier, network failures and power supply UPS units. As a subsequent phase, the monitoring of the internet network was performed with the application of basic commands for network diagnostics, these were performed periodically. In the last phase, the analysis of the functioning of the network of the mayor's office was made and some recommendations were generated respect to the fails and the need to restructure the wiring and the equipment according to the jobs and the requirements of the institution.

KEYWORDS:

PING, ARP, TRACEROUTE, IPCONFIG, DHCP Y DNS, FIREWALL, DATA CENTER.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

La secretaría de las tecnologías de la información, la comunicación y la ciencia e Innovación de la Alcaldía del municipio de Barrancabermeja se encarga principalmente del sistema digital de las dependencias de la administración de acuerdo los requerimientos y necesidades que el municipio demanda.

Uno de los objetivos más importantes que la secretaría se ha propuesto ha sido el de realizar apoyo de manera efectiva en cuanto a los sistemas de tecnologías de la información de todas las dependencias del municipio en la implementación y en el uso generado de las TIC mediante la cobertura de conectividad digital. Desde este punto de vista la Secretaría de las Tic funciona como canal en temas de información para promover los ejercicios de la estrategia de gobierno de forma tal que ayude a optimizar los servicios de las entidades territoriales y a la generación de soluciones tecnológicas de la información de soporte digital, así mismo uno de sus enfoques principales está dirigido a la custodia y garantía de la seguridad de la información que se maneja mediante los canales informáticos de la institución. Una de las prioridades de esta secretaría en su agenda es el desarrollo e implementación de sistemas de tecnología de la información mediante el planteamiento de políticas y lineamientos para la adquisición del hardware y el acondicionamiento de la infraestructura de telecomunicaciones requeridos por cada una de las secretarías e institutos descentralizados.

En la actualidad, en las instalaciones de la secretaría de las TIC operan 4 grupos funcionales que a su vez proporcionan la estructura de la secretaría ejecutando todo el soporte técnico de software y hardware al igual que proporcionando toda la gestión requerida para el cumplimiento del plan de desarrollo del gobierno municipal y por ende de la misma secretaría en sí.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se pudieron evidenciar de forma inmediata varias desviaciones que posee la secretaría a nivel funcional relacionadas con la red, el soporte y la falta de monitoreo de la misma para verificar la efectividad, las contingencias y la forma de establecer planes de acción frente a fallas y caídas del sistema, por lo cual se estableció mediante tres fases (proporcionales a los objetivos del desarrollo de las prácticas empresariales) la identificación, el análisis y entrega de soluciones disponibles para la secretaría con el fin de mejorar la gestión a nivel de información, seguridad, prestación del servicio y reducción de las fallas que sufre la misma prestación, ya que si bien es claro la secretaría opera de forma normal. Una mala gestión o un error en la prestación de un servicio puede exponer a la alcaldía a un colapso en el área de las soluciones tecnológicas que debe brindar la dependencia, ya que estas soluciones hacen parte de sus funciones dentro de los procesos de la entidad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día es de vital importancia en cualquier institución aplicar la mejora continua para hacerle frente a la competitividad en la prestación del servicio, el proceso de mejora continua dentro del campo laboral implica encaminar los esfuerzos de la organización en implantar herramientas de control que originen un valor agregado al servicio que se brinda, al igual que la creación de un cambio y desarrollo cultural dentro de los trabajadores de una organización, de modo que tengan la capacidad de orientar el concepto de mejora como un objetivo factible que resulta del seguimiento y control de actividades.

Dentro de las instituciones públicas como es requerido se desarrollan actividades de toda clase relacionadas con la gestión pública de los recursos y la ejecución del plan de gobierno de la persona que haga las veces de alcalde municipal, esto, convierte a las instituciones en lugares donde se desarrollan cualquier cantidad de procesos que requieren de la coordinación de varias dependencias y una comunicación efectiva para el desarrollo normal de su operación.

Parte del desarrollo de esta práctica empresarial centra sus esfuerzos en el hallazgo y realización de una mejora frente a situaciones que pueden causar fallas o paradas de la operación del sistema de información del municipio, poniendo en riesgo no solamente las actividades específicas como tal, si no la estrategia de desarrollo del gobierno, la seguridad de la información y la efectiva prestación del servicio de la entidad de acuerdo a la estrategia de gobierno plasmada en el plan de desarrollo, lo cual puede configurar una serie de irregularidades que pueden ser incluso objeto de investigación por parte de entes de control, puesto que no se garantiza la efectiva operación de la administración.

No contar con una red de datos adecuada puede ocasionar en una institución, de la magnitud de la alcaldía municipal, consecuencias graves a nivel de prestación de servicios, desarrollo de proyectos e incluso ejecución del plan de desarrollo de gobierno de la misma alcaldía, lo cual podría hacer colapsar en sí todas las actividades de las dependencias municipales, por lo tanto, encontramos preciso desarrollar este proyecto de prácticas en pro de la seguridad y normal operación de la entidad.

2. JUSTIFICACION

Las tecnologías de la información hoy en día representan de forma obligatoria, una de las necesidades básicas de todas las instituciones del sector público, cobrando importancia en aspectos tales como la seguridad de la información, la disponibilidad y el control logístico que las redes de datos y los equipos de cómputo proporcionan en el dinamismo de la información que dichas instituciones requieren.

El trabajo presentado a continuación representa un punto de vista sobre el estado actual de la red de datos de la administración municipal, partiendo de su base funcional que es la secretaría de las TIC, al igual que proporciona información de base que puede ayudar a realizar control y seguimientos en la ejecución de ampliación de puestos de trabajo y diseño de redes de acuerdo con las necesidades que demandan las áreas operacionales en la alcaldía.

Realizar de forma continua la revisión de la información suministrada por la dependencia ayudó a generar este informe que representa una herramienta de validación de información frente al monitoreo de la velocidad de la red, fallas que se presentaban en la misma y la generación de un informe de condiciones de la red de datos de las dependencias a cargo.

Por medio del desarrollo de las prácticas empresariales se generan herramientas que contribuyen al diseño de un ambiente de confort y mejora frente a las condiciones actuales, confiabilidad en la prestación del servicio, soporte oportuno y efectivo, al igual que el desarrollo de herramientas operacionales del área de ingeniería electrónica desde la experiencia, lo cual aporta no solamente la generación de informes, si no la metodología que debe establecerse para desarrollar futuras prácticas en condiciones similares.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar el estado actual de la red de datos y los equipos de comunicación, y realizar un análisis de las posibles mejoras basado en los estándares de equipos de comunicación (Router, Switch, Access Point) para red de datos en a la alcaldía Municipal de Barrancabermeja.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar estado actual de la red de datos de manera física
- Realizar apoyo en recomendaciones sobre posibles mejoras de la red de datos
- Realizar un informe final con todas las actividades realizada durante el periodo de practica

3.3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

3.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO I: Realizar una investigación sobre temas relacionados a la red de datos del municipio de Barrancabermeja.

Actividad 1. Revisar los archivos locales con el fin de poder tener un acercamiento a las condiciones en las que ha sido desarrollada la operación y la gestión de la información en el municipio

3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO II: Apoyar en el seguimiento de la red de datos de la administración municipal.

Actividad 1. Revisar periódicamente el comportamiento en la red de datos de la secretaria TIC. (ping)

Actividad 2. Apoyar en la verificación de caída de la red

Actividad 3. Periódicamente realizar test de velocidad con el fin de medir la conexión de internet

Actividad 4. Realizar informe cuando se requiera sobre mejoras o fallas que se presenten en la red de datos

Actividad 5. Hacer un análisis del funcionamiento de la red wifi de la Alcaldía.

3.3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO III: Apoyar en la realización de diagramas de las redes de datos de la administración municipal.

Actividad 1. Realizar diagrama de red para las oficinas cuando se requiera

Actividad 2. Realizar estudio de diagrama de red para las nuevas instalaciones u oficinas nuevas según se requiera en la Alcaldía.

3.3.4. OBJETIVO ESPECÍFICO IV: Apoyar en la revisión de fallos y caídas de datos de la red de datos de la administración municipal.

Actividad 1. Hacer informes sobre la caída de la red de datos

Actividad 2. Documentar los problemas sobre la caída de red de datos

Actividad 3. Apoyar en la configuración de equipos de red.

Actividad 4. Generar recomendaciones como plan de acción con el fin de identificar y proporcionar mejoras a la secretaría de las TIC en el municipio de Barrancabermeja

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES																			
	1				2				3				4				5			
	SEMANA																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Introducción a la realización de tareas de operación	■	■	■	■																
Plan de trabajo					■	■														
Informe de avance I							■													
Informe de avance II											■									
Informe parcial I CAFABA							■													
Informe parcial II CAFABA											■									
Informe parcial III CAFABA															■					
Investigación sobre temas relacionados a la red de datos del municipio de Barrancabermeja.								■		■		■		■		■		■		
Apoyar en el seguimiento de la red de datos de la administración municipal.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Apoyar en la realización de diagramas de las redes de datos de la administración municipal.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Apoyar en la revisión de fallos y caídas de datos de la red de datos de la administración municipal.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: El Autor

5. DIAGNOSTICO INICIAL DEL SITIO DE PRÁCTICA

La Secretaría de las TIC del municipio de Barrancabermeja es una de las dependencias descentralizadas de la administración municipal que se encarga de realizar el soporte técnico (software y hardware) del palacio municipal y de las diferentes dependencias que hacen parte del municipio.

Como parte de la práctica empresarial se realiza un diagnóstico inicial del sitio de prácticas, donde en conversación sostenida con el supervisor empresarial se pudo evidenciar que la dependencia sufre de forma constante fallas a nivel de red por problemas relacionados con la arquitectura y el diseño de la red en las instalaciones físicas del palacio municipal y algunas dependencias, al igual, aunque en menor proporción, fallas en la conectividad por parte del proveedor de servicios de red.

La dependencia afirma que para los procesos de fallas y desviaciones de proceso frente a la prestación del servicio se encuentran dificultades que son trabajadas a nivel general con instrucciones que se dan de forma personalizada a cada trabajador una vez se reporta el daño, pero no se encuentra determinado un procedimiento específico que permita medir la calidad del servicio y generar formación en el personal que presta el servicio y en el que lo recibe para de esta forma detectar las necesidades reales que tienen los usuarios.

Durante el recorrido realizado por las instalaciones se evidencian aspectos a mejorar y temas específicos con relación a las fallas que refirió el Ing. Marino Rodríguez y que se presentaban en las locaciones, esto sumado a la necesidad de la calidad de la prestación del servicio configuran dentro de nuestra práctica un aspecto inicial como punto de partida para enfocar las prácticas, el acompañamiento, soporte y opciones de mejora a brindar hacia la institución.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Población

En este trabajo de prácticas se va a involucrar la red de datos de las locaciones físicas de la alcaldía municipal la cual va a ser nuestro punto de enfoque al igual las personas que realizan el soporte técnico en dicha institución.

6.2. Tipo de estudio

El presente trabajo de prácticas es una investigación de campo por que se busca llegar a conocer los diferentes tipos de fallas que más se presentan en la red de la dependencia de la administración municipal intervenida.

6.3. Método de investigación

Durante el desarrollo del presente proyecto de prácticas se utilizará el método de observación mediante el cual se busca evidenciar los diferentes tipos de fallas que presenta la red de datos, así como ampliar el conocimiento de la dependencia y la administración municipal del estado en el que se encuentra su sistema de información.

7. DATOS DE LA EMPRESA

7.1. Misión

La Secretaría de las Tecnologías de la Información, las comunicaciones, Ciencia e Innovación - SETIC, tiene como misión crear, fomentar, dirigir, apropiar y administrar el ecosistema digital municipal, basado en el fortalecimiento de la productividad del municipio, a través de la interconexión digital, que permita contar con información oportuna y confiable para la toma de decisiones y el cumplimiento de todas las misiones del ecosistema digital del municipio de Barrancabermeja.

7.2. Visión

En el año 2019 ser el eje articulador entre los procesos administrativos, de gestión, de bienes y servicios digitales dirigidos a los ciudadanos de forma automatizada, liderando y articulando el Ecosistema Digital del municipio de Barrancabermeja con el Departamento y la Nación.

