



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE RELACIONES DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL

UNIDAD DE GESTIÓN DE  **TECNOLOGÍAS**

CARRERA DE TELEMÁTICA

“IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE VOZ Y DATOS EN LA PLATAFORMA MILITAR, MEDIANTE UN ENLACE INALÁMBRICO PUNTO A PUNTO UTILIZANDO DOS ANTENAS NANO BRIDGE STATION DE GRAN ALCANCE, DESDE EL EDIFICIO COMANDO UBICADO EN LA BASE AÉREA COTOPAXI.”

VIVIANA RAQUEL HERRERA ANDINO

Trabajo de Graduación para la obtención del Título de:

TECNÓLOGA EN TELEMÁTICA

2014

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE
CARRERA DE TELEMÁTICA
CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por la Srta. **VIVIANA RAQUEL HERRERA ANDINO**, como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÓLOGA EN TELEMÁTICA.

Ing. Carlos Suarez León

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Latacunga, Diciembre del 2014

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, VIVIANA RAQUEL HERRERA ANDINO

DECLARO QUE:

El proyecto denominado “IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE VOZ Y DATOS EN LA PLATAFORMA MILITAR, MEDIANTE UN ENLACE INALÁMBRICO PUNTO A PUNTO UTILIZANDO DOS ANTENAS NANO BRIDGE STATION DE GRAN ALCANCE, DESDE EL EDIFICIO COMANDO UBICADO EN LA BASE AÉREA COTOPAXI” ha sido desarrollado en base a una investigación científica exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente, este trabajo se de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

VIVIANA RAQUEL HERRERA ANDINO

Latacunga, Diciembre del 2014.

AUTORIZACIÓN

Yo, VIVIANA RAQUEL HERRERA ANDINO

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE VOZ Y DATOS EN LA PLATAFORMA MILITAR, MEDIANTE UN ENLACE INALÁMBRICO PUNTO A PUNTO UTILIZANDO DOS ANTENAS NANO BRIDGE STATION DE GRAN ALCANCE, DESDE EL EDIFICIO COMANDO UBICADO EN LA BASE AÉREA COTOPAXI”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Diciembre del 2014.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios y a mis padres por creer en mí y sobre todo por sus bendiciones para cumplir mis metas y objetivos.

Especialmente a una mujer ejemplar mi madre quien con sus sabios consejos y apoyo incondicional me dio el impulso para seguir adelante, a mi padre a quien admiro mucho por su fortaleza, amor y entrega hacia su familia quien en las buenas y malas con su amor y paciencia siempre me supo brindar su apoyo, a mis hermanos y familiares que estuvieron junto a mí en este duro trayecto y confiaron en mí. Ellos fueron mi fortaleza, mi apoyo, mi ayuda y mi empuje para cumplir una de mis metas anheladas.

Herrera Andino Viviana Raquel

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a Dios por darme vida, salud y fortaleza para seguir caminando y luchando en el sendero de la vida.

A mis padres Ivan Herrera y Flor Andino por su amor, buenas enseñanzas y valores que me guían en el camino del bien, a mis hermanos, abuelitos, tíos y primos por darme su respaldo para alcanzar mis metas.

A mis compañeros y amigos, por ser mi familia y apoyo en la lejanía de mi hogar durante estos años de preparación, por su amistad incondicional, que será una etapa inolvidable en mi vida.

A La Unidad de Gestión de Tecnologías ESPE por abrirme las puertas y darme la oportunidad de ingresar a ser parte de este grandioso temple del saber. A mis maestros, por su paciencia y dedicación al momento de impartir sus conocimientos en las aulas.

Herrera Andino Viviana Raquel

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO II	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
SUMMARY.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
TEMA.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Justificación	3
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 General	3
1.4.2 Específicos.....	4
1.5 Alcance	4
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 Redes.....	5
2.2 COMPONENTES DE UNA RED.....	5
2.3 Definición de los componentes de una red	6
2.4 Tipos de redes	7
2.5 Topologías	10
2.6 Redes Inalámbricas	14
2.7 Categorías de Redes Inalámbricas.....	15
2.8 Internet.....	15
2.9 Intranet.....	17
2.10 Extranet.....	18

2.11 Cableado y conectores de una red	19
2.13 Tipos de cable par trenzado.....	23
2.14 Categorías del cable UTP	24
2.15 Fibra Óptica	26
2.16 Conectores.....	27
2.17 Switch	28
2.17.2 Partes que componen un Switch	29
2.18 Concentradores de red (HUBS)	30
2.19 Servidores de red.....	32
2.20 Arquitectura de redes.....	33
2.21 Protocolo de redes.....	35
2.22 Protocolos de bajo nivel.....	35
2.23 Protocolos lógicos de RED	36
2.24 Modelo OSI	37
2.25 Capas del modelo OSI:.....	38
2.26 Dispositivos wireless	41
2.27 Topología y modos de funcionamiento de los dispositivos	43
2.28 Seguridad en las comunicaciones wireless.....	44
2.29 Terminología	44
2.30 Seguridad en redes inalámbrica	45
2.31 Enlaces punto a punto	46
CAPÍTULO III.....	48
DESARROLLO DEL TEMA.....	48
3.1 Introducción	48
3.2 Análisis de los equipos en el mercado	49
3.3 Elección de los equipos a utilizar	50
3.4 Determinación de las antenas aplicadas.....	50
3.5 Materiales y Equipos aplicados.....	51
3.5.1 Antenas Nano bridge Station M 25 dBi	51
3.5.2 Switch D-Link.....	53
3.5.2.1 Principales características del Switch:	54
3.5.3 Rollo de cable UTP Categoría 5E	54

3.5.3.1 Principales características del cable UTP categoría 5E:.....	55
3.5.4 Testeador de redes LAN marca QUEST	56
3.5.5 Conectores RJ45 blindados	57
3.5.6 Extensión eléctrica.....	58
3.5.7 Cinta auto fundente	59
3.5.8 Tubo metálico galvanizado.....	60
3.6 Ensamblaje de las antenas	60
3.7 Configuración de las antenas.....	62
3.8 Instalación de las antenas en los puntos estratégicos establecidos	63
3.8.1 Ubicación de la antena Trasmisora (Tx)	63
3.8.2 Ubicación de la antena Receptora (Rx)	65
3.9 Conectividad entre las antenas.....	68
3.10 Instalación de un Switch D-Link no administrable	68
3.11 Asignación de IP´s en los repartos de la Plataforma militar	69
3.12 Configuración de los ordenadores en la Plataforma Militar	70
3.12.1 Configuración del protocolo TCP / IP	70
3.13 Comprobación del funcionamiento de los equipos instalados.....	71
3.14 Red Conformada	73
CAPÍTULO IV	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
GLOSARIO	77
SIGLAS	80
ANEXOS	81

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO II

Figura 1. Componentes de una red	6
Figura 2. Esquema de Red PAN.....	7
Figura 3. Esquema de Red LAN	8
Figura 4. Esquema de Red MAN	8
Figura 5. Esquema de Red WAN.....	9
Figura 6. Esquema de Red WLAN.....	10
Figura 7. Diagrama de topología Bus	11
Figura 8. Diagrama de topología Anillo.....	11
Figura 9. Diagrama de topología Estrella.....	12
Figura 10. Diagrama de topología Malla	13
Figura 11. Diagrama de topología Híbrida	13
Figura 12. Diagrama de topología Lógica.....	14
Figura 13. Categorías de Redes Inalámbricas.....	15
Figura 14. Prototipo de acceso a Internet.....	16
Figura 15. Cable par trenzado	21
Figura 16. Cable 4 pares trenzado.....	22
Figura 17. Cable STP	23
Figura 18. Cable UTP	24
Figura 19. Fibra Óptica	26
Figura 20. Fibra Óptica	27
Figura 21. Conectores de red	28
Figura 22. Switch D-link no administrable.....	29
Figura 23. Partes de un Switch.....	30
Figura 24. Concentradores de red (HUBS).....	31
Figura 25. Workstation.....	33
Figura 26. Capas del modelo OSI.....	37
Figura 27. Red inalámbrica.....	43
Figura 28. Red inalámbrica.....	46
Figura 29. Red inalámbrica.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO III

Figura 30. Antenas Ubiquiti Nano bridge 25 dBi	51
Figura 31. Switch D-Link no administrable.....	53
Figura 32. Cable UTP categoría 5E blindado.....	55
Figura 33. Testeador de Red	56
Figura 34. Conectores RJ 45 blindados.....	57
Figura 35. Extensión eléctrica.....	58
Figura 36. Cinta auto fundente.....	59
Figura 37. Tubo metálico galvanizado	60
Figura 38. Ensamblaje de las antenas.....	61
Figura 39. Configuración de las antenas.....	62
Figura 40. Distribución de cable en el edificio Comando	64
Figura 41. Ponchado del cable con los conectores RJ 45 blindados.....	64
Figura 42. Instalación de la torre con la antena Transmisora	65
Figura 43. Distribución del cable en la Plataforma Militar	66
Figura 44. Ponchado del cable con RJ45 blindado.....	66
Figura 45. Ubicación de la antena Receptora	67
Figura 46. Verificación de ponchado.....	67
Figura 47. Conectividad entre las antenas.....	68
Figura 48. Instalación del Switch en el interior del Rack.....	69
Figura 49. Configuración del protocolo TC/IP	71
Figura 50. Servicio de Voz IP.....	72
Figura 51. Diagrama de la red implementada	73
Figura 52. Diagrama Real de la red implementada.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1	25
Tabla 3. 1	69

RESUMEN

La **implementación** de este enlace se obtuvo con, tecnología de tipo **inalámbrica** la cual se aplica en lugares de difícil acceso a internet, previo a la adquisición de los equipos se realizó un mercadeo entre las diferentes marcas como: TP LINK, US ROBOTICS, ALFA NETWORKS y UBIQUITI NETWORKS, con el fin de elegir un equipo que cumpla con los requisitos para este enlace, llegando a la conclusión que la marca ideal era UBIQUITI NETWORKS, por su robustez y alcance. En la instalación de **antena transmisora (Tx)** se tomó como un lugar estratégico de ubicación al edificio Comando de la Base Aérea Cotopaxi por su cercanía al cuarto de servidores en donde se encuentra la red BACO de la cual se asignó una VLAN al reparto del Ala de Transporte No. 11 desplegados en Latacunga, dentro de la misma VLAN se configuró dos puertos por los cuales se lleva los servicios de voz y datos, siendo esta antena el medio físico por la cual se lleva estos dos servicios hacia la plataforma militar. Al instalar la **antena receptora (Rx)** se verificó que exista línea de vista con la antena de transmisión dando como punto de ubicación un poste de concreto ubicado a 100 metros de distancia de las oficinas que se encuentran en la **plataforma militar**, se ubicó la antena sobre un mástil de tubo metálico galvanizado apoyado en el poste de concreto obteniendo un mejor enlace de comunicación, la conexión se realizó mediante el cable blindado categoría 5E llegando a un RACK de distribución, mediante un Switch no administrable se distribuyó los servicios a los repartos ubicados en mencionada plataforma tales como:

- Pañol.
- Escuadrón TWIN OTHERS.
- Escuadrón C-130.

PALABRAS CLAVES: IMPLEMENTACIÓN, INALÁMBRICA, ANTENA TRANSMISORA (TX), ANTENA RECEPTORA (RX), PLATAFORMA MILITAR.

SUMMARY

The **implementation** of this **link** was obtained, type **wireless** technology which is applied in difficult access to internet, prior to the acquisition of equipment negotiation between the different brands as performed: TP LINK, US ROBOTICS, ALFA NETWORKS and UBIQUITI NETWORKS, to choose a device that meets the requirements for this link, concluding that the ideal brand was UBIQUITI NETWORKS, for its robustness and scope. When installing **transmitting antenna (Tx)** was taken as a strategic site location to the building Command Cotopaxi Air Base by its proximity to the server room where is the BACO network which is assigned a VLAN to cast Wing transport No.11 deployed in Latacunga, within the same VLAN two ports by which voice and data are carried was configured, this antenna being the physical means by which these two services to the military platform takes. When installing the **receiving antenna (Rx)** verified that there is line of sight to the transmitting antenna location point giving a concrete post located 100 meters away from the offices that are in the **military platform** , the antenna was located on a mast metal tube galvanized supported on concrete pole getting a better communication link , the connection was made using shielded category 5E Cable reaching a RACK distribution through a Switch unmanaged services are distributed to the distributions located in said platform including:

- Pañol.
- TWIN OTHERS Squadron.
- Squadron C -130.

KEY WORDS: IMPLEMENTATION OF WIRELESS LINK, TRANSMITTING ANTENNA (TX), RECEIVING ANTENNA (RX), MILITARY PLATFORM.

CAPÍTULO I

TEMA

“Implementación del servicio de voz y datos en la Plataforma Militar, mediante un enlace inalámbrico punto a punto utilizando dos antenas NANO BRIDGE STATION de gran alcance, desde el edificio Comando ubicado en la Base Aérea Cotopaxi”

1.1 Antecedentes

Una vez que se cumplió el plazo para el cierre de las operaciones aéreas del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de la ciudad de Quito el 19 de febrero del 2013; el Ala de Transportes No.11 se traslada desde mencionado aeropuerto, hacia las instalaciones de la Base Aérea Cotopaxi y Aeropuerto Internacional Cotopaxi en la ciudad de Latacunga.

Efectuada la movilización de recursos humanos, materiales y económicos hacia la Base Aérea Cotopaxi, se han presentado necesidades de comunicaciones (acceso a internet, intranet, servicios de voz, voz sobre IP etc.) en los diferentes escuadrones de vuelo que operan desde la plataforma militar ubicada en la cabecera norte del aeropuerto, necesidades que deben ser solventadas de forma inmediata a fin de que las operaciones de vuelo se desarrollen con normalidad y seguridad.