7.3. Esquema funcional secretaría TIC'S Municipio Barrancabermeja

Tabla 2. Funciones de acuerdo a grupos funcionales de la secretaría de las TIC'S

FUNCIONES DE ACUERDO A GRUPOS FUNCIONALES DE LA SECRETARÍA DE LAS TIC'S				
GRUPO DE OPERACIONES DE T.I. (SISTEMAS DE INFORMACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO)		GRUPO DE PROYECTOS DE T.I.	GRUPO DE SERVICIOS DIGITALES	GRUPO DESARROLLO DE LA CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACION
OPERACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	OPERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA			
Administrar y mantener los sistemas de información existentes en el municipio de Barrancabermeja.	Definir y asegurar el cumplimiento de las políticas respecto a la adquisición, contratación y configuración de la estructura de telecomunicaciones y cableado especializado de las Secretarías, Dependencias y Entidades descentralizadas requieran.	Formular, ejecutar y controlar los planes, programas y proyectos que debe desarrollar la Administración Municipal en lo que corresponde a su función específica.	Realizar el análisis de requerimientos para el desarrollo de nuevos aplicativos e implementación de software sobre medida para la articulación total del Municipio con las diferentes Secretarías, dependencias y entidades descentralizadas.	Integrar esfuerzos y fomentar relaciones de cooperación entre las empresas, el sector académico y los centros de estudios y de investigación o similares de tal forma que se contribuya a la educación, la innovación, la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
Prestar soporte técnico en sistemas de información (a nivel de aplicación) como segundo nivel de atención a través de la mesa de ayuda.	Asesorar al grupo de Proyectos de TI sobre los requerimientos de infraestructura que soliciten las diferentes dependencias.	Coordinar con las entidades municipales y las demás dependencias del municipio la elaboración de estudios y diseños para lograr que el municipio de Barrancabermeja se integre mediante una infraestructura telemática y un sistema de información que permita tomar decisiones y ejercer el control social de la gestión.	Coordinar con las demás Secretarías y Dependencias de la Administración Municipal, el diseño y puesta en marcha de un sistema de información integral.	Crear y mantener actualizado un centro de pensamiento estratégico de Ciencia y Tecnología que cubra todas las áreas del conocimiento, interconectado con redes telemáticas nacionales e internacionales.

Fuente: Plan estratégico tecnologías de la información y las comunicaciones-PETIC 2017-2020.
<https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/.opendata/PETIC%202017%20-%202020.pdf>

Tabla 2. (Continuación)

<p>Configurar la autenticación y autorización de los servicios y cuentas de usuario a través de solicitudes recibidas por la mesa de ayuda.</p>	<p>Administrar y mantener la estructura de redes de datos, redes de comunicaciones de voz, cableado estructurado, cableado eléctrico regulado, gestión de los centros de cableado, equipos de alta disponibilidad de potencia UPS y reguladores, Datacenter.</p>	<p>Orientar el desarrollo y acompañamiento de todos los proyectos de innovación, ciencia y tecnología en la Administración Municipal.</p>	<p>Generar, administrar, desarrollar, mantener, actualizar e implementar los servicios en línea para los usuarios internos y especialmente para interacción con la comunidad en general.</p>	<p>Dar apoyo técnico a los gobiernos municipal y departamental, en la planificación de las actividades de ciencia y tecnología que se requieran, para su incorporación al Plan de Desarrollo.</p>
<p>Definir y asegurar el cumplimiento de las políticas relacionadas con la adquisición de aplicaciones y/o sistemas de información en cuanto a documentación, pruebas, configuración, capacitación e implementación.</p>	<p>Articular la conectividad en línea de las diferentes Secretarías, entidades descentralizadas y entidades municipales a través de enlaces dedicados a la red privada y a internet</p>	<p>Ejecutar y controlar los procedimientos estratégicos, de planeación, administrativos y normativos relacionados con TI.</p>	<p>Participar en la contratación requerida para el desarrollo e implementación de estrategias de gobierno en línea en el Municipio de Barrancabermeja.</p>	<p>Fomentar el desarrollo de la infraestructura física para la ejecución de los proyectos de ciencia y tecnología.</p>
<p>Asesorar al grupo de proyectos en cuanto a los requerimientos técnicos que cada una de las aplicaciones y/o sistemas de información deben cumplir en cuanto a la plataforma de operación, lenguajes de programación, sistemas operativos y gestor de base de datos.</p>	<p>Soportar todos los servicios de conectividad que facilite el Municipio de Barrancabermeja u otras instituciones con las que cuente alianzas estratégicas.</p>	<p>Gestionar la consecución de proyectos de cooperación técnica y cofinanciación con el Gobierno Nacional y con Organismos Internacionales que tengan relación con la incorporación de las Tecnologías de la información y las comunicaciones en diversos sectores de la sociedad.</p>	<p>Desarrollar programas de capacitación en el manejo de la tecnología de la información y las comunicaciones TICs para la comunidad del Municipio de Barrancabermeja a través de un programa de inclusión digital que favorezca a todos los sectores de la sociedad.</p>	<p>Identificar fuentes de financiamiento, para cubrir su propia operatividad y coadyuvar en la consecución de recursos, para la realización de proyectos de investigación que correspondan a la problemática de los diferentes sectores de la economía regional.</p>

Fuente: Plan estratégico tecnologías de la información y las comunicaciones-PETIC 2017-2020.

<https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/opendata/PETIC%202017%20-%202020.pdf>

Tabla 2. (Continuación)

<p>Administrar y controlar contratos de mantenimiento de proveedores de sistemas de información, sistemas operativos, aplicaciones ofimáticas, software de seguridad (antivirus).</p>	<p>Desarrollar programas de capacitación en el manejo de los recursos tecnológicos al interior de la Administración Municipal.</p>	<p>Evaluar para su incorporación sistemas de información de gestión, sistemas de información de control y seguimiento de resultados, sistemas de información de inteligencia de negocios, sistemas de procesamiento de transacciones, sistemas de información gerencial a nivel estratégico y sistemas de información expertos para cada sector específico como salud, planeación, ejecución, hacienda, gobierno entre otros.</p>	<p>Generar estrategias que permitan mejores prácticas de buen gobierno y rendición de cuentas al ciudadano.</p>	<p>Promover la divulgación amplia de las actividades y los resultados de Ciencia y Tecnología.</p>
---	--	---	---	--

Fuente: Plan estratégico tecnologías de la información y las comunicaciones-PETIC 2017-2020.
<https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/pendata/PETIC%202017%20-%202020.pdf>

7.3.1. Grupos funcionales

La secretaría de las TIC's opera en 4 grupos funcionales:

- ❖ Grupo de operaciones de T.I. (sistemas de información, infraestructura y soporte tecnológico)
 - Operación de sistemas de información
 - Operación de infraestructura
- ❖ Grupo de proyectos de T.I.
- ❖ Grupo de servicios digitales
- ❖ Grupo desarrollo de la ciencia tecnología e innovación

8. MARCO TEORICO

8.1. CABLEADO ESTRUCTURADO

El cableado estructurado es un sistema alámbrico tendido en el interior de un edificio sobre el cual se soporta la transmisión y recepción de datos, voz y/o video de una empresa o negocio. Esta red de cables puede ser una combinación alambre multipar, fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores y comprende no solo la selección de los materiales también la infraestructura, instalaciones y equipos necesarios para el buen funcionamiento de la red de datos que se desea habilitar. ¹

El cableado estructurado además de abarcar los servicios multimedia, también puede participar del buen funcionamiento del sistema de control y automatización de un edificio, razón por la cual, cualquier labor (instalación, adecuación o mantenimiento) que tenga relación con este sistema debe desarrollarse con base en los estándares establecidos para la realización de estas.

La correcta aplicación de los estándares en instalación de redes de cableado estructurado ofrece grandes beneficios en rendimiento, velocidad, seguridad informática y adopción de nuevas tecnologías.²

8.2. BENEFICIOS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

El cableado estructurado es el soporte de los servicios tecnológicos de una organización; su adecuada instalación y entramado dentro del entorno físico asegura los siguientes beneficios potenciales:

1. Fácil administración: si se desean realizar cambios, tales como cambiar de ubicación a un usuario u ofrecer un nuevo servicio multimedia, y se cuenta con una instalación adecuada de cableado estructurado, estos cambios serán rápido y sencillos.
2. Versatilidad: el cableado estructurado permite suministrar una amplia gama de servicios de telecomunicaciones, tales como datos, aplicaciones, voz, texto, video e imagen.

¹ PROYECTOS TECNOLÓGICOS, BTVITSI, Estándares de transmisión, [citado 25 de junio del 2018], Disponible en línea: [<https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com/redes-inalambricas/estandares-de-transmision/>]

² Telecomunicaciones Sur, CASOS DE ÉXITO EN INSTALACIONES GLOBALES, SANEAMIENTOS, REDES VOZ-DATOS, Madrid, España [citado 25 de junio del 2018], Disponible en línea: <https://www.surtelecommadrid.com/redes-datos-voz-instalacion-mantenimiento-cableado/>

3. Fácil mantenimiento: agiliza este proceso, haciéndolo sencillo, seguro y económico mientras sea realizado por personas capacitadas para ello.
4. Seguridad: una red con cableado estructurada no solo es segura a nivel de datos, también lo es a nivel personal.
5. Integrar: se busca tener en un mismo sistema diferentes servicios, de modo que todo se pueda administrar desde un mismo lugar.
6. Confiabilidad: se garantiza su desempeño y tiene una larga vida útil.
7. Facilidad para la expansión de la red

8.3. ESTANDARES EXISTENTES

- **Estándar ANSI/TIA/EIA-568 Commercial Building Telecommunications Cabling.**

Traduce estándar de cableado para Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

Este estándar establece los requisitos mínimos para el diseño e implementación de cableado estructurado para edificios comerciales de modo tal que soporten la variedad de servicios existentes y la posibilidad de soportar servicios futuros.

- **Estándar ANSI/TIA/EIA-569 Telecommunications Pathways and Spaces**

Traduce estándar de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

Estandariza el diseño de las canalizaciones y espacios y las prácticas de construcción para que los ingenieros, arquitectos y en general la industria de la construcción, entreguen a los propietarios de una edificación una estructura con una buena infraestructura de telecomunicaciones, de modo tal que los ocupantes de las edificaciones no tengan que lidiar con problemas asociados a una mala infraestructura de telecomunicaciones.

Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

El estándar provee información acerca del esquema para la administración, etiquetado y documentación uniforme de los sistemas de cableado, independiente de las aplicaciones que estas manejen.

- **ISO/IEC 11801 Generic Cabling for customer Premises.**

ISO / IEC 11801 especifica el cableado genérico para su uso dentro de las instalaciones, que puede comprender solo o múltiples edificios en un campus.

El cableado definido por este estándar admite una amplia gama de servicios, incluidos voz, datos, texto, imagen y video.

Esta Norma Internacional especifica directamente o mediante referencia:

- a) estructura y configuración mínima para cableado genérico,
- b) interfaces en el punto de salida de telecomunicación (TO),
- c) requisitos de rendimiento para enlaces y canales de cableado individuales,
- d) requisitos y opciones de implementación,
- e) requisitos de rendimiento para los componentes de cableado necesarios para las distancias máximas especificado en esta norma,
- f) requisitos de conformidad y procedimientos de verificación.

8.4. CABLEADO ESTRUCTURADO EN COLOMBIA

En Colombia, actualmente se trabaja en la conformación del Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones-RITEL- cuya finalidad será el establecimiento de medidas relacionadas con el diseño, construcción y puesta en servicio de las redes internas de telecomunicaciones en el territorio.

La RITEL surgió debido a los siguientes factores:

- a) Mal uso de la infraestructura de telecomunicaciones por parte de los operadores.
- b) El diseño y dimensionamiento de las redes actuales no favorecen la puesta en marcha de nuevas tecnologías de la información.
- c) No existe un lenguaje común entre sectores.
- d) Los sectores de las telecomunicaciones, los de construcción y los usuarios no tienen los mismos intereses respecto al despliegue de infraestructura.