Los diferentes equipos de trabajo que se encuentran laborando en la plataforma militar como: tripulaciones; mayor y menor, técnicos en mantenimiento de aviones, técnicos de operaciones de vuelo y meteorología, han presentado sus requerimientos y necesidades de acceder a los diferentes servicios de la información con el propósito de cumplir su misión de forma eficiente y eficaz.

El personal de técnicos de comunicaciones del Ala de Transportes No.11 han venido realizando esfuerzos muy importantes a fin de dar solución a los

problemas de comunicaciones entre la Plataforma Militar y la Base Aérea Cotopaxi, debido a la distancia y la ubicación geográfica en la que se encuentra mencionada plataforma la misma que no cuenta con un servicio eficiente de voz y datos, motivo por el cual se realizó un proyecto de “ Enlace punto a punto entre la Plataforma Militar y la Base Aérea Cotopaxi” para proveer estos servicios indispensables.

1.2 Planteamiento del Problema

El Ala de Transportes No.11, reparto operativo de la FAE que tiene a su cargo la importantísima tarea de realizar ya sea en épocas de paz o de conflicto, misiones de transporte aéreo y soporte logístico a todos los demás repartos de la fuerza y contribuir al desarrollo socio-económico de las poblaciones más alejadas de los centros urbanos del Ecuador.

Actualmente, los escuadrones de carga pesada(C-130, Boeing B-727, Avro HS-748 y liviana(Twin Otter DHC-6 y Sabreliner T-39), se encuentran ubicados a 3 kilómetros del Aeropuerto Internacional Cotopaxi en la plataforma militar, debido a su ubicación no cuenta con un servicio adecuado de comunicaciones (servicio de voz y datos, intranet, voz sobre IP etc.), servicios indispensables para el desarrollo de las importantes misiones que cumplen mencionados escuadrones en la Plataforma militar, los mismos que con material y equipo, unido a un grupo humano de Pilotos y Técnicos con los más altos estándares en preparación académica y guiados por los valores institucionales de lealtad, valor y sacrificio, están prestos en todo momento y en todo lugar, a cumplir con cualquier misión que la Patria requiera.

Por lo indicado anteriormente, es necesario implementar un servicio de comunicación inalámbrica punto a punto de voz y datos entre la Plataforma Militar y el edificio Comando de la Base Área Cotopaxi mediante dos antenas Nano bridge Station, para que brinde una mejor comunicación al personal que labora en los diferentes escuadrones.

1.3 Justificación

La implementación de mencionado enlace refuerza al personal que trabaja en la Plataforma Militar a tener una mejor comunicación entre escuadrones y otros repartos Militares por medio del (mode, internet, intranet, Simbra, Lotus Notes, correo militar).

Se pudo resaltar que mediante la implementación de éste proyecto, se garantiza que las comunicaciones en la plataforma militar serán permanentes y eficientes y reemplazará a la existente la cual ha presentado deficiencias en su funcionamiento (antena inalámbrica WIMAX).

Es importante la existencia permanente de un canal de comunicaciones en la plataforma Militar, porque es un área 100% operativa para cumplir las diferentes misiones encomendadas a mencionado reparto como:

- Vuelos logísticos y administrativos.
- Reconocimiento aéreo.
- Acción cívica.

Los resultados del presente trabajo investigativo permitirá tener unas comunicaciones optimas, flexibles y confiables.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Implementar el servicio de voz y datos en la Plataforma Militar, mediante un enlace inalámbrico punto a punto utilizando dos antenas NANO BRIDGE STATION de gran alcance, desde el edificio Comando ubicado en la Base Aérea Cotopaxi hasta la plataforma Militar.

1.4.2 Específicos

- Establecer un sistema de comunicación de voz/datos eficiente y eficaz en la plataforma militar.
- Suministrar el servicio de voz de cinco dígitos como telefonía IP Militar entre los repartos de las Fuerza Aérea.
- Configurar e identificar el acceso a la red con un Service Set Identifier (SSID) para establecer un nivel de seguridad.
- Disponer del servicio de internet con los navegadores para establecer comunicaciones de video conferencia y acceso a la información inalámbrica mundial.

1.5 Alcance

El presente proyecto está dirigido a brindar un canal de comunicación eficiente y eficaz e involucra al personal que labora en la plataforma militar del Ala de Transportes No.11, el mismo que permite y facilita a los diferentes escuadrones a tener una comunicación permanente de voz y datos entre los diferentes repartos de la Fuerza Aérea.

Personal que labora en la plataforma militar:

- Tripulaciones de vuelo.
- Personal técnico de mantenimiento.
- Servicios aeroportuarios.
- Operaciones de vuelo.
- Técnicos Tic's.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Redes

Una red se define como un sistema el cual a través de hardware (equipos) y software (programas) permite compartir recursos e información. Dichos recursos pueden ser impresoras, discos duros, CD ROM, etc. (hardware) y datos y aplicaciones (software). Las redes a través de los tiempos han venido evolucionando desde sistemas sencillos y pequeños hasta sistemas gigantes y muy complejos. (Alexander, 2008)

2.2 COMPONENTES DE UNA RED

Una red de computadoras está conectada tanto por hardware como por software. El hardware incluye las tarjetas de interfaz de red como los cables que las unen, y el software incluye los controladores (programas que se utilizan para gestionar los dispositivos y el sistema operativo que gestiona la red. (Martinez, 2001) A continuación se enlistan los componentes:

- Servidor.
- Estación de trabajo.
- Placas de interfaz de red.
- Recursos periféricos y compartidos.

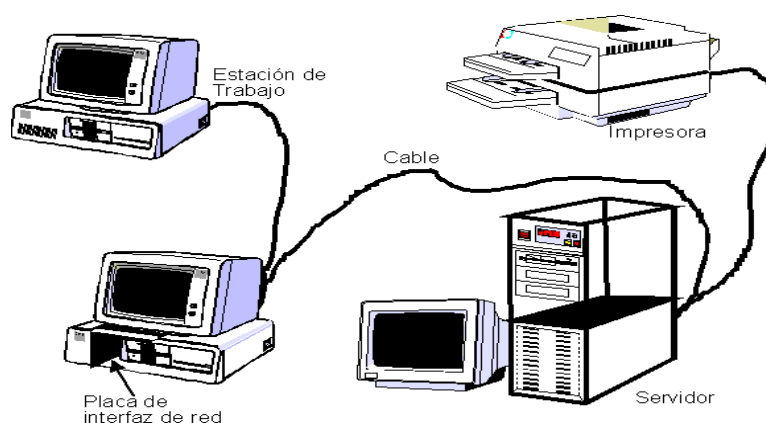


Figura 1. Componentes de una red

2.3 Definición de los componentes de una red

2.3.1 Servidor

Este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.

2.3.2 Estaciones de Trabajo

Cuando una computadora se conecta a una red, la primera se convierte en un nodo de la última y se puede tratar como una estación de trabajo o cliente. Las estaciones de trabajos pueden ser computadoras personales con el DOS, Macintosh, Unix, OS/2 o estaciones de trabajos sin discos.

2.3.3 Tarjetas o Placas de Interfaz de Red

Toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, ArcNet o Token Ring. El cable de red se conectara a la parte trasera de la tarjeta.

2.3.4 Sistema de Cableado

El sistema de la red está constituido por un cable utilizado para conectar entre sí el servidor y las estaciones de trabajo.

2.3.5 Recursos y Periféricos Compartidos

Entre los recursos compartidos se incluyen los dispositivos de almacenamiento ligados al servidor, las unidades de discos ópticos, las impresoras, los trazadores y el resto de equipos que puedan ser utilizados por cualquiera en la red.(Martinez, 2001)

2.4 Tipos de redes

2.4.1 Red de Área Personal o PAN (Personal Area Network).

Es una red conformada por una pequeña cantidad de equipos, establecidos a una corta distancia uno de otro. Esta configuración permite que la comunicación que se establezca sea rápida y efectiva.(Stallings, 2007)



Figura 2. Esquema de Red PAN

2.4.2 Red de Área Local o LAN (Local Area Network).

Esta red conecta equipos en un área geográfica limitada, tal como una oficina o edificio. De esta manera se logra una conexión rápida, sin

inconvenientes, donde todos tienen acceso a la misma información y dispositivos de manera sencilla.(Stallings, 2007)

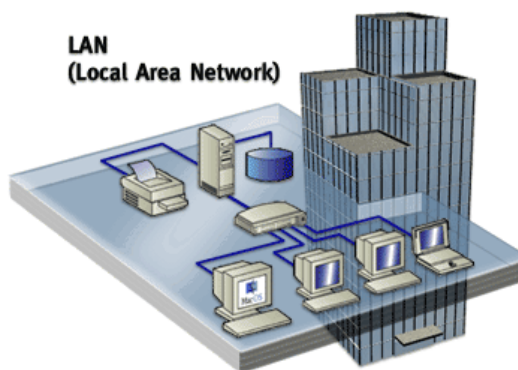


Figura 3. Esquema de Red LAN

2.4.3 Red de Área Metropolitana o MAN (Metropolitan Area Network).

Ésta alcanza un área geográfica equivalente a un municipio. Se caracteriza por utilizar una tecnología análoga a las redes LAN, y se basa en la utilización de dos buses de carácter unidireccional, independientes entre sí en lo que se refiere a la transmisión de datos.

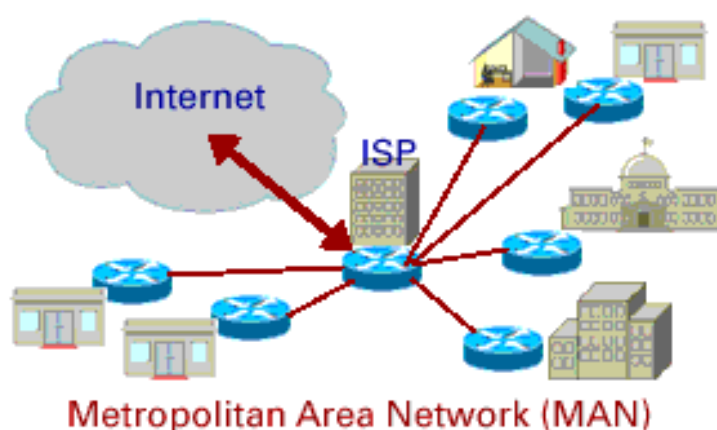


Figura 4. Esquema de Red MAN

2.4.4 Red de Área Amplia o WAN (Wide Area Network).

Estas redes se basan en la conexión de equipos informáticos ubicados en un área geográfica extensa, por ejemplo entre distintos continentes. Al comprender una distancia tan grande la transmisión de datos se realiza a una velocidad menor en relación con las redes anteriores. Sin embargo, tienen la ventaja de trasladar una cantidad de información mucho mayor.

La conexión es realizada a través de fibra óptica o satélites.



Figura 5. Esquema de Red WAN

2.4.5 Red de Área Local Inalámbrica o WLAN (Wireless Local Area Network).

Es un sistema de transmisión de información de forma inalámbrica, es decir, por medio de satélites, microondas, etc. Nace a partir de la creación y posterior desarrollo de los dispositivos móviles y los equipos portátiles, y significan una alternativa a la conexión de equipos a través de cableado.(Stallings, 2007)



Figura 6. Esquema de Red WLAN

2.5 Topologías

La topología de una red es la organización del cableado. La cuestión más importante al elegir el sistema de cableado es su costo, si bien también se ha de tener en cuenta el rendimiento total y su integridad. (Ferrer, 2009)

Según su topología o la forma en que están estructuras se dividen en 5 grupos:

2.5.1 Topología Bus

Se aplica a la conexión lineal entre equipos y es bidireccional. Es fácil de controlar el flujo de tráfico entre las distintas terminales.

La limitación de esta topología es que suele existir un solo canal de comunicaciones para todos los dispositivos de la red. Si el canal de comunicaciones falla, deja de trabajar toda la red.

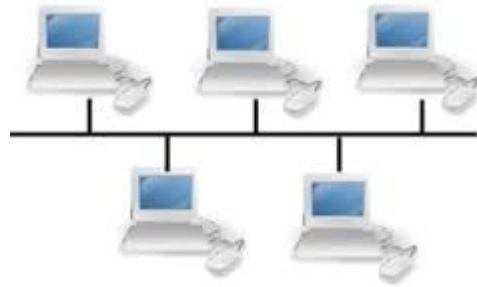


Figura 7. Diagrama de topología Bus

2.5.2 Topología Anillo

Se aplica a la conexión circundante entre equipos, es decir el último nodo se une con el primero. Cada estación recibe la señal y la retransmite a la siguiente del anillo. No existen, o son muy raras las congestiones causadas por el cableado.

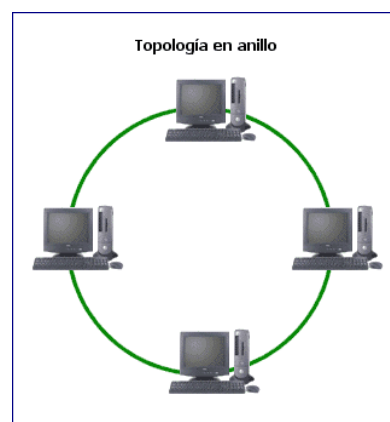


Figura 8. Diagrama de topología Anillo

2.5.3 Topología Estrella

Se aplica a aquellas conexiones que surgen de un punto central y de esta manera se centraliza su operación.

Es fácil controlar y su tráfico es sencillo. El servidor posee el control total de los equipos que funcionan como terminales conectadas a él, encamina el tráfico hacia el resto de los componentes y localiza averías.

La limitación es que la red puede sufrir saturaciones y problemas en caso de averías del servidor.

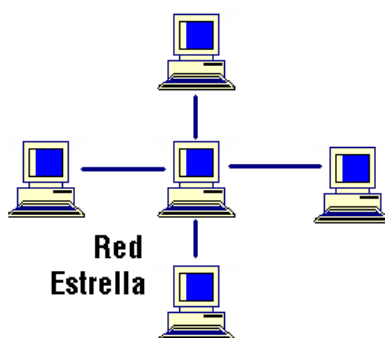


Figura 9. Diagrama de topología Estrella

2.5.4 Topología Malla

El más utilizado. Mediante cableado estructurado se puede llegar a través de distintos caminos. Es recomendable porque no tiene mayor costo. En cada piso se coloca una pachera (cable) y se cambia de lugar, entonces tiene ventajas de anillo y de conexión.

A través de la malla se trata de llegar al conjunto de equipos por distintos caminos. Este tipo de topología tiene redundancia en equipo y vínculos, tiene relativa inmunidad a congestionarse en el cableado por averías. Es posible orientar el tráfico por caminos alternativos en caso de que algún nodo se encuentre ocupado o este averiado.(Ferrer, 2009)



Figura 10. Diagrama de topología Malla

2.5.5 Topologías Híbridas

Se aplica cuando se combinan BUS-ANILLO o BUS-ESTRELLA.

Es importante que para evitar inconvenientes exista un servidor redundante en estado de stand by para que si un servidor falla se trabaja con el otro y la red no se ve afectada. También, sería bueno poder tener redundancia en alimentación eléctrica para evitar problemas.

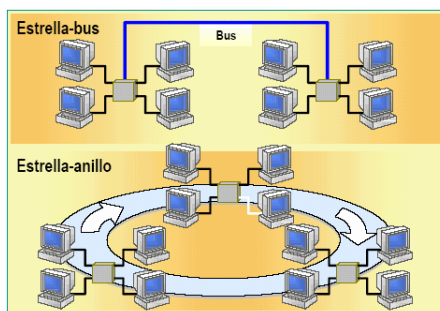


Figura 11. Diagrama de topología Híbrida

2.5.6 Topología Lógica

Corresponde al modo de operación de la red. Estas topologías no necesariamente tienen que ser iguales en una red. Por ejemplo, en una red LAN la topología física debe ser siempre en estrella independientemente de

cómo sea su topología lógica, salvo en casos que sean plenamente justificados.(Stallings, 2007)

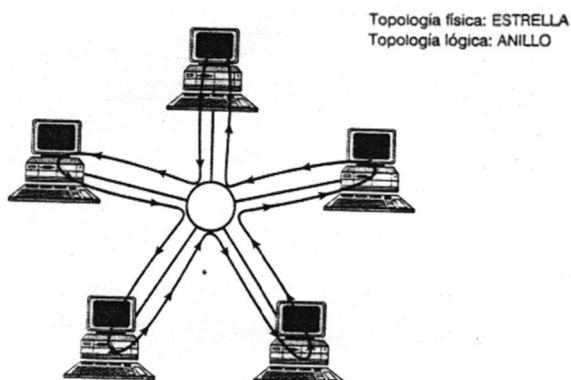


Figura 12. Diagrama de topología Lógica

2.6 Redes Inalámbricas

Una red inalámbrica es como su nombre lo indica, una red en la que dos o más terminales (por ejemplo, ordenadores portátiles, agendas electrónicas, etc.) se pueden comunicar sin la necesidad de una conexión por cable.

Las redes inalámbricas se basan en un enlace que utiliza ondas electromagnéticas (radio e infrarrojo) en lugar de cableado estándar. Existen muchas tecnologías que se diferencian por la frecuencia de transmisión que utilizan, y el alcance y la velocidad de sus transmisiones.

Las redes inalámbricas permiten que los dispositivos remotos se conecten sin dificultad, se encuentren a unos metros de distancia como a varios kilómetros. Así mismo, la instalación de estas redes no requiere de ningún cambio significativo en la infraestructura existente como pasa con las redes cableadas. Tampoco hay necesidad de agujerear las paredes para pasar cables ni de instalar porta cables o conectores, esto ha hecho que el uso de esta tecnología se extienda con rapidez.(Delgado, 2010)

Por el otro lado, existen algunas cuestiones relacionadas con la regulación legal del espectro electromagnético. Las ondas electromagnéticas se transmiten a través de muchos dispositivos (de uso militar, científico y de aficionados).

2.7 Categorías de Redes Inalámbricas

Por lo general, las redes inalámbricas se clasifican en varias categorías, de acuerdo al área geográfica desde la que el usuario se conecta a la red (denominada área de cobertura) la cual podemos apreciar en la siguiente figura:

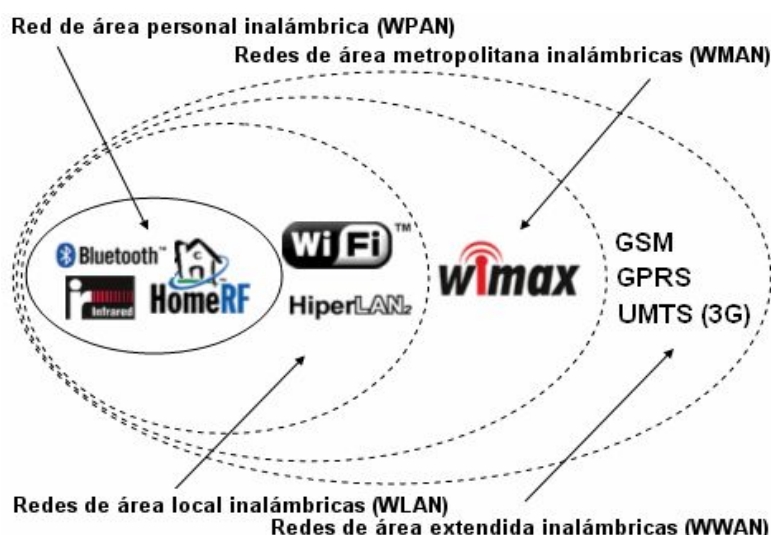


Figura 13. Categorías de Redes Inalámbricas

2.8 Internet

Internet es la gran biblioteca virtual mundial, donde cualquier persona en cualquier parte del mundo puede acceder a este gigantesco archivo digital donde el conocimiento, el ocio y el mundo laboral convergen en un mismo espacio llamado Internet.

Internet representa el máximo exponente de la globalización, es un espacio en el cual se puede comprar, vender o compartir cualquier producto,

servicio o información con cualquier persona y lugar del mundo, es decir internet es un lugar donde interactuamos globalmente.(Vladimirov, 2008)

Al internet también se le conoce como red de redes o la gran red, debido a que su origen y filosofía se basan en interconectar computadores entre sí creando una gran telaraña de intercomunicación, dichas interconexiones se realizan mediante cable físico convencional, fibra óptica, red eléctrica, vía satélite. Internet proviene del acrónimo INTERconnected NET Works (red de trabajos interconectados).

Hoy en día el internet ha cambiado la vida en todos los aspectos, gracias a este medio se puede obtener las ultimas noticias que ocurren en el mundo sin necesidad de esperar a que se editen los periódicos, se interactúa con nuestros amigos y conocidos a través las redes sociales, compran comida o venden acciones desde el sofá de una casa con solo un clic, con internet se accede a cualquier fuente didáctica que permita ampliar los conocimientos sobre alguna materia, el internet es el impulsor y promotor de un nuevo estilo de trabajo conocido como tele-trabajo un sinfín de ejemplos y razones han hecho que el Internet cambie los hábitos y estilos de vida modernos.(Vladimirov, 2008)



Figura 14. Prototipo de acceso a Internet

2.9 Intranet

Una Intranet es una red de ordenadores privada basada en los estándares de Internet.

Las Intranets utilizan tecnologías de Internet para enlazar los recursos informativos de una organización, desde documentos de texto a documentos multimedia, desde bases de datos legales a sistemas de gestión de documentos. Las Intranets pueden incluir sistemas de seguridad para la red, tableros de anuncios y motores de búsqueda.(Vladimirov, 2008)

La mayor diferencia entre las aplicaciones de Internet e Intranet está en los métodos de seguridad usados para dar privacidad, confidencialidad e integridad de datos. La seguridad se refiere a las políticas, acciones, y sistemas necesarios para proteger la integridad de la información de los sistemas de comunicación. Varios niveles de seguridad son necesarios para cumplir estos objetivos.

Generalmente, los requisitos de seguridad de la información esta agrupados en las siguientes categorías:

2.9.1 Integridad de Información

La garantía de que los datos no han sido alterados ni interceptados.

2.9.2 Confidencialidad

La garantía de que solo las personas a las que van dirigidas los datos acceden a estos.

2.9.3 Autenticación

La garantía de que el usuario o el grupo de trabajo que pide acceder a otro usuario, grupo de trabajo, recurso o servicio es realmente ese usuario o grupo de trabajo. Además, la garantía de que la información descrita y

asociada con el autor, o administrador, de un objeto digital no sea desconocida.

2.9.4 Representación

La protección de usuarios, grupos de trabajo, recursos, y servicios de intrusiones para asegurar un determinado grado de disponibilidad, equilibrada con la importancia y sensibilidad de la información.

Establecer una intranet supone hablar de un potente sistema de comunicación, reducción de costes, mayor productividad y calidad, mejora la relación con proveedores y clientes, de obtener mayor información, además, la instalación de una red interna dentro de la empresa supone una reconciliación con cuatro mundos dispersos: sistemas de información y bases de datos (sistemas de compra, finanzas), documentación técnica (planes, software, etc.), comunicación (correo electrónico, revistas, etc.), y el mundo exterior.

2.10 Extranet

Una extranet es una red externa de colaboración que utiliza la tecnología Internet, y que interconecta a una empresa con sus proveedores, clientes u otros socios. El término ha sido acuñado para describir el software que facilita la relación entre diferentes compañías. Una extranet puede ser concebida como una parte de una intranet que es accesible para otras empresas o como una herramienta que permite la colaboración entre empresas.(Vladimirov, 2008)

La información compartida podría ser accesible sólo para aquellos miembros colaboradores de la empresa que posee la intranet, y en algunos casos podría ser pública.

Una red externa de estas características tiene las siguientes aplicaciones:

Grupos privados que cooperan con la empresa y que comparten la misma información e ideas.

Entornos de colaboración donde algunas empresas aportan en el desarrollo de una aplicación nueva que ellos pueden usar.

Programas de formación u otros contenidos educativos que las empresas pueden desarrollar o compartir.

- Listas de catálogos de productos.
- Gestión de proyecto y control para empresas que forman parte de un mismo proyecto de trabajo.

2.11 Cableado y conectores de una red

El cableado se refiere a los alambres que conectan los computadores individuales o grupos de computadores y terminales a una red. Es utilizado en redes como un medio de transmisión bruto, el cual cumple la función de trasladar bits (datos) de un lugar a otro, existen varios tipos de cables con los cuales se puede efectuar la transmisión de datos o información, dependiendo del cable utilizado se maneja la topología de la red y sus componentes.(Martinez, 2001)

El cable se instala normalmente en edificios por intermedio de canaletas o tubos subterráneos, los cables metálicos y coaxiales utilizan el cobre como principal material de transmisión para las redes, están formados por hilos de par trenzado.

El cable de fibra óptica se encuentra disponible con filamentos sencillos o múltiples, de plástico o de fibra de cristal. Aunque el cableado parezca el elemento más simple de la RED puede ser el más costoso, comprometiendo el 50% del presupuesto total.

El cableado también puede ser la mayor fuente de problemas que se presentan en la red, tanto en su instalación como en su mantenimiento, por lo tanto al hacer la instalación el cableado debe ser tomado muy en serio, ya que la mala elección o la mala instalación puede ocasionar pérdidas en un futuro cercano o probablemente no tenga la oportunidad de volver hacer esta inversión nuevamente.

El cableado escogido para la RED debe ser capaz de transmitir cantidades masivas a grandes velocidades y a través de grandes distancias. Esta capacidad es llamada "Alto Ancho de Banda", que es importante para la transmisión de multimedia a través de la red.

2.12 Tipos de cable

2.12.1 Cable par trenzado

Por lo general, la estructura de todos los cables par trenzado no difieren significativamente, aunque es cierto que cada fabricante introduce algunas tecnologías adicionales mientras los estándares de fabricación se lo permitan. El cable está compuesto, como se puede ver en la figura 1.8, por un conductor interno que es de alambre electrolítico recocido, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado.(Stallings, 2007)



Figura 15. Cable par trenzado

El cable par trenzado es de los más antiguos en el mercado y en algunos tipos de aplicaciones es el más común. Consiste en dos alambres de cobre o a veces de aluminio, aislados con un grosor de 1 mm aproximado. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos.

Los pares trenzados se agrupan bajo una cubierta común de PVC (Policloruro de Vinilo) en cables multipares de pares trenzados (de 2, 4, 8, hasta 300 pares).

Un ejemplo de par trenzado es el sistema de telefonía, ya que la mayoría de aparatos se conectan a la central telefónica por medio de un par trenzado.

Actualmente, se han convertido en un estándar en el ámbito de las redes LAN como medio de transmisión en las redes de acceso a usuarios (típicamente cables de 2 ó 4 pares trenzados). A pesar que las propiedades de transmisión de cables de par trenzado son inferiores, y en especial la sensibilidad ante perturbaciones extremas, a las del cable coaxial, su gran adopción se debe al costo, su flexibilidad y facilidad de instalación, así como

las mejoras tecnológicas constantes introducidas en enlaces de mayor velocidad, longitud, etc.



Figura 16. Cable 4 pares trenzado

Debajo del aislamiento coloreado existe otra capa de aislamiento también de polietileno, que contiene en su composición una sustancia antioxidante para evitar la corrosión del cable. El conducto sólo tiene un diámetro de aproximadamente medio milímetro, y más el aislamiento el diámetro puede superar el milímetro. Sin embargo es importante aclarar que habitualmente este tipo de cable no se maneja por unidades, sino por pares y grupos de pares, paquete conocido como cable multipar.

Todos los cables del multipar están trenzados entre sí con el objeto de mejorar la resistencia de todo el grupo hacia diferentes tipos de interferencia electromagnética externa. Por esta razón surge la necesidad de poder definir colores para los mismos que permitan al final de cada grupo de cables conocer qué cable va con cual otro. Los colores del aislante están normalizados a fin de su manipulación por grandes cantidades.