A pesar de ellos, el reglamento ha sido cuestionado y rechazado por algunos sectores los cuales manifiestan, entre otras cosas, lo siguiente:

- a) Se incluyen responsabilidades adicionales a los constructores y administradores.
- b) No hay suficientes organismos de acreditación ni profesionales según lo establecido en el reglamento.
- c) Sobrecostos en las unidades de vivienda.
- d) Los subsidios de vivienda se pondrían en riesgo debido a los sobrecostos.
- e) No se incluye la televisión analógica

El Reglamento Técnico para Redes Internas Telecomunicaciones -RITEL-, entrará en vigencia a partir del 2 de enero de 2019.³

8.5. SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

8.5.1. Área de trabajo

Son los espacios destinados al desarrollo de las labores cotidianas dentro de la organización. En este espacio ocurre el proceso de interacción entre las personas con los equipos de telecomunicaciones, es decir, que comprende el espacio desde la salida del área de trabajo hasta los dispositivos de telecomunicación.

La longitud máxima del cable de conexión será de 5 metros.

8.5.2. Cableado horizontal

El cableado horizontal es la parte del sistema de cableado que se extiende desde la salida del área de trabajo, a través del cableado en la pared, techo o piso y termina en el panel de conexiones en el cuarto de telecomunicaciones. Este sistema también incluye los cables de conexión de los terminales de salida del área de trabajo y los cables de conexión del cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal debe ser instalado empleando una topología en estrella.

En el cableado horizontal no se permiten empalmes a lo largo del cableado horizontal y la longitud del cable empleado desde la salida del área de trabajo hasta la conexión cruzada horizontal no debe ser mayor a 90 metros, cuando se emplee cable UTP. Respecto a la categoría del cable UTP se recomienda la categoría 5e o superior.

8.5.3. Cuartos de telecomunicaciones

Estas salas son espacios dedicados al servicio en un área o piso de una edificación que proveen las condiciones necesarias para soportar el equipamiento y se proporciona un punto de conexión entre cableado vertical y el cableado horizontal.

Estos cuartos deben estar lejos de cualquier fuente de humedad e interferencia electromagnética, tales como transformadores o motores.

Los requisitos de diseño para los cuartos de telecomunicaciones se encuentran en el ANSI/TIA/EIA 569.

³ GOBIERNO NACIONAL, Resolución 5255 de 20 de octubre de 2017, [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: <https://www.crcm.gov.co/resoluciones/00005255.pdf>

8.5.4. Cableado vertical

Es la parte del sistema de distribución en la edificación que proporciona la conexión entre las salas de equipo, los cuartos de telecomunicaciones y las instalaciones de entrada de servicios de telecomunicaciones.

Esta consiste en trayectos de cable, cobre y/o fibra óptica, los terminales, cables de conexión, puentes de conexión, conexiones intermedias y principales.

El cableado de red troncal se distribuye en una estrella jerárquica donde cada switch o conexión cruzada es conectada a la conexión cruzada principal o a una conexión cruzada intermedia y luego a la conexión cruzada principal. Por rendimiento y ancho de banda se recomienda que los cableados verticales se realicen en fibra óptica.

8.6. TIPOS DE CABLE

8.6.1. Cable de par trenzado

Es la forma de conexión en la que dos aisladores son entrelazados para tener menores interferencias y aumentar la potencia y disminuir la diafonía de los cables adyacentes.

Este tipo de cable, está formado por el conductor interno el cual está aislado por dos capas: una de polietileno coloreado y la otra de aislante de polietileno, la cual evita la corrosión del cable debido a que tiene una sustancia antioxidante.

Los pares trenzados se apantallan. De acuerdo con la forma en que se realiza este apantallamiento podemos distinguir varios tipos de cables de par trenzado, éstos se denominan mediante las siglas UTP, STP y FTP.⁴

Se recomienda usar cables resistentes al fuego, que generen poco humo, emitan cero halógenos y sean retardante de la flama. Cuando se instalen cables de cobre en instalaciones subterráneas deben protegerlos contra roedores, humedad, radiación ultravioleta y electromagnética.

Según el estándar ANSI/TIA 568 para el cableado vertical o backbone reconoce los siguientes medios:

⁴ IES CURA VALERA. Par trenzado [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: <http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html>.

- a) Cableado de par trenzado de 100 ohmios: categoría 3, categoría 5e, categoría 6 o categoría 6ª (ANSI / TIA / EIA-568-B.2)
- b) cableado de fibra óptica multimodo: se recomiendan 850 nm con láser optimizados con láser a 50/125 um; 62.5/125 um y 50/125 m (ANSI / TIA-568-C.3)
- c) Cableado de fibra óptica monomodo (ANSI / TIA-568-C.3)

Para la selección del medio se debe tener en cuenta las aplicaciones y los requerimientos de los usuarios.

Según el estándar ANSI/TIA 568 para el cableado horizontal reconoce y reconoce los siguientes cables:

- a. Cableado de par trenzado apantallado o sin apantallado de 4 pares de 100 ohmios: categoría 5e, categoría 6 o categoría 6A (ANSI / TIA / EIA-568-B.2)
- b. cableado de fibra óptica multimodo (ANSI / TIA-568-C.3), 2 fibras (o mayor número de fibras)
- c. cableado de fibra óptica monomodo (ANSI / TIA-568-C.3), 2 fibras (o mayor número de fibras)

La siguiente tabla muestra las distancias máximas admitidas según las aplicaciones que utilizan los cables de par trenzado equilibrado.

Tabla 3. Distancias máximas soportadas para aplicación de par trenzado equilibrado

Application	Media	Distance m(ft)	Comments
Ethernet: 10BASE-T	Category 3, 5e, 6, 6A	100(328)	
Ethernet: 100BASE-TX	Category 5e, 6, 6A	100(328)	
Ethernet: 100BASE-T	Category 5e, 6, 6A	100(328)	
Ethernet: 10GBASE-T	Category 6A	100(328)	
ADSL	Category 3, 5e, 6, 6A	5000(16404)	1.5Mb/s to 9Mb/S
VDSL	Category 3, 5e, 6, 6A	5000(16404)	1500m (4900ft) for 12.9 Mb/s; 300m (1000ft) for 52.8Mb/s
Analog Phone	Category 3, 5e, 6, 6A	800(2625)	
FAX	Category 3, 5e, 6, 6A	5000(16404)	
ATM 25.6	Category 3, 5e, 6, 6A	100(328)	
ATM 51.84	Category 3, 5e, 6, 6A	100(328)	

ATM 155.52	Category 5e, 6, 6A	100(328)	
ATM 1.2G	Category 6, 6A	100(328)	
ISDN BRI	Category 3, 5e, 6, 6A	5000(16404)	128 kb/s
ISDN PRI	Category 3, 5e, 6, 6A	5000(16404)	1.472 Mb/s

Fuente: ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

8.7. FIBRA OPTICA

Es el medio de transmisión que permite enviar información a través de haces de luz; su utilización en las telecomunicaciones es alta, gracias a la capacidad que posee para enviar información, a los alcances de transmisión y a que permite acceder a servicios de manera simultánea con gran velocidad y calidad.

Además, es un medio liviano, de fácil instalación e inmune al ruido e interferencias electromagnéticas. Para que se pueda establecer una comunicación bi-direccional se requieren de dos hebras, una para la recepción y otra para la transmisión, y en cada hebra o filamento se aprecian tres componentes:

1. La fuente de luz, laser o LED.
2. El medio transmisión
3. El detector de luz

8.7.1. TIPOS DE CABLE DE FIBRA OPTICA⁵

Cable auto-soportado ADSS: se emplea en estructuras aéreas. Son diseñados para soportar condiciones ambientales extremas (rayos UV, humedad, lluvia, etc.). No requiere de un fijador como soporte, para asegurar el cable a la estructura se utilizan abrazaderas especiales.

Cable submarino: Como su nombre lo indica es un cable diseñado para permanecer bajo el agua, se emplean para conectar continentes y disponen de cables de energía para alimentar los amplificadores ópticos que se encuentran sumergidos. Su instalación debe ser muy bien planificada.

Cable compuesto tierra óptico (OPGW): es un cable que cuenta con fibras ópticas dentro de un tubo en su parte central y que se encuentra protegido y rodeado por cables conectados a tierra. La parte conductora del cable se emplea para las puestas a tierra de las estructuras que la soportan.

8.7.2. Clasificación de las fibras ópticas⁶

⁵ Guide to fiber optics and premises cabling. Citado:30 de junio de 2018. Disponible en: <http://www.thefoa.org/ESP/Cable.html>

⁶ Ibid.

Según el modo de propagación se clasifican en dos modos:

Fibras ópticas multimodo: esta fibra es usada en comunicaciones a pequeñas distancias donde no existen trayectos mayores a dos kilómetros. Estas fibras pueden guiar y transmitir varios rayos de luz.

Fibras ópticas monomodo: se emplea para guiar y transmitir un solo rayo de luz a través de la fibra, siendo la longitud de la onda del mismo tamaño del núcleo. A diferencia del multimodo su transmisión es paralela al eje de la fibra. Esta clase de fibras ópticas permiten alcanzar grandes distancias (miles de kilómetros) y transmitir a grandes velocidades (Tbps)

8.7.3. Topología en red⁷

8.7.3.1 Topología en estrella

Los dispositivos de red se conectan directamente a un punto central y todas las comunicaciones se realizan a través de este. Es bastante empleada debido a su eficiencia y simpleza. Una ventaja es que se pueden agregar o eliminar equipos o usuarios fácilmente y que si una conexión o equipo falla solo se afecta a un equipo, a menos que la falla sea en el punto central, lo cual afectaría a todo el sistema.

8.7.3.2 Topología en estrella jerárquica

También conocida como topología de árbol, debido a que desde un switch principal se ramifica o se distribuye la red a otros switches, que a su vez pueden ramificarse en otros switches o al usuario final, dando lugar a nuevas redes o subredes. Una de sus ventajas es que incrementa la distancia en la que puede viajar la señal, además de aumentar el número de dispositivos que se puede conectar.

8.7.4. Canalización

Es la conducción por donde se dirige la red de comunicaciones de nuestro sistema, se pueden utilizar estructuras que difieren según algunos criterios como lo son, la cantidad de dispositivos, su ubicación etc.

Bandejas: son estructuras rígidas generalmente de sección rectangular. Se instalan generalmente en los techos de las edificaciones. En su diseño se debe tener en cuenta que para su uso inicial solo debe llenarse hasta el 25% de su máxima capacidad y que no se debe exceder el 50%. Una de sus ventajas es que se puede agregar cables fácilmente y que si es una bandeja metálica correctamente instalada puede proporcionar protección contra energía electromagnética.

Conductos: se utiliza cuando las ubicaciones de salida son permanentes, cuando la densidad de dispositivos es baja, cuando se requiere protección del cable o cuando no se requiere flexibilidad. Estos conductos no pueden doblarse más de 90 grados. Se debe prestar mucha atención en el momento de realizar el diseño y la instalación,

⁷ VÁSQUEZ, Sol. Topología en redes. Tecnología e Informática. [Citado: 02 de Julio de 2018]. Disponible en: <https://solvasquez.wordpress.com/2010/05/15/topologia-de-redes/>

ya que el trazado no puede causar distorsión en los cables y la capacidad del conducto deber ser analizada correctamente.⁸

Vías de acceso perimetrales: Las vías de acceso perimetrales son vías montadas en la superficie, a menudo instaladas en la placa base, el riel de la silla o la altura del techo, que pueden contener salidas de equipos. Los sistemas de canalizaciones superficiales se pueden usar como un sistema de distribución dentro de las habitaciones y entre ellas. Pueden transportar cableado de potencia o de telecomunicaciones, en el caso de que transporte ambos tipos de señal debe contar con paredes divisorias. El llenado máximo de la ruta debe ser del 40%.

8.7.5. Etiquetas de los elementos

Se considera importante realizarlo de forma adecuada, ya que nos permite localizar de manera rápida y precisa la ubicación de cualquier componente del sistema de red de telecomunicaciones, esto facilitará las tareas de mantenimiento y reparación en las instalaciones. La norma EIA/TIA - 606 especifica las formas en las que se debe identificar y etiquetar los componentes de una red con cableado estructurado.