Para Redes Locales los colores estandarizados son:

Naranja/Blanco – Naranja

Verde/Blanco - Verde

Blanco/Azul - Azul

Blanco/Marrón - Marrón

2.13 Tipos de cable par trenzado

2.13.1 Cable de par trenzado apantallado (STP):

En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de apantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 ohmios.

El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP, para que sea más eficaz, requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el Terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ49.

Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar. (Delgado, 2010)

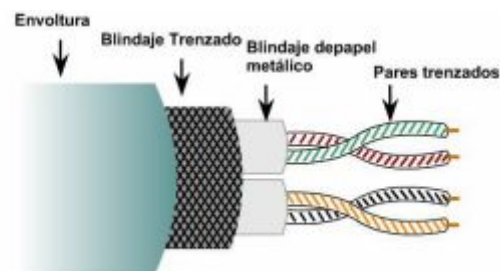


Figura 17. Cable STP

2.13.2 Cable UTP

El cable UTP es el más utilizado en telefonía.



Figura 18. Cable UTP

Existe actualmente 8 categorías y cada una especifica las características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia.

Las categorías son las siguientes:

2.14 Categorías del cable UTP

2.14.1 Categoría 1

Este tipo de cable está especialmente diseñado para redes telefónicas, es el típico cable empleado para teléfonos por las compañías telefónicas.

Alcanzan como máximo velocidades de hasta 4 Mbps.

2.14.2 Categoría 2

De características idénticas al cable de categoría.

2.14.3 Categoría 3

Es utilizado en redes de ordenadores de hasta 16 Mbps. de velocidad y con un ancho de banda de hasta 16 MHz.

2.14.4 Categoría 4

Está definido para redes de ordenadores tipo anillo como Token Ring con un ancho de banda de hasta 20 MHz y con una velocidad de 20 Mbps.

2.14.5 Categoría 5

Es un estándar dentro de las comunicaciones en redes LAN. Es capaz de soportar comunicaciones de hasta 100 Mbps. con un ancho de banda de hasta 100 MHz. Este tipo de cable es de 8 hilos, es decir cuatro pares trenzados.

La atenuación del cable de esta categoría viene dado por esta tabla referida a una distancia estándar de 100 metros:

Tabla 2. 1

Distancias Estándar

Velocidad de transmisión de datos	Nivel de Atenuación
4 Mbps	13 dB
10 Mbps	20 dB
16 Mbps	25 dB
100 Mbps	67 dB

2.14.6 Categoría 5E

Es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias. Esta categoría no tiene estandarizadas las normas aunque si está diferenciada por los diferentes organismos.

2.14.7 Categoría 6

El cable Categoría 6, o CAT 6, es una propuesta de par trenzado sin blindar que puede soportar hasta 250 MHz de transmisión. Se trata de la sexta generación del cable Ethernet. Este cable con alambres de cobre puede soportar velocidades de 1 GB. CAT 6 es compatible con el CAT 5E, CAT 6 y CAT 3.

2.14.8 Categoría 7

No está definida y mucho menos estandarizada.

Se definirá para un ancho de banda de 600 MHz. El gran inconveniente de esta categoría es el tipo de conector seleccionado que es un RJ-45. (Delgado, 2010)

2.15 Fibra Óptica

Para radiación electromagnética de muy alta frecuencia en el intervalo de la luz visible e infrarroja se utiliza un cable de fibra de vidrio que causa muy poca pérdida de energía luminosa a través de largas distancias. El diámetro de la fibra debe ser muy pequeño con el fin de minimizar la transmisión reflectora. La fibra transmisora central es de vidrio de baja pérdida y con índice de refracción relativamente alto.(Ferrer, 2009)



Figura 19. Fibra Óptica

La tecnología de la fibra óptica ha avanzado muy rápidamente. Existen en la actualidad dos métodos básicos -aunque se han desarrollado muchos más para transmitir a través de un enlace por fibra. La transmisión óptica involucra la modulación de una señal de luz (usualmente apagando, encendiendo y variando la intensidad de la luz) sobre una fibra muy estrecha de vidrio (llamado núcleo).

La otra capa concéntrica de vidrio que rodea el núcleo se llama revestimiento. Después de introducir la luz dentro del núcleo ésta es reflejada por el revestimiento, lo cual hace que siga una trayectoria *zigzag* a través del núcleo. Por lo tanto las dos formas de transmitir sobre una fibra son conocidas como transmisión en modo simple y multimodo.



Figura 20. Fibra Óptica

2.16 Conectores

Son aquellos elementos que nos hacen posible la unión entre determinado tipo de cable que transporta una señal y un equipo o accesorio que la envía o recibe. Nos facilitan la tarea de conectar y desconectar, permitiéndonos cambiar equipo o cableado rápidamente.



Figura 21. Conectores de red

Un conector es un dispositivo mecánico utilizado como elemento de unión entre el cable informático y el equipo a conectar o entre el cable y el adaptador del puesto de trabajo. Se trata de elementos esenciales para asegurar la integridad de las comunicaciones. Cuando el cable informático es cobre el conector transmite señales eléctricas y si el cable es fibra óptica, el conector transmite pulsos de luz.(Ferrer, 2009)

2.17 Switch

Switch traducido significa interruptor. Se trata de un dispositivo inteligente utilizado en redes de área local (LAN –Local Area Network), una red local es aquella que cuenta con una interconexión de computadoras relativamente cercanas por medio de cables.

La función primordial del Switch es unir varias redes entre sí, sin examinar la información lo que le permite trabajar de manera muy veloz, ya que solo evalúa la dirección de destino.(Chorros, 2010)



Figura 22. Switch D-link no administrable

2.17.1 Características generales del Switch

- Permiten la conexión de distintas redes de área local (LAN)
- Se encargan de solamente determinar el destino de los datos
- Interconectan las redes por medio de cables
- Cuentan con varios puertos RJ45 integrados, desde 4,8,16,32 hasta 52
- Permiten la regeneración de la señal y son compatibles con la mayoría de los sistemas operativos red

2.17.2 Partes que componen un Switch

Internamente cuenta con todos los circuitos electrónicos necesarios para la interconexión de redes, externamente cuenta con las siguientes partes:

2.17.3 Cubierta del Switch

Se encarga de proteger los circuitos internos y dar estética al producto.

2.17.4 Puertos especiales del Switch

Permite conexión con redes TokenRing para cable coaxial y con estándares diferentes al que está diseñado.

2.17.5 Panel de puertos RJ45 hembra del Switch

Permiten la conexión de múltiples terminales por medio de cable UTP y conectores RJ45 macho, con sus indicadores respectivos.

2.17.6 Conector AC del Switch

Recibe la corriente eléctrica desde la red eléctrica de distribución.

2.17.7 Puerto COM del Switch

Permite la conexión a la computadora para acceder a la consola.

2.17.8 Ventilador del Switch

Expulsa el aire caliente del interior del Switch.(Stallings, 2007)

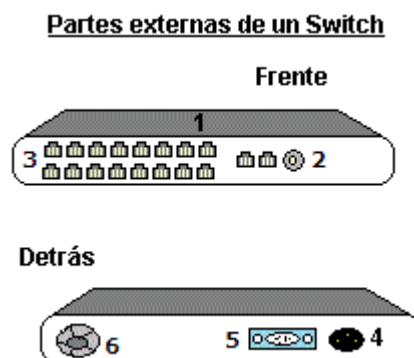


Figura 23. Partes de un Switch

2.18 Concentradores de red (HUBS)

Este dispositivo es necesario si utilizamos cable UTP de cualquier categoría, ya que sino no podremos conectar los ordenadores entre ellos.

Un HUB tal como dice su nombre es un concentrador.

Simplemente une conexiones y no altera las tramas que le llegan.

Los concentradores permiten la interconexión de diferentes usos a la red.

Las redes locales en un principio fueron creadas llevando cable coaxial entre edificios efectuando conexiones punto a punto, cuando las estaciones se encontraban conectadas se colocaba en cada extremo de la red un terminador de red de 50 ohmios y se arrancaba la red. Con estos métodos de conexión se presentaban muchos problemas para que la red funcionara bien desde un principio, tales problemas eran básicamente: conectores mal ponchados o mal colocados, cables pisoteados o rotos, interferencias eléctricas externas y la localización de estos problemas resultaba complicada y difícil. (Sanchez, 2014)

Las topologías de las redes basadas en concentradores o hubs, fueron diseñadas para evitar algunos de estos problemas.



Figura 24. Concentradores de red (HUBS)

2.19 Servidores de red

Son unos equipos potentes que ofrecen servicios a uno o más PC's clientes, por ejemplo acceso a archivos, aplicaciones, cola de impresión, acceso remoto. En una red pueden existir varios servidores y cada uno de ellos cumplir con una función especial.(Sanchez, 2014)

Los servidores los podemos clasificar en:

2.19.1 Servidores de Correo Electrónico

Ofrecen los servicios de correo electrónico en el ámbito local o de toda la compañía y pueden efectuar la traducción entre diferentes tipos de correo.

2.19.2 Servidores de Fax

Ofrece el servicio de fax para los usuarios de la red, la transmisión se realiza mediante tarjetas de fax-modem que van conectadas al servidor de fax, éste es dirigido al usuario indicado.

2.19.3 Servidor de Copias de Seguridad

Realiza las copias de seguridad de otros servidores o computadores de usuario en la red.

2.19.4 Servidor de Impresoras

Es el servidor que permite la rápida impresión en una o más impresoras en la red, permitiendo a cualquier usuario, según los derechos establecidos, enviar trabajos a estas impresoras compartidas; el sistema es controlado por colas de impresión, donde el administrador de impresoras es el que

organizan el trabajo de acuerdo al orden recibido y las prioridades dependiendo del usuario.

2.19.5 Servidor de Base de Datos

Es utilizado cuando hay necesidad de almacenar y procesar grandes cantidades información y brindar la información necesaria de una forma más eficaz a los usuarios.

2.19.6 Servidor de Dominio

Es el servidor que se encarga de verificar, a través de las cuentas de usuario, el acceso de los mismos a la red y a determinados recursos compartidos.

2.19.7 Estaciones de Trabajo o Workstation

Es un computador que trabaja como estación de usuario en la red, el cual utiliza los recursos que el servidor tiene a su disposición.

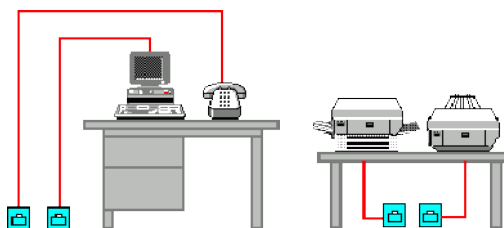


Figura 25. Workstation

2.20 Arquitectura de redes

La comunicación debe ser, al menos, entre dos partes, las cuales establecen una conversación o sesión a través de las redes, requiriéndose que ambas partes estén de acuerdo en ciertas cosas básicas:

- En establecer la comunicación
- En el formato de los datos
- En la velocidad de transmisión de los datos
- En definir direcciones.
- En definir numeración de los paquetes para mantener el orden para el envío y recepción de los mismos.

Otros mecanismos, por ejemplo, para el manejo de los errores de transmisión, desconexión, etc.

Al conjunto de capas y protocolos se le denomina arquitectura de red.

La estructura general de una red de telecomunicaciones, está formada por tres elementos principales:

- Nodo
- Enlace
- Protocolo

2.20.1 Nodo

Localización física de un proceso.

2.20.2 Enlace

Es el vínculo que existe entre nodos, a través del cual fluye la Información.

2.20.3 Protocolo de redes

Definición en términos de redes, "es el conjunto de reglas previamente establecidas que definen los procedimientos para que dos o más procesos

intercambien información. Además, se dice que estas reglas definen la sintaxis, la semántica y la sincronización del protocolo."(Sanchez, 2014)

2.21 Protocolo de redes

"Es el conjunto de reglas previamente establecidas que definen los procedimientos para que dos o más procesos intercambien información. Además, se dice que estas reglas definen la sintaxis, la semántica y la sincronización del protocolo."(Ferrer, 2009)

2.22 Protocolos de bajo nivel

El protocolo de bajo nivel es, en cierto modo, la forma en que las señales se transmiten por el cable, transportando tanto datos como información y los procedimientos de control de uso del medio por las diferentes estaciones de trabajo. Los protocolos de bajo nivel más utilizados son:

- Ethernet.
- Token Ring.
- Token Bus.
- FDDI.
- HDLC.

Los protocolos de bajo nivel, controlan el acceso al medio físico, lo que se conoce como MAC (Media Access Control), y además, parte del nivel de transmisión de datos, ya que se encargan también de las señales de temporización de la transmisión.

El protocolo de bajo nivel llamado **Ethernet**, fue diseñado originalmente por Digital, Intel y Xerox, por lo cual, la especificación original se conoce como ETHERNET DIX. Posteriormente IEEE ha definido el estándar

ETHERNET 802.3. La forma de codificación difiere ligeramente en ambas definiciones.

Es el método de conexión más utilizado o extendido en la actualidad. La velocidad de transmisión de datos es de 10 Mbps.

2.23 Protocolos lógicos de RED

El protocolo lógico de red determina el modo y organización de la información (tanto datos como controles), para su transmisión por el medio físico con el protocolo de bajo nivel. Los protocolos de éste tipo más comunes son:

2.23.1 IPX/SPX (Internet Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange)

Es el protocolo utilizado por el conocido Sistema Operativo de Redes NetWare de Novell. SPX actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los datos.

2.23.2 TCP/IP

Este no es un protocolo, sino un conjunto de protocolos, que toma su nombre de los dos más conocidos: TCP (Transmission Control Protocol, Protocolo de Control de Transmisión) e IP (Internet Protocol, Protocolo de Internet). Esta familia de protocolos es la base de la conocida y muy famosa RED INTERNET, la mayor red de ordenadores del mundo.

2.23.3 Apple Talk

Este protocolo está incluido en el sistema operativo del ordenador Apple Macintosh desde su aparición y permite interconectar ordenadores y periféricos con gran sencillez para el usuario, ya que no requiere ningún tipo

de configuración por su parte, el sistema operativo se encarga de todo.(Alexander, 2008)

2.23.4 NetBIOS: NetBIOS Extended User Interface (Interfaz de Usuario Extendido para NetBIOS)

Es la versión de Microsoft del NetBIOS (Network Basic Input/Output System, sistema básico de entrada/salida de red), es el sistema de enlazar el software y el hardware de red en las PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Workgroup o Windows o para trabajo en grupo. El eje fundamental de las redes basadas en sistemas operativos de Microsoft, específicamente Windows.(Stallings, 2007)

2.24 Modelo OSI

El Modelo OSI divide en 7 capas el proceso de transmisión de la información entre equipo informáticos, donde cada capa se encarga de ejecutar una determinada parte del proceso global que se detalla en la figura 26.(Sanchez, 2014)

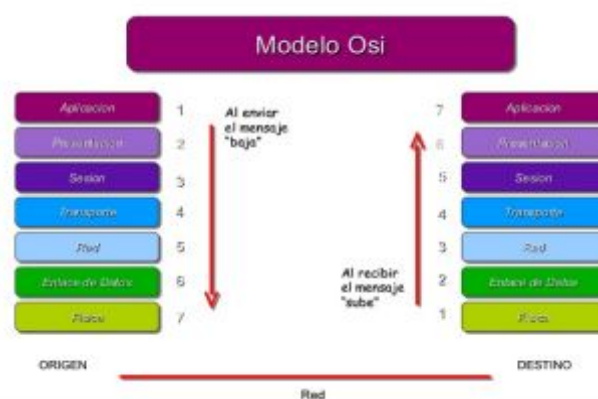


Figura 26. Capas del modelo OSI

2.25 Capas del modelo OSI:

Las dos únicas capas del modelo OSI con las que de hecho, interactúa el usuario son la primera capa, la capa Física, y la última capa, la capa de Aplicación.

La capa física abarca los aspectos físicos de la red (es decir, los cables, hubs y el resto de dispositivos que conforman el entorno físico de la red).

- Aplicación
- Presentación
- Sesión
- Transporte
- Red
- Enlace de Datos
- Físico

2.25.1 Capa de Aplicación

Proporciona la interfaz y servicios q soportan las aplicaciones de usuario.

También se encarga de ofrecer acceso general a la red esta capa suministra las herramientas q el usuario, de hecho ve. También ofrece los servicios de red relacionados con estas aplicaciones, como la gestión de mensajes, la transferencia de archivos y las consultas a base de datos.(Alexander, 2008)

Entre los servicios de intercambio de información que gestiona la capa de aplicación se encuentran los protocolos SMTP, Telnet, ftp, http.

2.25.2 Capa de Presentación

La capa de presentación puede considerarse el traductor del modelo OSI.

Esta capa toma los paquetes de la capa de aplicación y los convierte a un formato genérico que pueden leer todas las computadoras. Por ejemplo, los datos escritos en caracteres ASCII se traducirán a un formato más básico y genérico.

También se encarga de cifrar los datos así como de comprimirlos para reducir su tamaño. El paquete que crea la capa de presentación contiene los datos prácticamente con el formato con el que viajarán por las restantes capas de la pila OSI (aunque las capas siguientes irán añadiendo elementos al paquete. (Alexander, 2008)

2.25.3 La capa de Sesión

La capa de sesión es la encargada de establecer el enlace de comunicación o sesión y también de finalizarla entre las computadoras emisora y receptora. Esta capa también gestiona la sesión que se establece entre ambos nodos.

La capa de sesión pasa a encargarse de ubicar puntas de control en la secuencia de datos además proporciona cierta tolerancia a fallos dentro de la sesión de comunicación.

Los protocolos que operan en la capa de sesión pueden proporcionar dos tipos distintos de enfoques para que los datos vayan del emisor al receptor: la comunicación orientada a la conexión y la comunicación sin conexión. (Alexander, 2008)

Los protocolos orientados a la conexión que operan en la capa de sesión proporcionan un entorno donde las computadoras conectadas se ponen de

acuerdo sobre los parámetros relativos a la creación de los puntos de control en los datos, mantienen un dialogo durante la transferencia de los mismos, y después terminan de forma simultanea la sesión de transferencia.

2.25.4 Capa de Transporte

La capa de transporte es la encargada de controlar el flujo de datos entre los nodos que establecen una comunicación; los datos no solo deben entregarse sin errores, sino además en la secuencia que proceda. La capa de transporte se ocupa también de evaluar el tamaño de los paquetes con el fin de que estos tengan el tamaño requerido por las capas inferiores del conjunto de protocolos. El tamaño de los paquetes 10 dicta la arquitectura de red que se utilice. (Delgado, 2010)

2.25.5 La capa de Red

La capa de red encamina los paquetes además de ocuparse de entregarlos.

La determinación de la ruta que deben seguir los datos se produce en esta capa, lo mismo que el intercambio efectivo de los mismos dentro de dicha ruta, La Capa 3 es donde las direcciones lógicas (como las direcciones IP de una computadora de red) pasan a convertirse en direcciones físicas (las direcciones de hardware de la NIC, la Tarjeta de Interfaz para Red, para esa computadora especifica).(Delgado, 2010)

Los routers operan precisamente en la capa de red y utilizan los protocolos de encaminamiento de la Capa 3 para determinar la ruta que deben seguir los paquetes de datos.

2.25.6 La capa de enlace de Datos

Cuando los paquetes de datos llegan a la capa de enlace de datos, estas pasan a ubicarse en tramas (unidades de datos), que vienen definidas por la arquitectura de red que se está utilizando (como Ethernet, TokenRing, etc.).

La capa de enlace de datos se encarga de desplazar los datos por el enlace físico de comunicación hasta el nodo receptor, e identifica cada computadora incluida en la red de acuerdo con su dirección de hardware.

La información de encabezamiento se añade a cada trama que contenga las direcciones de envío y recepción. La capa de enlace de datos también se asegura de que las tramas enviadas por el enlace físico se reciben sin error alguno. Por ello, los protocolos que operan en esta capa adjuntarán un Chequeo de Redundancia Cíclica (Cyclical Redundancy Check a CRC) al final de cada trama.(Stallings, 2007)

2.25.7 La capa Física

En la capa física las tramas procedentes de la capa de enlace de datos se convierten en una secuencia única de bits que puede transmitirse por el entorno físico de la red. La capa física también determina los aspectos físicos sobre la forma en que el cableado está enganchado a la NIC de la computadora.(Stallings, 2007)

2.26 Dispositivos wireless

Sea cual sea el estándar que se elija se va a disponer principalmente de dos tipos de dispositivos:

2.26.1 Dispositivos "Tarjetas de red", o TR

Que serán los que tenga integrados en el ordenador, o bien conectados mediante un conector **PCMCIA** o **USB** si está en un portátil o en un slot PCI si está en un ordenador de sobremesa. (Martinez, 2001)

Substituyen a las tarjetas de red Ethernet o Token Ring a las que estaba acostumbrado. Recibirán y enviarán la información hacia su destino desde el ordenador en el que esté trabajando. La velocidad de transmisión / recepción de los mismos es variable dependiendo del fabricante y de los estándares que cumpla.

2.26.2 Dispositivos "Puntos de Acceso", o PA

Los cuáles serán los encargados de recibir la información de los diferentes **TR** de los que conste la red bien para su centralización bien para su encaminamiento.

Complementan a los Hubs, Switches o Routers, si bien los PAs pueden substituir a los últimos pues muchos de ellos ya incorporan su funcionalidad.

La velocidad de transmisión / recepción de los mismos es variable, las diferentes velocidades que alcanzan varían según el fabricante y los estándares que cumpla.

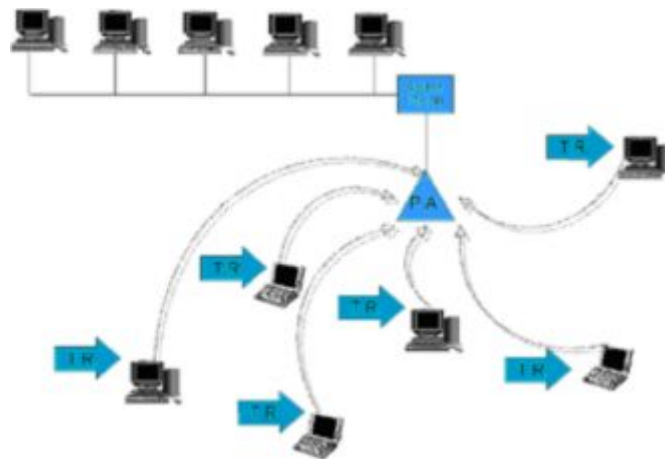


Figura 27. Red inalámbrica

2.27 Topología y modos de funcionamiento de los dispositivos

Es conveniente el hacer una división entre la topología y el modo de funcionamiento de los dispositivos **WiFi**. Con topología se refiere a la disposición lógica (aunque la disposición física también se pueda ver influida) de los dispositivos, mientras que el modo de funcionamiento de los mismos es el modo de actuación de cada dispositivo dentro de la topología escogida. (Delgado, 2010)

En el mundo Wireless existen dos topologías básicas:

2.27.1 Topología Ad-Hoc

Cada dispositivo se puede comunicar con todos los demás.

2.27.2 Topología Infraestructura

En el cual existe un nodo central (Punto de Acceso Wifi) que sirve de enlace para todos los demás (Tarjetas de Red Wifi).

2.28 Seguridad en las comunicaciones wireless

La seguridad es una de los temas más importantes cuando se habla de redes inalámbricas. Desde el nacimiento de éstas, se ha intentado el disponer de protocolos que garanticen las comunicaciones, pero han sufrido de escaso éxito. Por ello es conveniente el seguir puntual y escrupulosamente una serie de pasos que permitan disponer del grado máximo de seguridad que se pueda asegurar.(Fleishman, 2006)

2.29 Terminología

Para poder entender la forma de implementar mejor la seguridad en una red wireless, es necesario comprender primero ciertos elementos:

2.29.1 WEP.(Wired Equivalet Privacy)

Fue introducido para intentar asegurar la autenticación, protección de las tramas y confidencialidad en la comunicación entre los dispositivos inalámbricos. Puede ser WEP 64 (40 bits reales) WEP 128 (104 bits reales) y algunas marcas están introduciendo el WEP 256. Es INSEGURO debido a su arquitectura, por lo que el aumentar los tamaños de las claves de encriptación sólo aumenta el tiempo necesario para romperlo.(Fleishman, 2006)

2.29.2 OSA vs SKA. OSA(Open System Authentication)

Cualquier interlocutor es válido para establecer una comunicación con el AP. **SKA** (Shared Key Authentication) es el método mediante el cual ambos dispositivos disponen de la misma clave de encriptación, entonces, el dispositivo TR pide al AP autenticarse. El AP le envía una trama al TR, que si éste a su vez devuelve correctamente codificada, le permite establecer comunicación.(Vladimirov, 2008)

2.29.3 ACL

Significa Access Control List, y es el método mediante el cual sólo se permite unirse a la red a aquellas direcciones MAC que estén dadas de alta en una lista de direcciones permitidas.

2.29.4 CNAC

Significa Closed Network Access Control. Impide que los dispositivos que quieran unirse a la red lo hagan si no conocen previamente el SSID de la misma.

2.29.5 SSID

Significa Service Set Identifier, y es una cadena de 32 caracteres máximo que identifica a cada red inalámbrica. Los usuarios deben conocer el nombre de la red para poder unirse a ella.(Fleishman, 2006)

2.30 Seguridad en redes inalámbrica

Se dice que una red es segura cuando casi nadie puede entrar a la misma o los métodos de entrada son tan costosos que es complicado llevarlos a cabo. Nadie puede certificar que una red es segura en un 99'99%, por ello debe desechar la idea de que los sistemas informáticos son seguros al 100%. Un sistema es seguro cuando tiene la protección adecuada al valor de la información que contiene o que puede llegar a contener.(Vladimirov, 2008)

Una vez situados ver los pasos que se debe seguir para introducir una seguridad razonablemente alta a red **wireless**. Debe tener en cuenta que cuando trabaja con una red convencional cableada dispone de un extra de seguridad, pues para conectarse a la misma normalmente hay que acceder al cable por el que circula la red o a los dispositivos físicos de comunicación de la misma.

2.31 Enlaces punto a punto

Las redes punto a punto o también llamadas peer-to-peer o red de pares, son aquellas que responden a un tipo de arquitectura de red en las que cada canal de datos se usa para comunicar únicamente dos nodos.

Los enlaces inalámbricos permiten el acceso a Internet en el mundo rural transportando la conexión de Internet banda ancha a lugares de difícil acceso. A través de los enlaces inalámbricos se puede transportar datos y voz (Voz IP) con una calidad y velocidad muy superior a las conexiones de Internet Rural Vía Satélite. (Martinez, 2001)

Ahora ya puede llegar hasta donde otros no llegan, con el Enlace Punto a Punto, alcanzará distancias mayores a 10 kilómetros y podrá disfrutar de una conexión segura y eficiente.

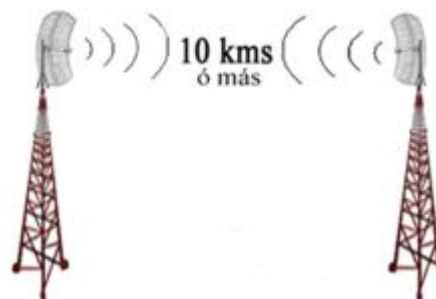


Figura 28. Red inalámbrica

Los enlaces que interconectan los nodos de una red punto a punto se pueden clasificar en tres tipos según el sentido de las comunicaciones que transportan:

2.31.1 Simplex

La transacción sólo se efectúa en un solo sentido.

2.31.2 Half-dúplex

La transacción se realiza en ambos sentidos, pero de forma alternativa, es decir solo uno puede transmitir en un momento dado, no pudiendo transmitir los dos al mismo tiempo.

2.31.3 Full-Dúplex.

La transacción se puede llevar a cabo en ambos sentidos simultáneamente.