Una etiqueta para identificar el panel de conexiones y el puerto puede ser la siguiente:

1A.AD02-40:02

Donde:

1A = piso 1, habitación b

AD02 = rack o gabinete en el que encuentra ubicado

-40 = Ubicación del panel de conexiones dentro del gabinete

:02 = Puerto específico dentro del panel de conexiones

Cada rack o gabinete deber de tener una etiqueta en la parte superior e inferior, y en la parte trasera y delantera, de ser posible. Los paneles de conexiones deben

⁸ CSD, Material Cabling ANSI, [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: <http://www.csd.uoc.gr/~hy435/material/Cabling%20Standard%20-%20ANSI-TIA-EIA%20568%20B%20-%20Commercial%20Building%20Telecommunications%20Cabling%20Standard.pdf>

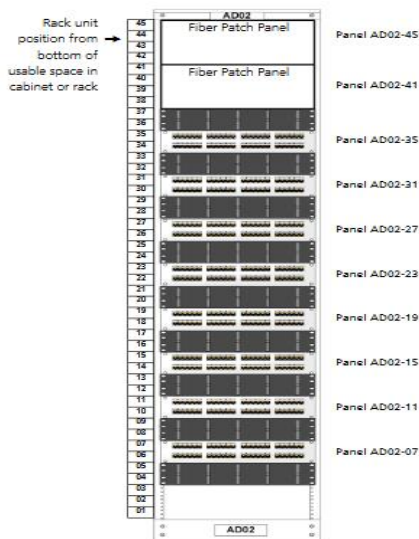
ser etiquetados con un identificador de panel de conexión en el otro extremo de los cables, de ser posible.⁹

Una identificación típica de un panel de conexiones/puertos en una configuración de 6 puertos dentro de un panel de conexiones podría ser la siguiente:

AD02-35 p 01-06 a AG03-35 p 01-06

Esto es interpretado como los puertos del 1 al 6 de panel de conexión en la unidad 35 ubicado en el rack AD02-35 se conectan a los puertos del 1 al 6 del panel de conexión en la unidad 35 en el gabinete o rack AG03

Figura 1. Conexión RACK.



Fuente: ANSI NSI TIA 606

⁹ ANSI, NSI-TIA-606, Estados Unidos, [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: https://gp1.wpc.edgecastcdn.net/00AC62/documents/datasheets/ANSI-TIA-606-BWhitePaper_US_DOC.pdf

9. DESARROLLO DEL PROYECTO

9.1. OBJETIVO ESPECÍFICO I: Realizar una investigación sobre temas relacionados a la red de datos del municipio de Barrancabermeja.

9.1.1. ACTIVIDAD I: Revisar los archivos locales con el fin de poder tener un acercamiento a las condiciones en las que ha sido desarrollada la operación y la gestión de la información en el municipio

Tabla 4. Documentos de archivo local revisados relacionado con secretaría TIC's en el municipio de Barrancabermeja.

DOCUMENTO INVESTIGADO	SECCIÓN DEL DOCUMENTO	EMISOR	FECHA DE EMISIÓN
Boletín 108, Alcaldía recuperó 4 salones digitales comunales	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Febrero 26 de 2018
Boletín 103, Puntos y Kioscos Vive Digital NO son para hacer campaña electoral	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Febrero 23 de 2018
Boletín 102, Abiertas inscripciones para Ciberkids, formación digital para los niños	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Febrero 22 de 2018
Boletín 084, 'Reguechiken' en el Centro de Convivencia Ciudadana	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Febrero 20 de 2018
Boletín 080, Cursos gratuitos en los Puntos Vive Digital	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Febrero 16 de 2018
Boletín 077, Barranqueños podrán hacer cualquier trámite virtual en los Puntos Vive Digital	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Febrero 14 de 2018
Boletín 027, Punto Vive Lab afianza en conocimientos digitales a comunicadores del Magdalena Medio	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Enero 25 de 2018
, Boletín 018, Punto Vive Lab se consolida en la región como espacio propicio para la formación digital	SECRETARÍA DE LAS TICS	Alcaldía de Barrancabermeja	Enero 24 de 2018

Fuente: El Autor

Tabla 4. (Continuación)

Columna informativa Alcaldía daría vía libre a la instalación de antenas	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Miércoles 13 de Julio de 2016
Buscan formalizar la instalación de antenas en telecomunicaciones	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Domingo 08 de mayo de 2016
Ultimátum para que antenas de telecomunicación no tengan trabas	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Martes 12 de abril de 2016
Mintic inauguró primer punto Vive Lab en Barrancabermeja	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Jueves 19 de octubre de 2017
Barrancabermeja podría ser el primer municipio con una Secretaría de las TIC	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Miércoles 27 de junio de 2012
El Ministerio TIC traerá al puerto el evento 'Ciudades i'	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Jueves 27 de agosto de 2015
Listas 700 aulas digitales para funcionar en Barrancabermeja	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Domingo 27 de diciembre de 2015
Se inauguró el primer punto Vive Digital Plus en la ciudad	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Martes 24 de marzo de 2015
Planean capacitar en TIC a 1.600 docentes	Sección Barrancabermeja	Vanguardia Liberal	Jueves 05 de mayo de 2016

Fuente: El Autor

Dentro de la revisión teórica realizada a el histórico de las redes de la administración no se encontraron muchos archivos ya que estos no están abiertos al público y la información de los sistemas de red de la alcaldía, la configuración, claves de acceso y sistema es en sí de dominio interno de la institución, e incluso hay funcionarios que por la clase de procesos que desarrollan deben firmar clausulas de confidencialidad para salvaguardar la custodia de la información y la seguridad de la misma en sí, por este motivo la mayoría de los documentos que fueron relacionados en la revisión documental realizada obedecen al periódico local de la ciudad y algunos a boletines de información suministrados por la alcaldía, estos documentos, evidencian desde la concepción de la secretaría en el año 2012 y de cómo esta es la dependencia más joven del palacio municipal.

9.2. OBJETIVO ESPECÍFICO II: Apoyar en el seguimiento de la red de datos de la administración municipal.

9.2.1. ACTIVIDAD I: Revisar periódicamente el comportamiento en la red de datos de la secretaria TIC. (ping)

En algunas ocasiones para verificar que la red de datos se encuentra en optimas condiciones, se realizan pruebas con los equipos principales de la red de datos, de modo tal que si hay algun problema con la red de internet en alguna dependencia o lugar que dependa de la red de datos del municipio, se pueda descartar problemas con los equipos del municipio y se puedan analizar problemas con el proveedor de internet o con el trafico del lugar donde se encuentra el switch. Durante toda la practica, las pruebas realizadas a los servidores y switch principal resultaron exitosas y no evidenciaron algun daño o falla en la configuracion o funcionamiento de los equipos principales de red de la alcaldia.

Figura 2. Ping al servidor DNS del municipio de Barrancabermeja.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ping 192.168.0.49 -t
C:\Users\alexc>ping 192.168.0.49 -t
Haciendo ping a 192.168.0.49 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=64ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=182ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=63ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=70ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=48ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=84ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=76ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=6ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=22ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=54ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=47ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=50ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.49: bytes=32 tiempo=74ms TTL=128
```

Fuente: El Autor

Figura 3. Ping al Switch principal del municipio de Barrancabermeja

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ping 192.168.0.1 -t
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=72ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=58ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=83ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=220ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=27ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=14ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=9ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=104ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=98ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=873ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=294ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=71ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=22ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=63ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=54ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=75ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=31ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=43ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=30ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=13ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=25ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=119ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=28ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=18ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=17ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=19ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=11ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=19ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=5ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=12ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=22ms TTL=64
```

Fuente: El Autor

Figura 4. Ping al servidor de telefonía

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ping 172.16.0.3 -t
C:\Users\alexco>ping 172.16.0.3 -t
Haciendo ping a 172.16.0.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=10ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=129ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=41ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=25ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=7ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=61ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=9ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=11ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=9ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=9ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=11ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=8ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=2ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=13ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=8ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=3ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=6ms TTL=63
Respuesta desde 172.16.0.3: bytes=32 tiempo=21ms TTL=63
```

Fuente: El Autor

Como adición al apoyo a la configuración de switch y revisión de los switch que presentan fallas, también se revisan las pantallas digitales que se encuentran en los colegios públicos del municipio de Barrancabermeja. Se encuentra que hace falta socialización y formación respecto al uso y las aplicaciones que tienen estas pantallas. Se recomienda que se establezcan algunos cuidados mínimos que los usuarios deben tener con los equipos que les son suministrados por la Secretaría TIC, dado que las condiciones en las que se encuentran no son muy favorables para el buen funcionamiento de cualquier equipo electrónico.

9.2.2. ACTIVIDAD II: Apoyar en la verificación de caída de la red

Una de las funciones de la secretaria de las TIC es administrar la red de datos de la alcaldía municipal en cada una de las 32 dependencias del municipio

Con el fin de brindarle el cumplimiento al objetivo propuesto dentro de la actividad se realizó la asignación de brindar soporte a los inconvenientes y fallas que fueran reportadas en la red por parte de los usuarios, una vez es reportada una falla en la red de datos, se realizaba un análisis de la falla de acuerdo a la descripción del problema de acuerdo a los usuarios.

En este caso era enviado el personal, el cual debe revisar los computadores o equipos que presentan problemas con la red, con el fin de verificar si es un problema con el software del equipo y no con la red de datos como tal. Si el equipo funciona correctamente se revisa los puertos de red, se busca en el switch el puerto al cual se conecta el punto y se verifica continuidad con el fin de comprobar si el problema está relacionado a la infraestructura de la red. Si este no es el problema, se reinicia el switch y se verifica la conexión a la red. Si esto no da solución al problema, se reporta la situación al supervisor, el cual nos indica si se realiza una nueva configuración o si retiramos el equipo para evaluar los daños.

Dentro de esta actividad como practicante realizaba dicha revisión en los equipos y generaba un reporte en formato interno de la dependencia el cual era revisado y posteriormente se daba cierre a la falla.

Cuando una dependencia genera una solicitud para que se le adapten nuevos puntos de red o un switch nuevo, la Secretaría de las TIC's debe evaluar la necesidad de la misma, y en caso de aprobarla debe redactar un oficio donde se especifiquen todos los equipos, necesidad de personal y herramientas necesarias para poder ejecutar la tarea, de modo tal que la dependencia que solicitó el servicio haga la gestión pertinente para obtener tales provisiones. Una vez el usuario cuente con todos los materiales requeridos, este debe notificar a las TIC para que se puedan realizar las instalaciones y configuraciones pertinentes para que los equipos queden funcionando correctamente.

Para la configuración de los switch se les debe asignar una dirección IP estática dentro de un segmento de red establecido y reservar la dirección en el servidor de la alcaldía, con el fin de que no se presente conflictos de IP con otro dispositivo.

Figura 5. Comando IPCONFIG para verificar que el computador accede al segmento de red configurado en el punto de acceso WIFI.