Figura 29. Red inalámbrica

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Introducción

Las redes inalámbricas en la actualidad se encuentran en gran auge en nuestro país debido a la necesidad de movimiento que se requiere en la industria, esta tecnología puede ser utilizada junto con los lectores ópticos en el área de la industria en nuestra localidad, para controlar la producción, para determinar exactamente en donde ha habido retrasos y de esa manera poder atacarlos inmediatamente y no detener la producción.

Pero también se las puede utilizar para el desarrollo laboral de las fuerzas militares como la implementación de una RED de enlace inalámbrico en el Ala de Transporte No. 11 desplegados en la Base Aérea Cotopaxi y sus repartos ubicados en la plataforma Militar para que mediante este enlace puedan acceder a los diferentes servicios tales como: internet, correo militar, telefonía, entre otros.

Como ya se menciona es totalmente factible crear este enlace de red inalámbrico porque seguirá teniendo las ventajas de la velocidad que brinda una red cableada.

El personal que labora en la Plataforma Militar podrá realizar sus funciones en óptimas condiciones con el servicio que ofrece esta red y desempeñar su trabajo de la mejor manera al contar con los servicios adecuados, la facilidad y rapidez de acceder a internet mediante esta red.

3.2 Análisis de los equipos en el mercado

Luego de un análisis costo-beneficio, tomando en consideración las marcas existentes en el mercado de dispositivos inalámbricos como:

- ALFA NETWORKS
- UBIQUITI NETWORKS
- TP LINK
- 3-COM
- D-LINK
- LINK-SYS
- CISCO
- USROBOTICS

Se determinó que con buenos resultados de funcionamiento a un costo que permite hacer la inversión de una red de enlace inalámbrico punto a punto en la Plataforma Militar, la mejor opción es la implementación utilizando la marca UBIQUITI NETWORKS.

Dentro del Standard 802.11 se elige el 802.11a como el ideal para este propósito, principalmente por estar en la banda de 5 GHZ, lo que incrementa el alcance, que será la prioridad en el momento de lograr el propósito de enlazar los equipos desde los puntos establecidos utilizando dos antenas Ubiquiti Nano Bridge M ubicadas estratégicamente.

En cuanto al resto de parámetros, los estándares existentes 802.11 a, 802.11b, 802.11g no existe mayor diferencia, otro de los parámetros que permite tomar la decisión de utilizar 802.11a, es que en esta banda de frecuencia no se necesita tener autorización de ninguna entidad para utilizarla, y por la velocidad de 54 Mbps, porque la velocidad del 802.11 b está limitada a 11 Mbps.

3.3 Elección de los equipos a utilizar

En primera instancia se realizan pruebas de cobertura y enlace para encontrar línea de vista entre los equipos mediante una de las antenas conectada a una computadora portátil LAPTOP la cual estaba configurada para navegar dentro de la red de internet BACO (Base Aérea Cotopaxi), con el propósito de tener movilidad tanto con la antena, como con el punto de red y verificar los alcances de los equipos en cada uno de los puntos estratégicos, Se debe mencionar que las antenas elegidas son de última generación con una velocidad de 54 Mbps en una área de 5 kilómetros y hasta 100 Mbps reales de rendimiento y un rango de cobertura superior a los 20 kilómetros de velocidad .

Se comprobó que estos alcances eran débiles y la señal que existía con la antena receptora ubicada en la Plataforma Militar no era la esperada, pero al continuar realizando varias pruebas y buscando un punto de referencia donde el enlace sea claro y la línea de vista sea optima se llegó a la conclusión que el sitio estratégico para la ubicación de la antena transmisora fuera en la terraza del edificio Comando a 90 metros de distancia del cuarto de servidores y la antena receptora fuese ubicada en un mástil de concreto ubicado a 100 metros de distancia de la plataforma militar logrando el objetivo esperado.

3.4 Determinación de las antenas aplicadas

Con el fin de lograr el objetivo se adquirió dos antenas Nano bridge Station de 25 dBi con muy buenos resultados y a costos accesibles, las mismas que se las puso a prueba una vez terminadas su ensamblaje, remplazando a la antena Wimax existente la cual daba muchos problemas en su alcance y enlace de red. Sin embargo estas antenas son direccionales

y son las que se requiere para este tipo de red de enlace las cuales veremos más adelante.

3.5 Materiales y Equipos aplicados

Finalmente se determina que los equipos necesarios son los siguientes:

3.5.1 Antenas Nano bridge Station M 25 dBi



Figura 30. Antenas Ubiquiti Nano bridge 25 dBi

3.5.1.1 Descripción General de las Antenas:

Access Point con tecnología híbrida, el cual consiste en la integración directa del sistema de radio y antena (tipo plato) de alta ganancia y directividad, dando una sólida robustez en enlaces punto a punto para distancias medianas y a su vez garantiza un ancho de banda estable.

Estas antenas fueron instaladas en los sitios previamente establecidos, siendo ubicada la antena transmisora en el edificio Comando de la Base Aérea Cotopaxi y la antena receptora en la plataforma militar.

Proporciona avance antena MIMO coste / rendimiento. Mayor ganancia en antena y aún más rentable que equipos convencionales del mismo precio.

Diseño compacto y robusto del producto, muy pequeño y fácil de instalar, liviana y resistente.

El diseño garantiza el rendimiento en climas agrestes con viento y nubosidad. Actividad y potencia de la señal LED proporcionan para los instaladores.

Mejora de RF y Ethernet ESD, protección contra sobretensiones permite el funcionamiento prolongado en ambientes más difíciles, se recomienda usar siempre cable UTP 5E blindado y RJ45 blindados de Ubiquiti preferiblemente.

Adicionalmente cuenta con Airmax inalámbrico y soporte AirControl 150 Mbps de rendimiento real al aire libre y hasta 20 Kilómetros de alcance.

Los productos Nano Bridge M utilizan revolucionaria AirMax de Ubiquiti protocolo TDMA que permite un rendimiento escalable, PtMP de red carrier class.

Además, AirControl aplicación permite a los operadores a gestionar de forma centralizada al 100% de los dispositivos.

3.5.1.2 Principales características de las antenas:

- Procesador: Atheros, MIPS 24KC, 400MHz Radio
- Operación: IEEE 802.11a, 5GHz
- Memoria: 32MBSDRAM, 8MB Flash
- Interface de Red: 1 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface

- Peso: 680g(soporte), 610g(plato)
- Máximo poder de consumo: 5.5 watts
- Operación a intemperie: -30C a 75C
- Operación sobre humedad: 5 a 95% de humedad
- Fuente de alimentación:100-240VAC 24VDC 1ª
- Diámetro del plato reflector: 11.8 pulg (300 mm)

3.5.2 Switch D-Link

Switch D-Link 16 puertos no administrable



Figura 31. Switch D-Link no administrable

El Switch no administrable DES-1016 D 10/100 Mbps está diseñado para aumentar el rendimiento de grupos de trabajo en una red LAN y proporciona un alto nivel de flexibilidad. Fácil de usar, este dispositivo le permite a los usuarios conectar simplemente cualquier puerta a 10 Mbps o 100 Mbps en una red, multiplicar el ancho de banda, tiempo de respuesta y satisface grandes cargas de demandas.

Este equipo fue instalado en el interior de un Rack ubicado en el reparto Pañol del Ala de Transporte No.11 en la plataforma militar.

El propósito del switch es concentrar la conectividad, haciendo que la transmisión de datos sea más eficiente. Por el momento, piense en el switch como un elemento que puede combinar la conectividad de un hub con la regulación de tráfico de un puente en cada puerto. El switch conmuta paquetes desde los puertos (las interfaces) de entrada hacia los puertos de salida, suministrando a cada puerto el ancho de banda total. Básicamente un Switch es un administrador inteligente del ancho de banda.

3.5.2.1 Principales características del Switch:

- 16 puertos 10/100/1000 Mbps NWay.
- Todos los puertos soportan MDI/MDIX.
- Flow Control IEEE 802. 3x.
- Fácil Instalación, plug and play.
- Puede ser apilado físicamente con productos D-Link de la serie Silver, optimizando el espacio.
- Comprensivos leds indicadores.
- Alto Rendimiento y fácil integración en red.
- Soporte Full-dúplex y Half-Dúplex.

3.5.3 Rollo de cable UTP Categoría 5E

Cable UTP categoría 5E blindado



Figura 32. Cable UTP categoría 5E blindado

El cable UTP categoría 5E se compone de 4 pares de hilos de cobre trenzados, calibre 24. Sus pares trenzados están dispuestos de tal forma de garantizar su óptimo desempeño al cumplir con los más altos estándares de transmisión de datos en redes LAN, convirtiéndolo en la solución ideal para cualquier instalación que necesita cable exterior de alta resistencia. Cuenta con protección contra la intemperie y otros factores externos, mediante un revestimiento de polietileno de alta densidad, cada caja contiene una bobina de cable de 305 metros (1000 pies).

El cable se utilizó en las dos conexiones para las antenas, tanto como para la transmisora Ubicada en el edificio Comando de la Base Aérea Cotopaxi como en la antena receptora situada en la plataforma militar.

3.5.3.1 Principales características del cable UTP categoría 5E:

- Pares trenzados
- Aislamiento conductor de PE-HD
- Impedancia $100 \pm 15\% \text{ Ohm}$ a 1~100MHz.
- Soporta temperaturas de $60^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$
- Diseñado para señales de alta integridad

- Estándar conforme a YD/T1019-2001,
- ISO/IEC11801, ANSI/TIA/EIA-568B, UL 444

3.5.4 Testeador de redes LAN marca QUEST



Figura 33. Testeador de Red

Los Tester de redes LAN cubren el ámbito de la instalación y control de redes. Estos aparatos facilitan la determinación de direcciones IP, la identificación de la polaridad, la medición a doble carga, la detección de un cable concreto. Además podrá encontrar un aparato para el control de conductores de ondas de luz.

Este equipo se utilizó como apoyo en las dos instalaciones de las antenas para verificar el ponchado correcto de los cables.

Este aparato láser muestra los puntos de rotura o los empalmes realizados incorrectamente en líneas de fibra óptica.

3.5.4.1 Características generales del Tester:

- Tester de Red para Conexiones RJ45/RJ11/RJ12.
- Válido para la categoría 5 / Categoría 6 y ISDN.
- 8 Indicadores Led (1 por hilo).
- Alimentación mediante pila de 9 voltios.

3.5.5 Conectores RJ45 blindados



Figura 34. Conectores RJ 45 blindados

Los conectores blindados son el perfecto compañero para la nueva serie de cables para alta resistencia, el blindaje adicional está probado para proveer óptimo desempeño en redes Ethernet Gigabit.

Los conectores fueron utilizados en el ponchado del cable de red en la instalación de las dos antenas.

Los cables cuentan con un alambre de drenado ESD (Carga Electroestática) para prevenir ataques y daño por ESD.

3.5.5.1 Blindaje multicapa de los conectores:

El diseño multicapa de los cables les permite soportar las más duras condiciones climáticas y uso rudo.

3.5.5.2 Divisor anti-crosstalk de los conectores:

Divisores dentro del núcleo interno separan los pares de cable para reducir la interferencia entre ellos (crosstalk).

3.5.5.3 Soporte extendido de los conectores blindados:

Los cables fueron concebidos para ofrecer un desempeño de manejo de potencia mejorada para tiradas de cable en extendidas.

3.5.6 Extensión eléctrica



Figura 35. Extensión eléctrica

Un alargador eléctrico, prolongador eléctrico o extensión eléctrica es un trozo de cable eléctrico flexible, con un enchufe en uno de sus extremos y una o varias tomas de corriente en el otro (normalmente del mismo tipo que el enchufe).

La extensión eléctrica se instaló en el interior de un Rack ubicado en el reparto Pañol del Ala de Transportes No.11 en la plataforma militar.

3.5.6.1 Características generales de la extensión eléctrica:

- Extensión de 4 Tomas Universales Monofásicas con Línea a Tierra 220 voltios.
- Marca Opalux.
- Cable Power Vulcanizado.

3.5.7 Cinta auto fundente



Figura 36. Cinta auto fundente

La cinta Scotch 23 está compuesta de goma EPR (Etileno Propileno) conformable y auto fundente, resistente a temperaturas hasta 90°C en operación continua. Es de color negro y sus dimensiones son de 19 milímetros de ancho por 5 ó 9.2 metros de largo y su espesor es de 30 mils (0,76 mm). Posee un liner de polipropileno que se desprende con facilidad al aplicar la cinta.

La cinta Scotch auto fundente se utilizó como ayuda de protección en los empalmes de los cables de las conexiones de la antena transmisora como en la receptora.

Puede ser usada en cables de dieléctrico sólido cuya temperatura de sobrecarga alcance hasta 130°C, como aislamiento primario para construir

conos deflectores en cables protegidos o para sellar los extremos a cables de baja y media tensión.

3.5.8 Tubo metálico galvanizado



Figura 37. Tubo metálico galvanizado

Los tubos Con Galvanizados son utilizados principalmente en para la conducción de todo tipo de redes eléctricas, principalmente en Minería, Telefonía, Grandes industrias y redes fibra óptica.

En la actualidad tiene muchos usos pero todo esto de acuerdo a las aplicaciones que se le destine. En el proyecto se utilizó dos tubos de este tipo como soporte sobre cual fueron ubicadas cada una de las antenas en los lugares previamente establecidos.

Existen en formatos desde ½" a 6" en largo de 3 y 6 metros.

3.6 Ensamblaje de las antenas

Para el ensamblaje de las antenas se tomó en consideración la guía de usuario y se efectuó los siguientes pasos en el orden detallado:

- Colocar la antena sobre un soporte asegurado por cuatro pernos.