```
C:\Users\alexc>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 2:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . : ALCALDIA.LOCAL.GOV
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::d954:94e5:c450:96a1%3
    Dirección IPv4. . . . . : 10.7.61.7
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.252.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 10.7.60.1

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

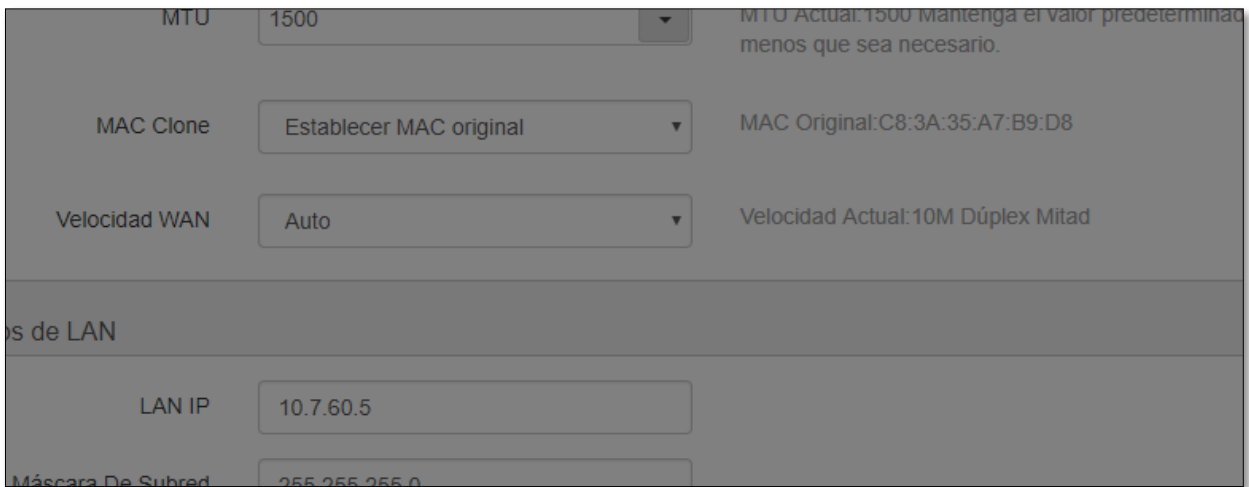
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . : Alcadia.local.gov

Adaptador de túnel Conexión de área local* 11:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . :
```

Fuente: El Autor

Figura 6. Dirección IP y MAC del switch para realizar la reserva en el servidor del municipio de Barrancabermeja.



Fuente: El Autor

9.2.3. ACTIVIDAD III: Periódicamente realizar test de velocidad con el fin de medir la conexión de internet

Otra actividad realizada son los test de velocidad a los router que proveen el servicio de internet a la red de datos de la alcaldía de Barrancabermeja. Estas pruebas se realizan en el Data Center que se encuentra localizado en el Palacio Municipal.

Figura 7. Test de velocidad del proveedor de reserva del municipio: MOVISTAR



Fuente: El Autor

Figura 8. Test de velocidad del proveedor principal del municipio: UNE



Fuente: El Autor

9.2.4. ACTIVIDAD IV: Realizar informe cuando se requiera sobre mejoras o fallas que se presenten en la red de datos

En el caso de la actividad N° IV del segundo objetivo se realizaban informes referentes a el estatus actual de los equipos, cantidad de fallas reportadas y cantidad de servicios finalizados, sin embargo por condiciones de confidencialidad de la información, estos informes no fueron suministrados para hacer parte del dominio público debido a que configuran información que puede atentar contra la estabilidad del sistema de información de la administración.

9.2.5. ACTIVIDAD V: Hacer un análisis del funcionamiento de la red wifi de la alcaldía.

El municipio de Barrancabermeja cuenta con dos proveedores de internet. UNE es el proveedor principal, es decir, el proveedor que normalmente es quien suministra el servicio de internet; y MOVISTAR que es el proveedor de respaldo, el cual solo se utiliza en caso de que el proveedor principal, UNE, presente una caída en el servicio de internet. Estas pruebas se hacen con el fin de verificar que los proveedores, especialmente el proveedor de respaldo, suministra el servicio ofrecido.

Se encuentran dos situaciones para resaltar:

1. En caso de una caída en la red, una persona se tiene que dirigir al DATA CENTER y realizar el cambio de proveedor manualmente, ya que

actualmente la alcaldía no cuenta con ningún equipo que permita hacer esta conmutación automáticamente.

2. No se realiza un monitoreo al proveedor de respaldo, por lo tanto no se sabe la calidad del servicio que este proveedor suministra.

Se realizó seguimiento a la red de datos que posee la secretaria de las TIC. El servicio prestado en la secretaria de las TIC en general es bueno, pero presenta los siguientes problemas:

- Algunos usuarios no pueden acceder a la red inalámbrica. Para solucionar esta situación se debe reiniciar el switch y en algunos casos esto no solucionaba el problema.
- Existen algunos puntos de red físicos que no estaban operativos. Se repararon los que presentaban fallas.
- El RACK de la secretaria de las TIC no cumple con las prácticas mínimas de cableado estructurado, lo cual dificulta cualquier modificación o arreglo que se desee realizar.
- La velocidad del internet es suficiente para las actividades que se realizan normalmente en la oficina. La telefonía IP no presenta ningún problema. Se encontró que el firmware del switch inalámbrico se encontraba desactualizado. Se actualizó a la versión más reciente.

Figura 9. Firmware del switch DSR 500N Versión 1.06B43_WW

The screenshot shows the D-Link web interface for a DSR-500N switch. At the top, it indicates 'Product Page: DSR-500N' and 'Hardware Version: A1 Firmware Version: 1.06B43_WW'. The main navigation bar includes 'D-Link', 'DSR-500N', and tabs for 'SETUP', 'ADVANCED', 'TOOLS', 'STATUS', and 'HELP'. The left sidebar lists various settings like Admin, Date and Time, Log Settings, System, Firmware, Firmware via USB, Dynamic DNS, System Check, and Schedules. The main content area is titled 'FIRMWARE' and contains the following information:

- Firmware Information:**
 - Firmware Version: 1.06B43_WW
 - Firmware Date: Fri Jun 8 03:25:01 2012
- Firmware Upgrade:**
 - Locate & select the upgrade file: [Examinar...] No se ha seleccionado ningún archivo.
 - [Upgrade]
- Firmware Upgrade Notification Options:**
 - Check Now: [Check Now]
 - Status:

On the right side, there is a 'Helpful Hints...' section with text explaining that the router's firmware can be upgraded here and that the current version is displayed on the page. It also mentions a useful feature to check online for newer versions of firmware, which will update the status field. A 'More...' link is provided below the hints.

Fuente: Alcaldía Municipal de Barrancabermeja

Figura 10. Firmware del switch DSR 500N ultima versión 2.02_WW



Fuente: Alcaldía Municipal de Barrancabermeja

Se reporto a los encargados la necesidad de organizar y revisar las conexiones del RACK, ya que muchas conexiones se encuentran en mal estado, la manipulación de los cables es difícil, la identificación de los puntos de red no es posible y cualquier modificación implica posibles daños en otros puntos de red.

9.3. OBJETIVO ESPECÍFICO III: Apoyar en la realización de diagramas de las redes de datos de la administración municipal

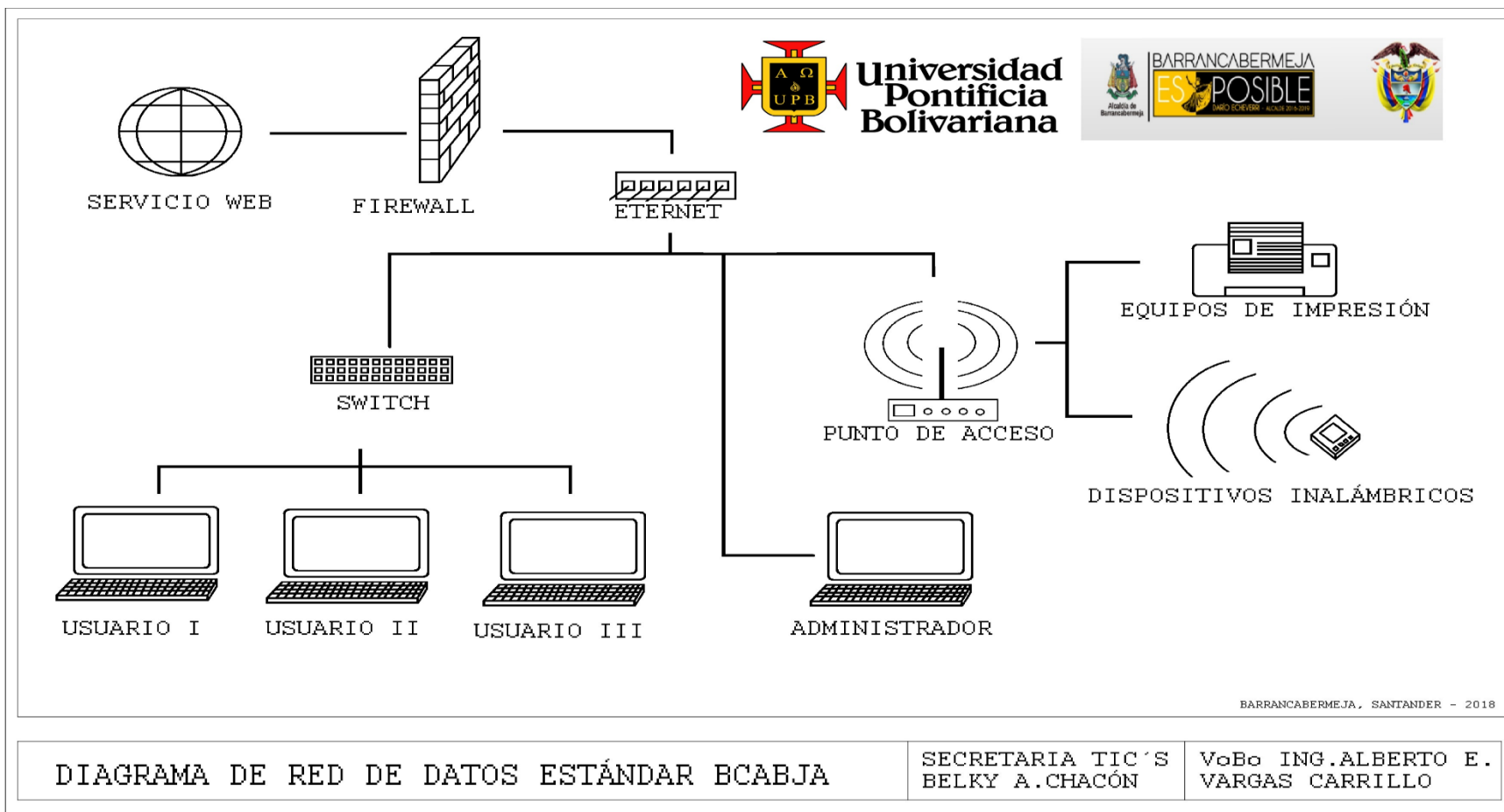
9.3.1. ACTIVIDAD I: Realizar diagrama de red para las oficinas cuando se requiera

Parte de las funciones de la secretaria de las TIC es gestionar que las instalaciones de las oficinas de las dependencias del municipio de Barrancabermeja cuenten con todos los beneficios de la red de datos del municipio, para ello participa en la planeacion, gestion e instalacion de la infraestructura necesaria para que cada oficina del municipio cuente con acceso a internet, a telefonía IP y acceso a las diferentes plataformas y servidores del municipio. Durante estas actividades se participa en la elaboracion de los planos, elaboracion de los oficios necesarios para llevar a cabo la gestion de los elementos y personal requerido, la realizacion de la instalación y la verificacion del trabajo realizado.

En el apoyo de la creación de diagramas de redes de datos de la administración municipal se trabajó un diagrama de forma estándar y este a su vez fue definido como efectos de instalación y distribución de datos de las dependencias de la administración. En esta actividad cabe resaltar que se realizó el diseño del diagrama de red de datos al igual que el diseño de la distribución de la red en una de las oficinas de la dependencia de medio ambiente y de otras dependencias en la administración municipal como parte del cumplimiento de la segunda actividad de este mismo objetivo.

9.3.1.1. Diseño de red de datos para oficina tic's municipio barrancabermeja

Figura 11. Diagrama de red de datos para oficina TIC'S Barrancabermeja



Fuente: El Autor

9.3.2. ACTIVIDAD II: Realizar estudio de diagrama de red para las nuevas instalaciones u oficinas nuevas según se requiera en la Alcaldía.

En el caso del estudio de diagrama de red de datos requerido por las oficinas de la alcaldía del municipio de Barrancabermeja se debe resaltar que en este caso no se requirió de ningún tipo de diagrama ya que la programación de distribución, movimiento y reorganización de puestos de trabajo aún no se encuentra programada y hasta el momento a consideración de la administración por cuestiones financieras no posee una viabilidad para dicho fin. Sin embargo y con base en la oportunidad de mejora que brindan las instalaciones de la oficina de asesora del despacho del alcalde se realiza el diseño del estudio de redes de dicha locación para uso en futuras adecuaciones.

Los puestos de trabajo determinados en el plano fueron suministrados por una de las personas del equipo funcional del área de servicios digitales. Esta información de acuerdo a la consulta sostenida, está pensada de acuerdo a los requerimientos y prospectivas de crecimiento de nómina y personal en la oficina según información obtenida.

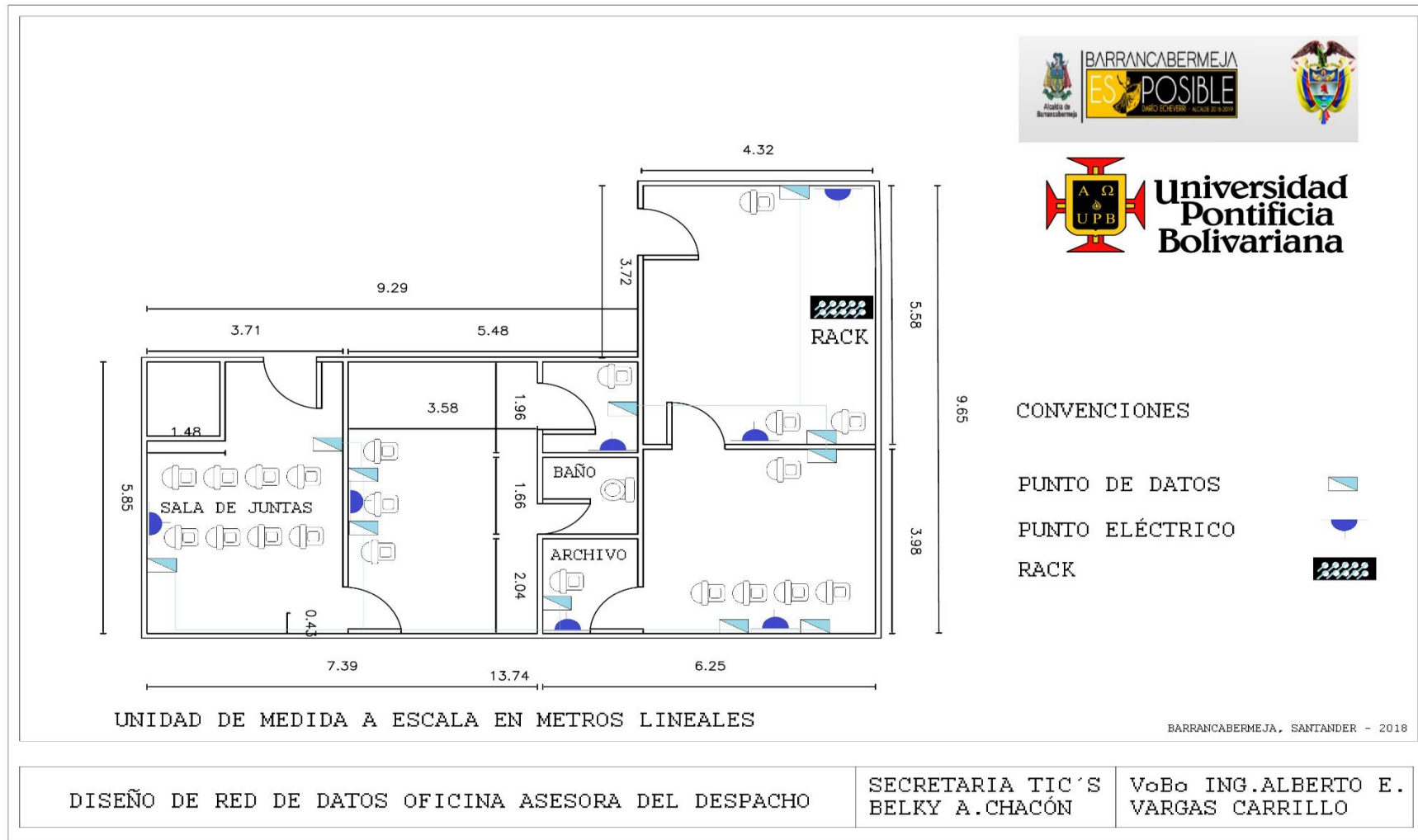
Se realiza el diseño y este es anexado al presente informe como soporte de ejecución de la actividad específica.

El diseño previa revisión es aprobado y posteriormente se solicitó la copia oficializada y es la que disponemos a continuación de acuerdo a la figura del diseño de red de datos

Como actividad simultánea a esta, es preciso mencionar la participación en el estudio técnico para la implementación de las zonas WiFi en el municipio de Barrancabermeja (tema que hizo parte del estudio de redes disponibles para suministro de internet), el cual consiste en la planeación, instalación, operación, administración, mantenimiento y promoción de la infraestructura necesaria, para la prestación del servicio de acceso a Internet a la comunidad (transeúntes, estudiantes y el público general) a través de redes inalámbricas con tecnología Wi-Fi con cualquier dispositivo de usuario habilitado para conectarse a dichas redes en sitios de alta afluencia de población.

Para esta tarea fueron asignados profesionales y técnicos con conocimiento en el área de electrónica, telecomunicaciones y electricidad. Se limitó la zona por la cual se establecerá el corredor vial, se determinaron los puntos de accesos que serán instalados y el lugar donde posiblemente serán ubicados.