- Ubicar la antena con el soporte sobre en espacio condicionado en el plato.
- Asegurar la antena y el plato con los pernos de soporte que trae incorporado el equipo.
- Conectar el cable de red en el puerto de la antena.
- El conjunto de montaje tiene capacidad para un poste desde 1.25" a 2.2".
- Conecte el otro extremo del cable Ethernet desde el Nano Bridge al puerto Ethernet etiquetados POE en el adaptador POE.
- Conecte el cable Ethernet desde su LAN o computadora al puerto Ethernet etiquetados LAN en el adaptador POE.
- Conectar el cable de alimentación al puerto de alimentación del adaptador de POE. Conecte el otro extremo del cable de alimentación a una toma de corriente.



Figura 38. Ensamblaje de las antenas

3.7 Configuración de las antenas

Para la configuración se consideran los siguientes pasos en el orden detallado a continuación:

- Asegúrese de que su máquina host está conectado a la LAN que se conecta al dispositivo.
- Configure el adaptador Ethernet en su sistema host con una dirección IP estática en la subred 192.168.1.x.
- Abra su navegador Web. Escriba `http://192.168.1.20` en el campo de dirección y pulse Enter (PC) o Return (Mac).
- Aparecerá la pantalla de inicio de sesión, introduzca `ubnt` en los campos nombre de usuario y contraseña. Seleccione su país e idioma. Usted debe estar de acuerdo a los términos de uso para utilizar el producto, haga clic en inicio de sesión.
- La interfaz de configuración airOS que aparecerá le permite personalizar la configuración según sea necesario.



Figura 39. Configuración de las antenas

- Configuramos el ingreso a la red con los nuevos datos de usuario y contraseña personalizados en los equipos.

- Para ingresar a los equipos lo hacemos con los nuevos datos ingresando como usuario el nombre **Vivi** con su respectiva contraseña que se denomina **tesis1**.
- Asignamos IP's a fijas cada una de las antenas, para la antena de transmisión (Tx) la IP 10.160.29.110 y para la antena de recepción (Rx) la IP 10.160.29.111.
- Establecemos los parámetros de los equipos dando a cada uno la asignación de transmisor (Tx) y al otro de receptor (Rx).

3.8 Instalación de las antenas en los puntos estratégicos establecidos

3.8.1 Ubicación de la antena Trasmisora (Tx)

Para la instalación de la primera antena (TX) se tomó en consideración el primer punto estratégico el cual está situado en la terraza del edificio Comando ubicado en la base aérea Cotopaxi, ya que desde el punto de ubicación de la antena existe una corta distancia con el cuarto de servidores del cual se pretende llevar los servicios de voz y datos hacia la plataforma militar.

Esta instalación se la realizo en el orden detallado a continuación:

- Distribución de 90 metros de cable desde el servidor hacia la antena de transmisión en el edificio Comando de la Base aérea Cotopaxi.



Figura 40. Distribución de cable en el edificio Comando

- Con los conectores blindados RJ45 se procede a ponchar los dos extremos del cable.



Figura 41. Ponchado del cable con los conectores RJ 45 blindados

- Ubicación de una torre que unida a un mástil de acero conforman 8 metros de altura en la Plataforma Militar.

- Aseguramiento de la torre mediante tensores de acero.
- Instalación de la antena transmisora sobre la torre.
- Verificación de la conectividad entre la antena y el servidor.



Figura 42. Instalación de la torre con la antena Transmisora

3.8.2 Ubicación de la antena Receptora (Rx)

En la ubicación de la segunda antena se consideró el mástil de concreto de 10 metros de altura como punto estratégico ya establecido.

La instalación se realizó en el orden detallado a continuación:

- Distribución de 100 metros de cable de forma subterránea por el interior de una manguera de media pulgada utilizándola como medio de protección desde la antena Receptora ubicada a una altura de 8 metros

desde la superficie terrestre hacia un Rack de distribución ubicado en la oficina de PAÑOL en la plataforma militar.



Figura 43. Distribución del cable en la Plataforma Militar

- Mediante los conectores blindados RJ45 se procede a ponchar los dos extremos del cable.

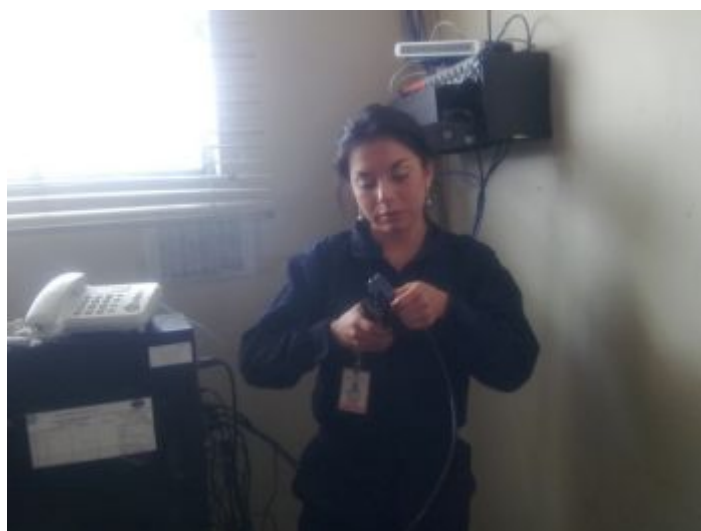


Figura 44. Ponchado del cable con RJ45 blindado

- Ubicación de la antena Receptora sobre un tubo galvanizado de tres metros de altura y asegurándolo a la mitad del mástil de concreto nos una altura promedio de 8 metros.

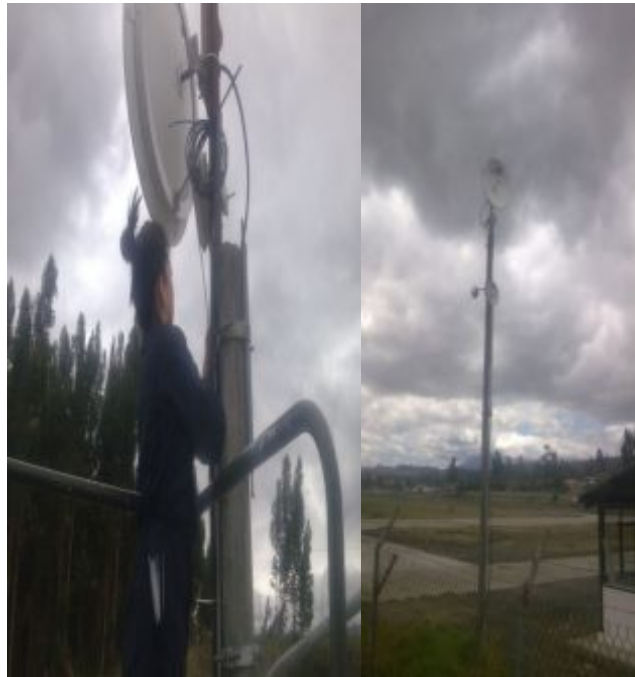


Figura 45. Ubicación de la antena Receptora

- Verificación de ponchado con ayuda de un Tester.



Figura 46. Verificación de ponchado

3.9 Conectividad entre las antenas

Luego de la instalación de los equipos es necesario verificar la conectividad entre ellos para lo cual se procede mediante una LAPTO conectada a una de las antenas a verificar si existe un enlace entre ellas.

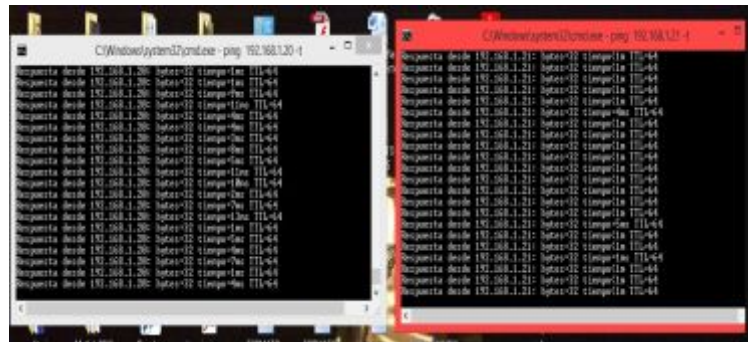


Figura 47. Conectividad entre las antenas

Se pudo constatar que el enlace fue satisfactorio y cumplía con los requerimientos esperados.

3.10 Instalación de un Switch D-Link no administrable

Para la instalación del Switch se optó por realizar los siguientes pasos:

- El DES-1016 A se ubicó en el interior de un Rack el cual se mantiene a una temperatura fresca y seca.
- El conmutador se instaló en un lugar en el que no existe potentes fuentes electromagnéticas, vibraciones ni polvo, y en el que no reciba la luz solar directa.
- Se dejó al menos 10 centímetros de espacio libre a ambos lados del Switch para la ventilación.
- Comprobamos visualmente el Jack de alimentación DC y se aseguró que este correctamente conectado al adaptador de alimentación.



Figura 48. Instalación del Switch en el interior del Rack

3.11 Asignación de IP's en los repartos de la Plataforma militar

La asignación de IP's estáticas en los distintos repartos del Ala de Transporte No.11 ubicados en la plataforma militar se acentuó de la siguiente manera:

Tabla 3. 1

Distribución de IP'S en la plataforma militar

REPARTOS	No. PC's	DIRECCIÓN IP
PAÑOL	1	10.160.29.112
ESCUADRÓN TWIN OTHERS	4	10.160.29.113 10.160.29.114 10.160.29.115 10.160.29.117
ESCUADRÓN C-130	1	10.160.29.116

Cabe mencionar que estas direcciones se conectan mediante el servidor también denominado proxy el cual está configurado con la siguiente dirección 10.160.27.5 y su puerto 3128.

3.12 Configuración de los ordenadores en la Plataforma Militar

Para cualquier ordenador que desee conectarse de forma cableada a esta red necesita configurar lo siguiente:

- Configurar el protocolo TCP / IP

3.12.1 Configuración del protocolo TCP / IP

Configurar el protocolo TCP / IP en un ordenador supone configurarle una dirección IP, una máscara de subred, una puerta de enlace y un servidor DNS.

La configuración varía de acuerdo al sistema operativo pero en general se la realiza de la siguiente manera:

- hacer clic en Inicio, Configuración, Conexión de red. A continuación se hace clic en el botón derecho sobre Conexión de área local y se elige Propiedades. También se puede llegar aquí eligiendo Cambiar la Configuración de esta conexión en la ficha Tareas de red.

Se continúa haciendo clic sobre Protocolo de Internet (TCP/IP) y luego, sobre el botón Propiedades. Se marca la opción usar la siguiente dirección IP en la cual agregamos la dirección IP previamente asignada. Para terminar, se cierra las ventanas pulsando Aceptar.

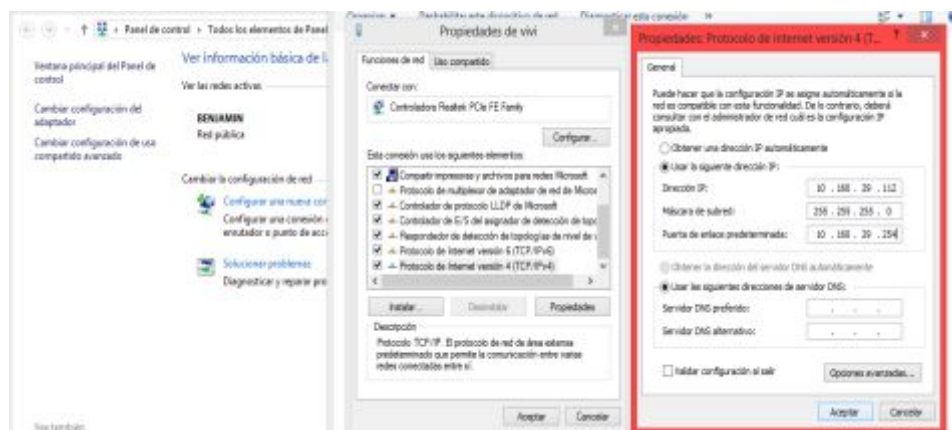


Figura 49. Configuración del protocolo TC/IP

3.13 Comprobación del funcionamiento de los equipos instalados

Una vez instalado todos los equipos, sólo queda comprobar si funciona, para ello se puede empezar por probar las comunicaciones entre dos de los ordenadores. Poco a poco se pueden ir conectando uno a uno el resto de usuarios hasta comprobar que todo funciona correctamente.

Una de las maneras de comprobar si el enlace y las conexiones son correctas es dando clic en el navegador deseado por el usuario y ver que este se conecte a cualquier sitio de internet sin problema alguno.

Luego de varias pruebas se concluyó satisfactoriamente al ver que no hubo problema alguno con las conexiones y dando como resultado una navegación más rápido y eficaz en todos los ordenadores.

El servicio de voz fue otro de los éxitos deseados ya que al momento de comprobar su funcionamiento no existió ningún tipo de interferencia.

Cabe recalcar que los servicios de voz y datos se los llevo por el mismo medio físico (Atenas Nano Bridge Station M) los cuales surgen de una Vlan asignada previamente a cada servicio de la siguiente manera:

- **Vlan 44=** Voz
- **Vlan 25=** Datos

Actualmente se encuentra suministrando el servicio de voz a cuatro teléfonos en la plataforma Militar, pero su disponibilidad es para 8 puntos de voz IP. Este servicio se lo configura a través del Gateway de voz con la siguiente IP 10.101.111.81, como se puede verificar en la figura 50.



Figura 50. Servicio de Voz IP

3.14 Red Conformada

Diagrama de conexión de la red de enlace entre el Edificio Comando y la Plataforma Militar.