Figura 12. Diseño de red de datos para oficina asesora del despacho del alcalde de Barrancabermeja



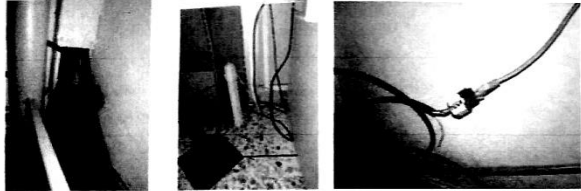
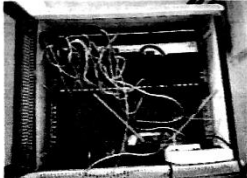
Fuente: El Autor

9.4. OBJETIVO ESPECÍFICO IV: Apoyar en la revisión de fallos y caídas de datos de la red de datos de la administración municipal.

9.4.1. ACTIVIDAD I: Hacer informes sobre la caída de la red de datos


Para el cumplimiento de esta actividad se adjunta como evidencia uno de los informes de actividades relacionadas a caída de la red de datos presentado a la dependencia el cual fue generado para el cierre de la actividad.

Figura 13. Informe 1 de caída de red de datos I - página I

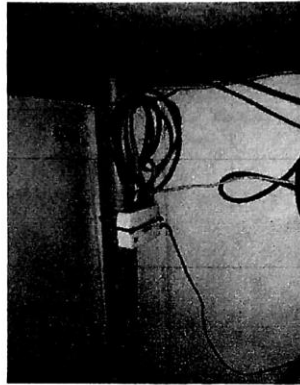
ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA			
FORMATO:			
INFORME DE ACTIVIDADES			
Código: 600 - PR.03	Fecha: 20-07-17	Versión 02	Página 1-2
INFORME DE ACTIVIDADES			
PRÁCTICA EMPRESARIAL			
IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED DE DATOS Y LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN EN LA DEPENDENCIA JURIDICA EN LA ALCALDÍA DE BARRANCABERMEJA CON EL FIN DE GENERAR MEJORAS DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN (ROUTER, SWITCH, ACCESS POINT) PARA RED DE DATOS			
N° del informe: 02 Persona que realiza el Informe: BELKY ALEXANDER CHACÓN			
OBJETO DEL INFORME			
<p>En las primeras semanas de noviembre en las instalaciones de la dependencia Jurídica, que se encuentra en el palacio municipal de la ciudad de Barrancabermeja se realizo un estudio de las instalaciones para detectar la necesidad de mejora relacionadas a la red de datos que le proporciona el municipio.</p> <p>Este estudio se hace debido a que la secretaria de las TIC recibe constantemente solicitudes de servicio por caída de red de esta dependencia y que algunas veces los técnicos enviados manifiestan que es un lugar con un ambiente laboral bastante pesado y que una vez llegan al lugar son abordados para que den soluciones a problemas que no han sido reportados oficialmente.</p> <p>Al llegar al lugar es evidente la necesidad de la intervención en la red inalámbrica la cual no parece suficiente para abastecer la cantidad de personal que posee esta dependencia.</p> <p>Se hace una entrevista al personal que reporta fallas con la conexión a la red y manifiestan que la red inalámbrica presenta fallas en todo momento y que se hace necesario reiniciar el punto de acceso cada vez que un nuevo usuario desea tomar el servicio, lo cual provoca que todos los usuarios que están accediendo a este servicio queden sin red momentáneamente, retardando los trabajos y tareas que cada colaborador tiene a su cargo.</p> <p>Se solicita al supervisor la contraseña del switch para poder ingresar como administrador, pero él plantea que no es posible debido a que debe preservar la seguridad y confidencialidad de esa información.</p> <p>Se hace una revisión de los puntos de red instalados y de las condiciones en las que se encuentra el cableado de la dependencia y se evidencia que es cableado no cumple con estándares mínimos. Como prueba de ello las siguientes imágenes:</p>			
			
<p>Se hace revisión del RACK y se encuentra que se puede acceder a el sin necesidad de tener alguna llave o dispositivo de seguridad, de hecho, el punto de acceso que reinician los usuarios se encuentra dentro del RACK.</p>			
			

Fuente: El Autor

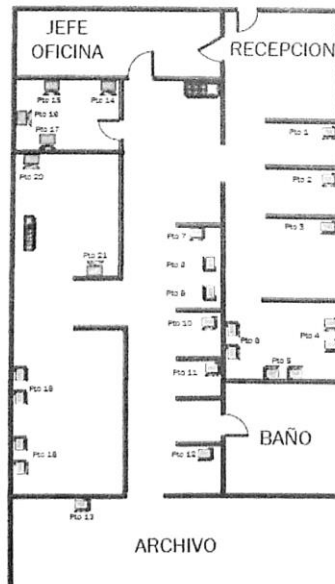
Figura 14. Informe 1 de caída de red de datos I – página II

	ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA			
	FORMATO: INFORME DE ACTIVIDADES			
	Código:600 – PR.03	Fecha: 20-07-17	Versión 02	Página 1-2

En la revisión de los puntos de red se encontró que existían switches de 4 puertos instalados en algunos lugares de la oficina y un usuario manifestó que algunos usuarios traían sus propios dispositivos debido a que los puntos de red instalados actualmente no eran suficientes para todos los usuarios que deben acceder a la red de datos.




Debido a que se detecto la necesidad de instalar nuevos puntos de red, se procedió con la elaboración de un plano que nos servirá de guía para identificar los puntos de red nuevos que deben ser instalados y los materiales necesarios para llevar a cabo estas actividades.



Se realizo la lista de materiales para llevar a cabo las mejoras y se redactó un oficio para que la dependencia solicite estos materiales a la dependencia Almacén. En la elaboración del plano se encontró que la dependencia cuenta con 14 puntos de red instalados y que todos están operativos actualmente. Además, se detecta la necesidad de instalar 26

Fuente: El Autor

Figura 15. Informe 1 de caída de red de datos I – página III

	ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA		
	FORMATO: INFORME DE ACTIVIDADES		
	Código: 600 – PR.03	Fecha: 20-07-17	Versión 02
Página 1-2			

puntos de red nuevos para garantizar que todos los usuarios tengan acceso por medio alámbrico a la red de datos de la alcaldía.

SOLICITUDES PRESENTADAS DURANTE EL PERIODO DEL INFORME: 7	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	86%
SOLICITUDES ATENDIDAS DURANTE EL PERIODO DEL INFORME: 6		

HALLAZGOS DE LA ACTIVIDAD

- Durante la actividad se evidencio que los puntos de red actuales son funcionales, pero el cableado no es el ideal.
- Existen algunos puntos de red físicos que no cuenta con una caja Dexson.
- Los puntos de red no son suficientes para la cantidad de puestos de trabajo.
- La velocidad del internet es suficiente para las actividades que se realizan normalmente en la oficina.
- La telefonía IP no presenta ningún problema.
- La red WiFi no es capaz de dar soporte a la cantidad de usuarios.
- Las caídas frecuentes de la red de datos, puede ser debida a una mala infraestructura de la red de telecomunicaciones.

Nota: Las actividades desarrolladas contaron con la aprobación del Ing. Marino Rodríguez Palacios responsable de la dependencia




PLAN DE ACCIÓN

- Reparación de puntos de red físicos y de la instalación del cableado.
- Seguridad para el acceso a los equipos de comunicación que se encuentran dentro del RACK
- Se desarrolla la actividad de socialización de actividades de soporte realizadas y se genera el presente informe
- Compra de materiales según oficio redactado.
- Instalación de nuevos puntos de red.
- Instalación de nuevos puntos de acceso a la red WiFi.

RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN

Marino Rodríguez Palacios

VALIDACIÓN DEL INFORME

REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE: BELKY A. CHACÓN	NOMBRE: MARINO RODRÍGUEZ P.	NOMBRE: MARINO RODRÍGUEZ P.
CARGO: PRACTICANTE UPBBGA	CARGO: SUPERVISOR EMPRESARIAL	CARGO: SUPERVISOR EMPRESARIAL
FIRMA 	FIRMA 	FIRMA 

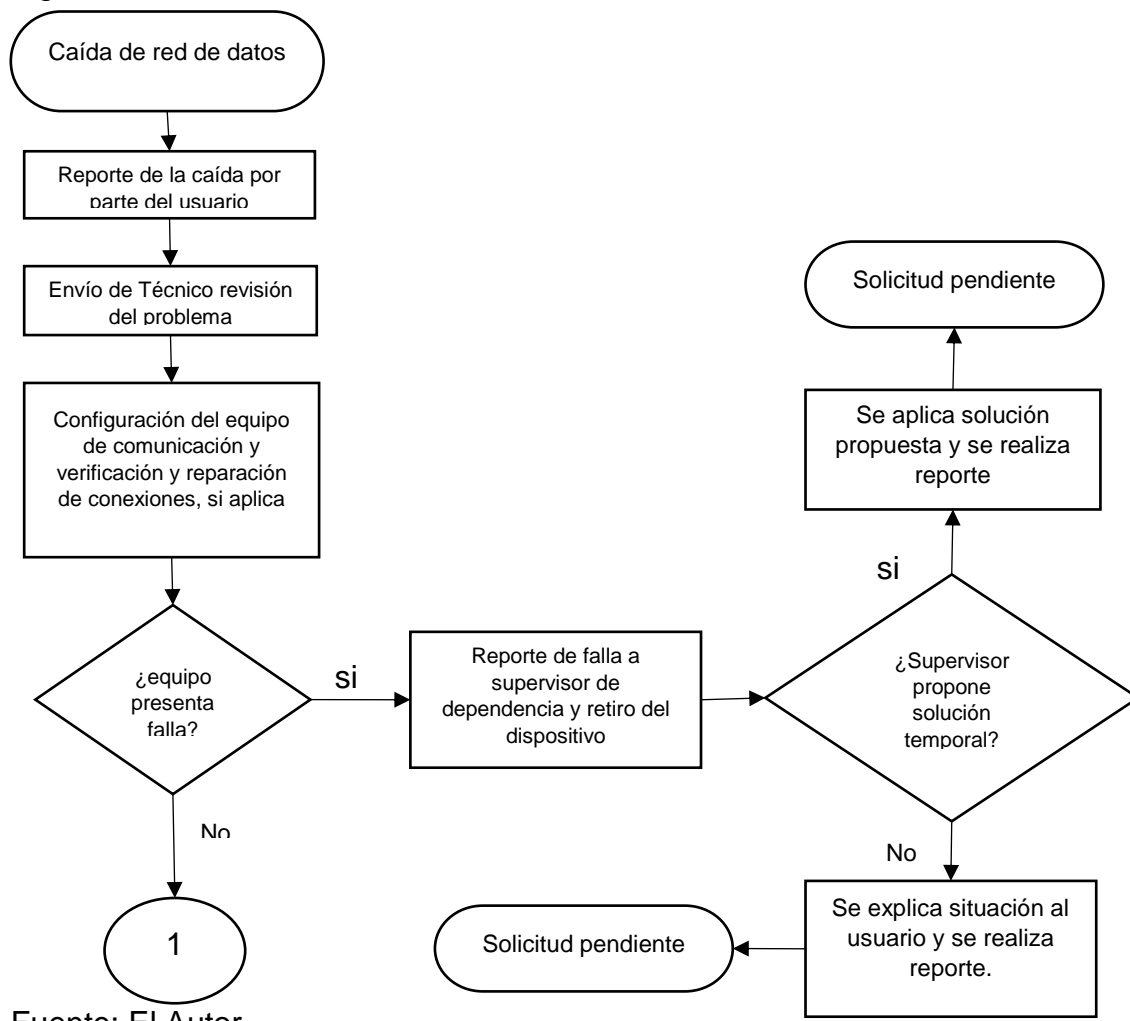
Fuente: El Autor

9.4.2. ACTIVIDAD II: Documentar los problemas sobre la caída de red de datos

En el caso de la documentación de los inconvenientes presentados a nivel de red de datos, se tuvo como parámetro inicial las solicitudes de soporte presentadas a la dependencia respecto a el servicio y el reporte (caída de red de datos específicamente) con el fin de poder generar la documentación de estos y examinar dicha información a fin de convertirla en información útil para la dependencia.

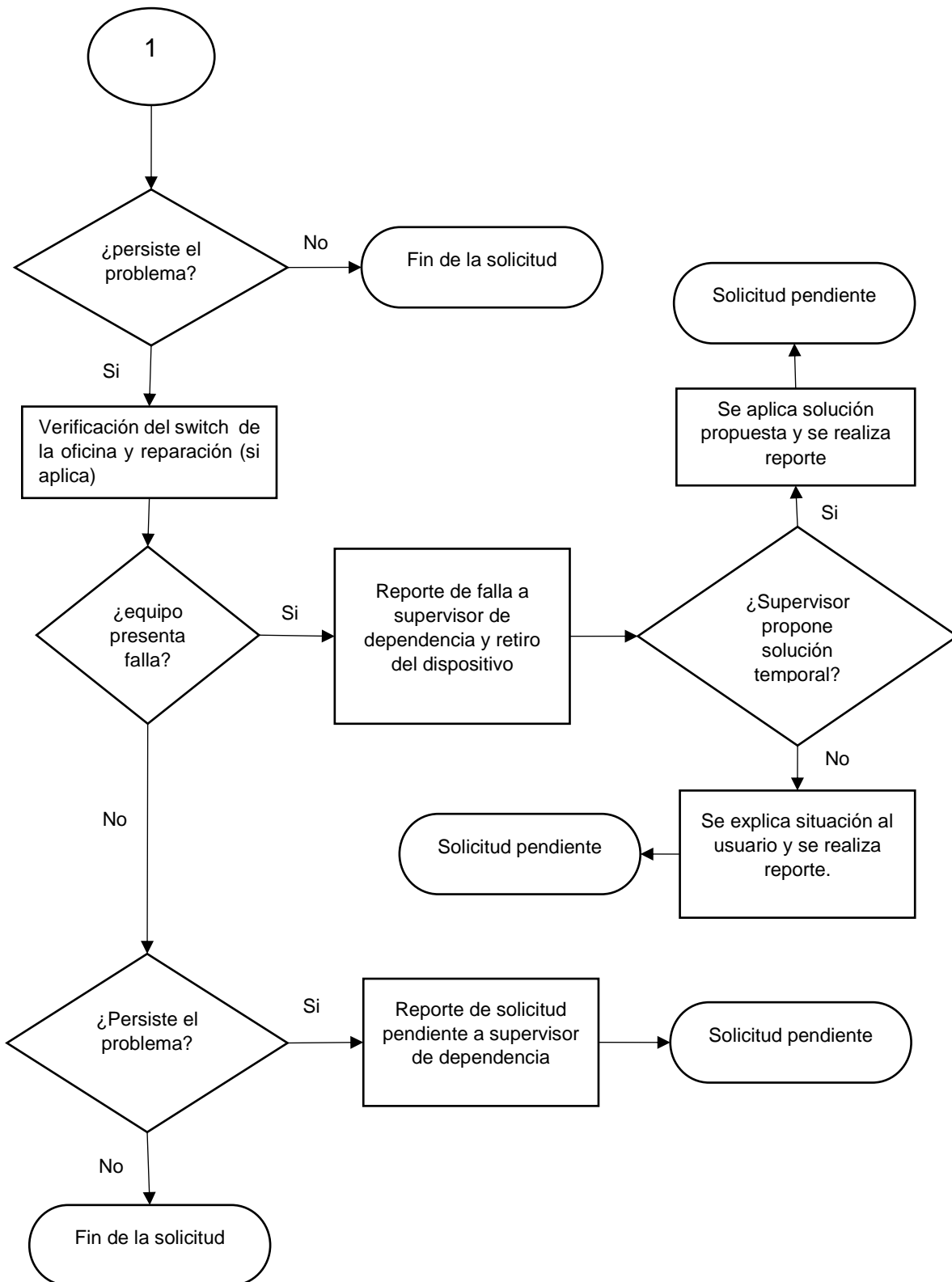
Con base en esto se desarrollaron los diagramas de flujo de los problemas en la caída de red de datos y la forma de darle solución de acuerdo las diferentes circunstancias relacionadas con las solicitudes y su manejo con el fin de determinar el procedimiento a seguir en cada caso específico.

Figura 16. Caída de red de datos I



Fuente: El Autor

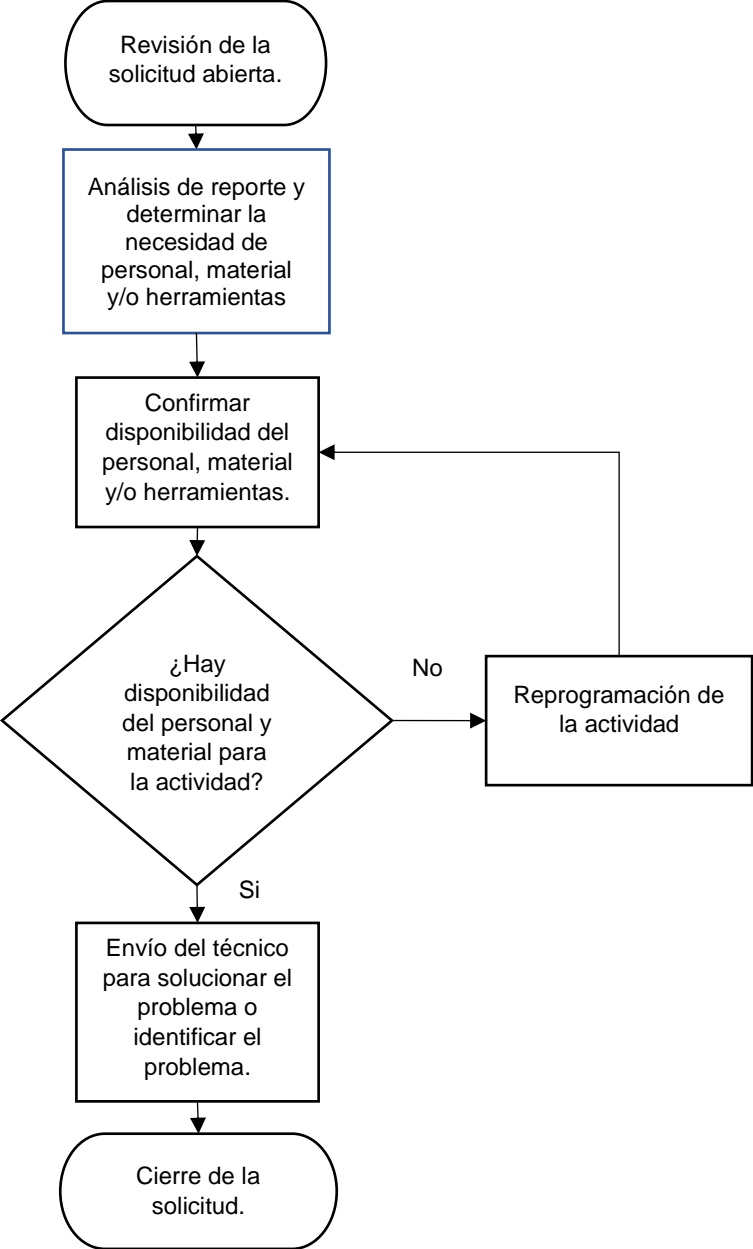
Figura 17. Caída de red de datos



Fuente: El Autor

De forma posterior al proceso de caída de datos le da continuidad la revisión de fallas específicas en cuanto a soporte para la solución de las fallas presentadas en la dependencia por lo cual se trabajaron las actividades de soporte de forma independiente.

Figura 18. Reporte de solicitud abierta



Fuente: El Autor

9.4.3. ACTIVIDAD III: Apoyar en la configuración de equipos de red.

Figura 19. Configuración de un nuevo punto de red para la Secretaría TIC's



Fuente: El Autor

Figura 20. Revisión del switch del bunker de la alcaldía del municipio de Barrancabermeja



Fuente: El Autor

Figura 21. Revisión de fallos en la red en la Secretaria General del municipio de Barrancabermeja



Fuente: El Autor

Figura 22. Revisión del router del proveedor principal de la red de internet del municipio de Barrancabermeja.

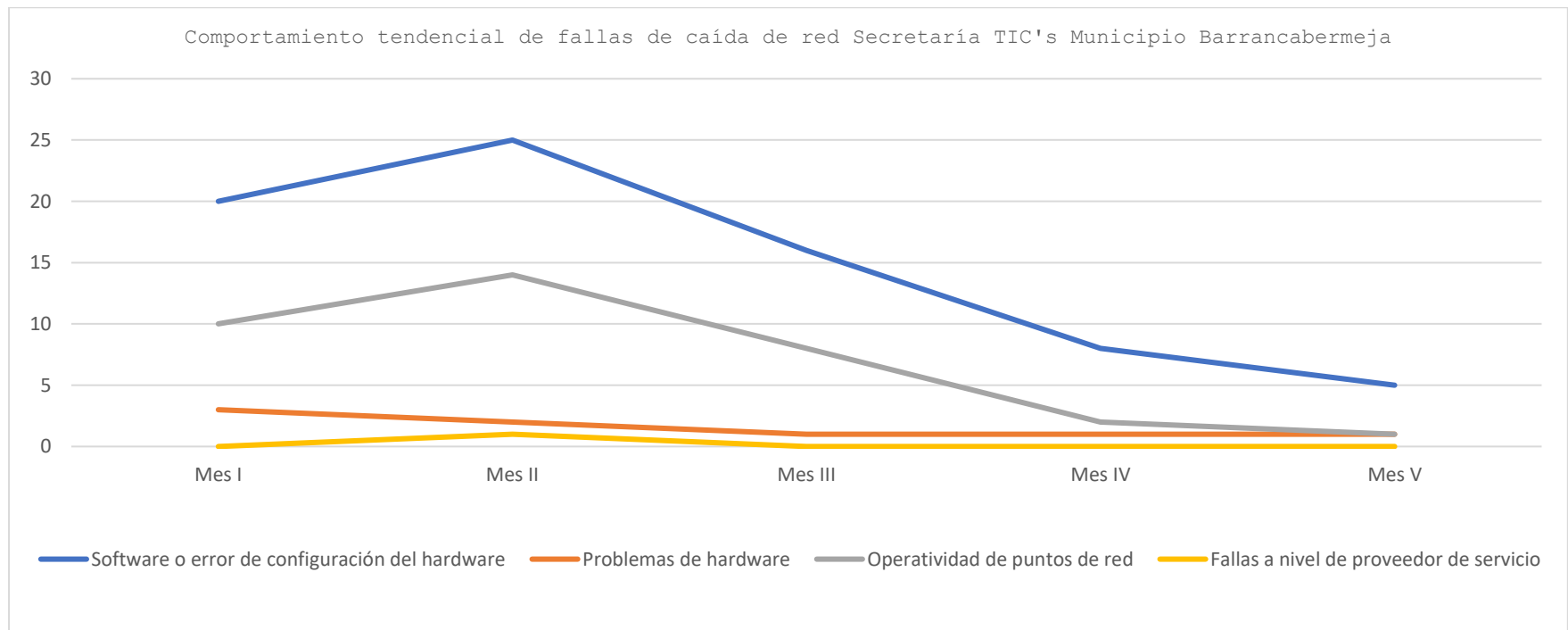


Fuente: El Autor

9.4.4. ACTIVIDAD IV: Generar recomendaciones como plan de acción con el fin de identificar y proporcionar mejoras a la secretaría de las TIC en el municipio de Barrancabermeja