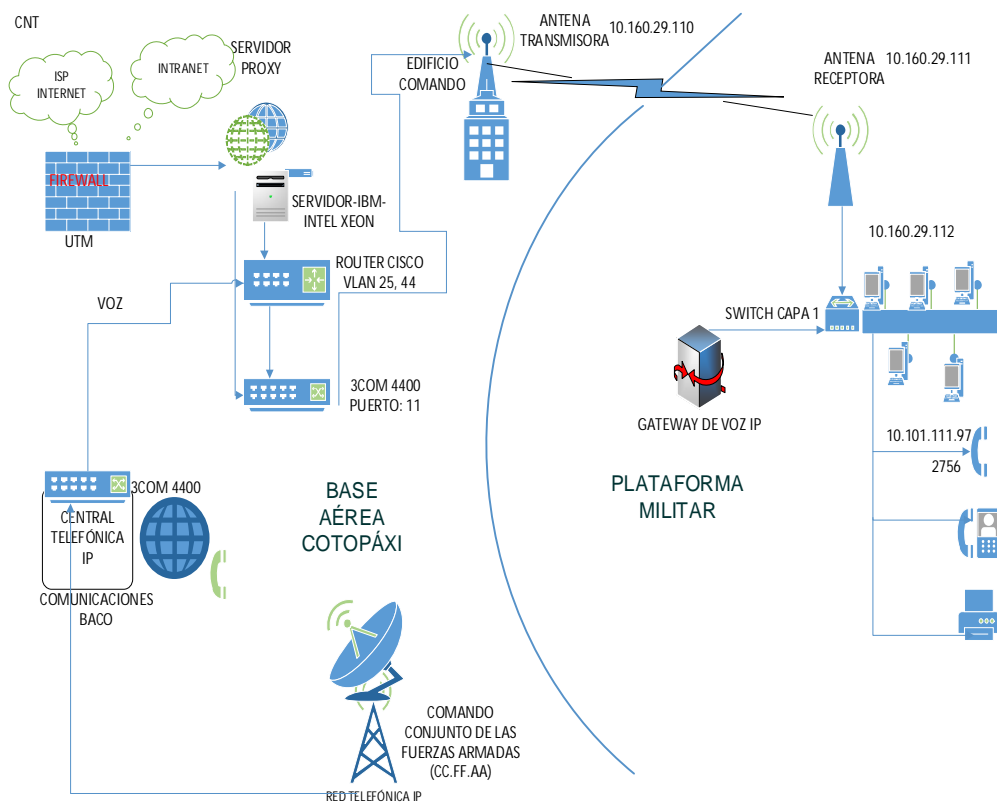


Figura 51. Diagrama de la red implementada

Diagrama real de la implementación de la red de enlace inalámbrico punto a punto entre el edificio comando ubicado en la Base Aérea Cotopaxi y la plataforma militar.

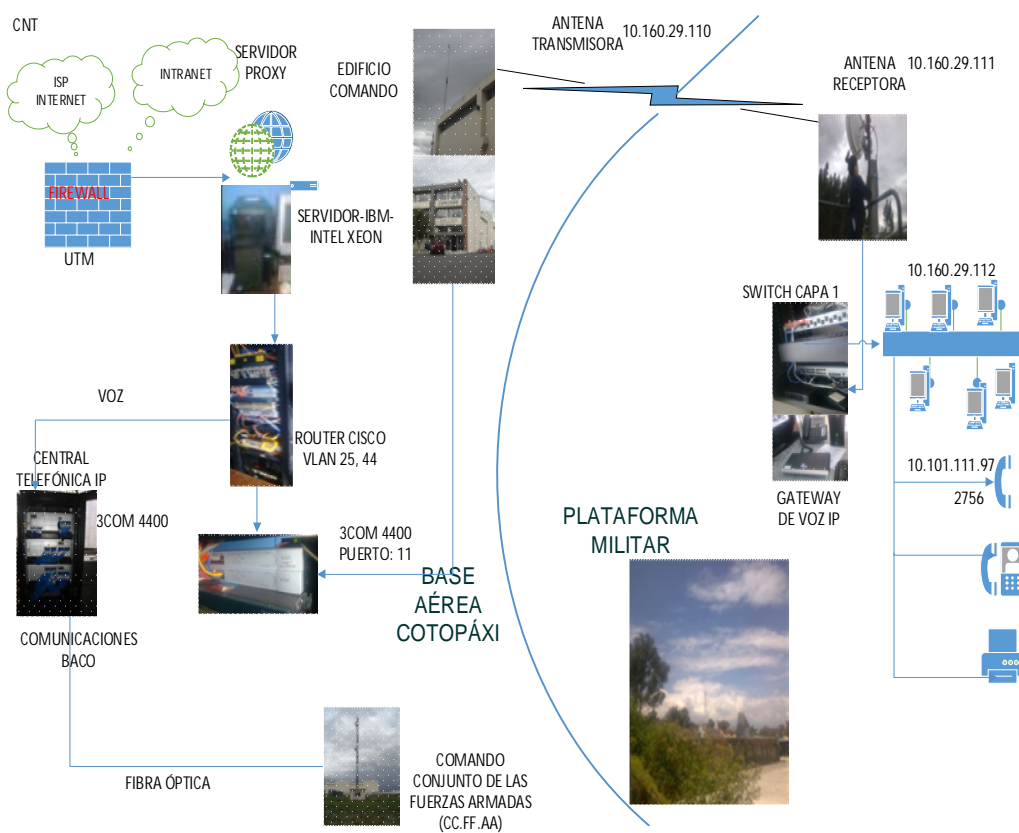


Figura 52. Diagrama Real de la red implementada

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Con la instalación de las dos antenas Nano bridge Station se optimizó los servicios de voz y datos en la plataforma militar.
- Al implementar el servicio de voz se mejoró las comunicaciones de manera eficiente entre la plataforma militar y los diferentes repartos de la fuerza aérea.
- La identificación SSID incrementó el grado de seguridad de la red inalámbrica.
- El servicio permanente de internet facilitó el acceso a las comunicaciones en tiempo real como video conferencia y acceso permanente a la información mundial.

4.2 Recomendaciones

- Realizar el mantenimiento respectivo a los equipos instalados cada 6 meses para prevenir posibles inconvenientes y evitar fallo alguno.
- Adquirir equipos telefónicos modernos con el fin de mejorar las comunicaciones entre la plataforma militar y los diferentes repartos de la Fuerza Aérea.
- Considerar el SSID asignado al momento de conectarse a la red.
- Utilizar el servicio de internet de manera responsable y con fines laborales.

BIBLIOGRAFÍA

Alexander, B. (2008). *Manual de redes y sistema OSI*.

Chorros, A. (15 de octubre de 2010). *Microsoft*. Recuperado el 29 de octubre de 2014, de <http://mfsdkfdlk>

Delgado, H. (2010). *Redes Inalambricas*. Bogota: McGrill.

Ferrer, E. A. (2009). *Redes Informáticas*.

Fleishman, A. E. (2006). *Introduccion a las Redes Inalámbricas*.

Martinez, D. R. (2001). *Comunicaciones Inalambricas*.

Sanchez, C. (2014). *Redes*. Madrid: Paraninfo.

Stallings, W. (2007). *Comunicaciones y Redes de computadores*.

Vladimirov, A. A. (2008). *HACKING Wireless Seguridad de Redes Inalambricas*.

GLOSARIO

- **ArcNet:** Arquitectura de red de área local que utiliza una técnica de acceso de paso de testigo como el token ring.
- **Broadcast:** Un solo canal de comunicación compartido por todas las máquinas.
- **Bits:** Es una señal electrónica que puede estar encendida (1) o apagada (0). Es la unidad más pequeña de información que utiliza un ordenador. Son necesarios 8 bits para crear un **byte**.
- **Canal:** Es el medio de transmisión por el que viajan las señales portadoras de información emisor y receptor.
- **Datos:** Es un valor o referente que recibe el computador por diferentes medios, los datos representan la información que el programador manipula en la construcción de una solución o en el desarrollo de un algoritmo.
- **Diafonía:** Es la interacción o acoplamiento entre señales cercanas.
- **Dirección IP:** Es un conjunto de cuatro grupos de 8 bits cada uno (para un total de 32 bits) asignados de manera tal que cada máquina tiene una identificación única dentro de la red Internet.
- **Ethernet:** Los recursos utilizados por una tarjeta.
- **Enlace:** Es el vínculo que existe entre nodos, a través del cual fluye la información.
- **Extranet:** Es una red que permite a una empresa compartir informaciones con otras empresas y clientes. Los extranets transmiten información por Internet y requieren que el usuario tenga una contraseña para poder acceder a los datos de los servidores internos de la empresa.
- **Gateways:** Son computadores que pueden traducir entre formatos incompatibles.

- **Hardware:** Medios físicos.
- **HOST:** Se encuentran conectados a subredes de comunicaciones.
- **Interferencia:** Es un fenómeno en el que dos o más ondas se superponen para formar una onda resultante de mayor o menor amplitud.
- **Intranet:** Es una red de ordenadores privada basada en los estándares de Internet.
- **Interfaz:** Es una conexión entre dos máquinas de cualquier tipo, a las cuales les brinda un soporte para la comunicación a diferentes estratos.
- **Internet:** Red informática de nivel mundial que utiliza la línea telefónica para transmitir la información.
- **MAN:** Metropolitan area network: 10 km.
- **Macintosh:** Es la línea de ordenadores personales diseñada, desarrollada y comercializada por Apple Inc.
- **Multimedia:** Es la combinación de dos o más medios para transmitir información tales como texto, imágenes, animaciones, sonido y video que llega al usuario a través del computador u otros medios electrónicos.
- **Nano Bridge:** Puente de escala.
- **Nodo:** Localización física de un proceso.
- **LAN:** Local Area Network: 10 m a 1 km o más.
- **Polietileno:** Es un tipo de polímero que se utiliza extendidamente en la fabricación de envases, de bolsas y para recubrir cables.
- **Protocolo:** Es el lenguaje (conjunto de reglas formales) que permite comunicar nodos (computadoras) entre sí.
- **Point-to-point:** Muchas conexiones entre pares individuales de máquinas.
- **RAM:** Memoria de acceso aleatorio. (random access memory.).

- **Rack:** Es un soporte metálico destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones.
- **Refracción:** Es el cambio de dirección que experimenta un rayo de luz cuando pasa de un medio transparente a otro también transparente. Este cambio de dirección está originado por la distinta velocidad de la luz en cada medio.
- **Red:** Conjunto de computadoras y otros equipos interconectados, que comparten información, recursos y servicios.
- **Servidor:** Es un nodo que, formando parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes.
- **Software:** Medios lógicos.
- **Switch:** Se trata de un dispositivo inteligente utilizado en redes de área local (LAN -Local Área Network) su función primordial es unir varias redes entre sí.
- **Token Ring:** Es un protocolo para redes de área local de IBM. En síntesis consiste en la presencia de un testigo (token) que circula a través de la red. Cuando una estación o nodo desea transmitir, debe esperar al paso del testigo en condiciones de transportar la información.
- **TCP/IP:** Protocolo de control de transmisión/protocolo internet. (transmission control protocol, internet protocolo.)
- **Unix:** Es un sistema operativo multiusuario que puede ser portable.
- **Vlan:** Método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.
- **WAN:** Wide area network: 100 km a 1.000 km.
- **Web:** Unos cuantos centenares de miles de usuarios.
- **Windows, Macintosh, IBM OS/2, Unix:** Plataformas informáticas.

SIGLAS

- **BACO:** Base aérea Cotopaxi.
- **DOS:** Sistema operativo de disco.
- **EIA:** (Electronics Industry Association) Asociación de industrias electrónicas.
- **FDDI:** (Fiber Distributed Data Interface) Interfaz de Datos Distribuida por Fibra.
- **FF.AA:** Fuerzas Armadas.
- **GSM:** (Global System for Mobile communications) Sistema global para las comunicaciones móviles.
- **GPRS:** (General Packet Radio Service) Servicio general de paquetes vía radio.
- **HDLC:** (High-Level Data Link Control) Control de Enlace de Datos de Alto Nivel.
- **IP:** (Internet Protocol) Protocolo de Internet.
- **IEEE:** (Institute of Electrical and Electronics Engineers.) Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos.
- **MIMO:** (Multiple-input Multiple-output) Múltiple entrada múltiple.
- **PAN:** Red de área personal.
- **Rx:** Recepción.
- **STP:** (Spanning Tree Protocol.) Par trenzado apantallado.
- **TIA:** (Telecommunications Industry Association) Asociación de la industria de Telecomunicaciones.
- **Tx:** Transmisión.
- **TIC'S:** Tecnología de Información y Comunicaciones.
- **UTP:** (Unshielded Twisted Pair) Par trenzado no blindado.
- **WLAN:** (Wireless Local Network) Red de Área local Inalámbrica.

ANEXOS

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Viviana Raquel.

APELLIDOS: Herrera Andino

NACIONALIDAD: Ecuatoriana.

NÚMERO DE CÉDULA: 050360295-5

ESTADO CIVIL: Soltera

FECHA DE NACIMIENTO: 30 de agosto de 1993.

LUGAR DE NACIMIENTO: La Maná-Ecuador.

EDAD: 21 años.

TIPO DE SANGRE: RH O+.

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Avenida 19 de mayo. (La Maná- Ecuador).

TELÉFONO CELULAR: 0983946044

EMAIL: vivi_9330@hotmail.com

ESTUDIOS REALIZADOS.

PRIMARIA: Escuela Benjamín Terán Coronel.

SECUNDARIA: Instituto Tecnológico Superior La Mána.

TÍTULO OBTENIDO: Bachiller en Ciencias Sociales.

ESTUDIOS SUPERIORES: Unidad de Gestión de Tecnologías ESPE.

TÍTULO A OBTENER: Tecnóloga en la carrera Telemática.



CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, VIVIANA RAQUEL HERRERA ANDINO, Egresada de la carrera de Telemática, en el año 2014, con Cédula de Ciudadanía N°0503602955, autor del Trabajo de Graduación **“Implementación del servicio de voz y datos en la Plataforma Militar, mediante un enlace inalámbrico punto a punto utilizando dos antenas NANOBIDGE STATION de gran alcance, desde el edificio Comando ubicado en la Base Aérea Cotopaxi”**, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor de la Unidad de Gestión de Tecnologías ESPE.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

Viviana Raquel Herrera Andino

C.C. 0503602955

Latacunga, Diciembre del 2014

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

Viviana Raquel Herrera Andino

C.C. 0503602955

DIRECTORA DE LA CARRERA DE TELEMÁTICA

Ing. Lucia Guerrero

Latacunga, Diciembre del 2014