Para la generación de recomendaciones a nivel general se tuvo en cuenta las diferentes dificultades que se presentaban desde la fuente principal que eran las solicitudes de servicio para poder entender las causas básicas de las fallas en la prestación del servicio dentro de la secretaría de las TIC como prestadores de servicio de soporte técnico del área de telecomunicaciones y del ecosistema digital e informático.

Figura 23. Comportamiento tendencial de fallas de caída de red Secretaría TIC Municipio Barrancabermeja



Fuente: El Autor

De acuerdo a las estadísticas anteriormente expuestas es preciso indicar que como mejoras y plan de acción frente a los hallazgos establecidos tomaremos como guía el trabajo desarrollado durante la práctica y los reportes generados en ese periodo. Cabe mencionar que el informe consolida parte de la información documentada durante el desarrollo de las prácticas que en su totalidad conllevó muchas actividades de soporte, mantenimiento y adecuación de puntos de red dentro de las dependencias de la alcaldía municipal. Se sugiere como parte del plan de acción de forma inmediata a las siguientes condiciones o fallas encontradas en las instalaciones de las dependencias de la alcaldía municipal.

Tabla 5. Plan de Acción

PLAN DE ACCIÓN			
PRÁCTICA EMPRESARIAL			
IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA RED DE DATOS Y LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN EN LA SECRETARÍA DE LAS TIC EN LA ALCALDÍA DE BARRANCABERMEJA CON EL FIN DE GENERAR MEJORAS DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN (ROUTER, SWITCH, ACCESS POINT) PARA RED DE DATOS			
CRITERIO: TÉCNICO		<input checked="" type="checkbox"/>	ADMINISTRATIVO
		<input checked="" type="checkbox"/>	
HALLAZGO	EVIDENCIA DEL HALLAZGO	SOLUCIÓN PROPUESTA	OBSERVACIONES
Ausencia de equipo para conmutación automática en caída de red de equipos	Procedimiento de cambio de proveedor de red de forma manual	Adquisición e integración al esquema de la red de datos	Este equipo se sugiere se adquiera de forma inmediata por la forma en la que actualmente se realiza el soporte frente a novedades relacionadas con este tema
Carencia de monitoreo al proveedor de internet (ambos proveedores, principal y secundario)	Prueba al proveedor realizada durante el desarrollo de las prácticas	Definir un responsable para la actividad y que dicho monitoreo sea incluido en los indicadores de prestación de servicio de la dependencia	Responsabilizar a algún colaborador y llevar a cabo discusiones con el equipo de trabajo de forma mensual del rendimiento del servicio
Puntos de red	Puntos de red fuera de servicio o en mal estado que requieren cambios a nivel total	Realizar una actividad de revisión de puntos de red e inventariar los que se encuentren operativos y de forma simultánea medir la adecuación de aquellos que se encuentren fuera de servicio o en mal estado	Determinar trazabilidad y revisión de acuerdo a recursos físicos y económicos disponibles para destinar a la actividad.

Conectividad inalámbrica	Solicitudes de problemas de acceso a la red inalámbrica	Revisión de la idoneidad de los puntos de acceso.	Desarrollar pruebas piloto frente al tema con el fin de determinar los equipos específicos que se encuentran impedidos para el acceso
Software de equipos sin actualizar	Hallazgo de software desactualizado (firmware) del switch inalámbrico.	Realizar un inventario de los equipos y llevar un control de fechas de actualización de forma mensual, con el fin de que de esta manera se establezca una revisión a nivel digital de los equipos en la dependencia.	Establecer cronograma de actividades y responsables.
RACK	Registro fotográfico y revisión a los equipos en sitio	Mantenimiento	Realizar revisiones de los RACK y detectar la necesidad de mantenimiento y/o reparación de los mismos.
Procedimientos de soporte	Mejora de procedimientos para determinación de recursos físicos y personas para la realización de cada actividad	Realizar por medio de un estudio de métodos y tiempos (preferiblemente) la incorporación de procedimientos estandarizados de servicio para las necesidades que posea la dependencia en cuanto a la prestación del servicio de soporte y caídas de red.	Realización de procedimiento, incluir listados de materiales con base en las solicitudes existentes.
Cableado estructurado	Condiciones deficientes en cuanto a cableado estructurado de la administración.	Realizar un estudio de la red a nivel general y con base en este generar un diseño de redes de todas las dependencias adscritas a la administración con el fin de generar la adecuación y el cambio del cableado en las plantas físicas.	Requerido para mejorar prestación del servicio y operatividad.
Plan de acción	Carencia de plan de acción frente a las deficiencias dentro de la dependencia y la administración en general.	Realizar el seguimiento al presente plan de acción como actividad básica de mejora continua dentro de las instalaciones. Se recomienda la evaluación de este.	Implementar el plan de acción brindado previo estudio interno y generar cronograma de cumplimiento para cierre de hallazgos

Fuente: El Autor

10. CONCLUSIONES

Como conclusión de todo el trabajo de práctica desarrollado durante el periodo de 5 meses se pudo determinar que a pesar de que la organización cuenta con un sistema que gestiona y revisa la calidad en todos los procesos, específicamente el proceso que desarrolla la secretaría de las TIC en el área de soporte es débil en algunos aspectos y requiere intervenciones inmediatas para poder garantizar una efectiva prestación del servicio.

De este trabajo se concluye de forma general que las actividades que desarrolla la secretaría de la TIC en la alcaldía del municipio requiere de muchos esfuerzos y de muchos cambios que deben gestionarse desde la estructura interna de la institución, ya que muchas de las personas que desarrollan actividades en la alcaldía poseen contratos de prestación de servicio y muchos son contratados hasta por periodos de dos meses y esto muchas veces dificulta que los procesos concluyan, ya que el mismo proceso termina estando a cargo de diferentes personas, lo cual, genera que se pierda la trazabilidad y no se puedan evaluar de forma efectiva.

Las personas que hacen parte de la nómina del área TIC (en su mayoría) no tienen un contrato a un término específico, lo cual evidencia que al menos en el caso de la contratación para esta área, el proceso de recursos humanos no planifica la contratación con base en los requerimientos de cada proceso, circunstancia que afecta de forma directa todas y cada una de las funciones y actividades que se realizan, esto se evidencia en las condiciones actuales de la infraestructura de la red de datos, la falta de actualización de los equipos y la falta de controles reales frente a inventarios.

BIBLIOGRAFIA

PROYECTOS TECNOLÓGICOS, BTVITSI, Estándares de transmisión, [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: [https://btvitsiprojectotecnologico.wordpress.com/redes-inalambricas/estandares-de-transmision/]

Telecomunicaciones Sur, CASOS DE ÉXITO EN INSTALACIONES GLOBALES, SANEAMIENTOS, REDES VOZ-DATOS, Madrid, España [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: https://www.surtelecommadrid.com/redes-datos-voz-instalacion-mantenimiento-cableado/

Dependencia de infraestructura San Andrés y Providencia, Gobierno en línea, Proyectos de inversión estratégica, [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: http://www.sanandres.gov.co/documentos/minima_cuantia/id-2011-042-vitrina-especif-tecnica-hs-generales-vitrina-turistica-feb-2011.pdf

Análisis de Impacto Normativo (AIN) – RITEL [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: https://www.crcm.gov.co/uploads/images/files/Documento%20AIN%20RITEL%20-%2018102017.pdf

GOBIERNO NACIONAL, Resolución 5255 de 20 de octubre de 2017, [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: https://www.crcm.gov.co/resoluciones/00005255.pdf

EDATEL, Revista de telecomunicaciones virtual, Cableado Estructurado, [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: https://www.edatel.com.co/empresas/soluciones/cableado-estructurado

NOTICIAS PERU. Normas T568A/T568B [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en internet: http://prensaperu.tripod.com/HTMLObj-7907/NORMA_T568A_-_T568B_-_CABLE_UTP_J45.pdf.

IES CURA VALERA. Par trenzado [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: http://informatica.iescuravalera.es/iflica/gtfinal/libro/c44.html.

UNIVERSIDAD DE COLIMA. Cable de par trenzado [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: http://docente.ucol.mx/al972052/public_html/CABLE%20PAR%20TRENZADO.htm

ECURED. Cable de par trenzado [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en internet: https://www.ecured.cu/Cable_de_par_trenzado.

CSD, Material Cabling ANSI, [en línea], revisado el 16 de noviembre de 2017. Disponible en: <http://www.csd.uoc.gr/~hy435/material/Cabling%20Standard%20-%20ANSI-TIA-EIA%20568%20B%20-%20Commercial%20Building%20Telecommunications%20Cabling%20Standard.pdf>

ANSI, NSI-TIA-606, Estados unidos, [citado 12 de febrero del 2018], Disponible en línea: https://gp1.wpc.edgecastcdn.net/00AC62/documents/datasheets/ANSI-TIA-606-BWhitePaper_US_DOC.pdf