



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO

PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA RED INALÁMBRICA EN AULAS Y
LABORATORIOS

OPCIÓN QUE CORRESPONDA

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

PRESENTA:

GRACIELA DE LA FUENTE COCOLETZI

NOMBRE DEL ASESOR:

ELIUT FLORES JIMÉNEZ



APIZACO, TLAX., octubre 2024



Apizaco, Tlaxcala, **21/agosto /2024**

OFICIO No: SC/OPV/0817/24

ASUNTO: Liberación de proyecto
para titulación integral

CESAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

POR ESTE MEDIO LE INFORMO QUE HA SIDO LIBERADO EL SIGUIENTE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL.

NOMBRE DEL EGRESADA:	GRACIELA DE LA FUENTE COCOLETZI
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	19370993
NOMBRE DEL PROYECTO:	Planificación, organización y puesta en marcha de la red inalámbrica en aulas y laboratorios
PRODUCTO U OPCIÓN:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

AGRADEZCO DE ANTEMANO SU VALIOSO APOYO EN ESTA IMPORTANTE ACTIVIDAD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE NUESTROS EGRESADOS.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica
Pensar para Servir, Servir para Triunfar

JOSÉ ANTONIO CUATEPOTZO VARELA
JEFE DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

DEPARTAMENTO DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

c.c.p. División de Estudios Profesionales
c.c.p. Depto. de Servicios Escolares
c.c.p. Archivo
JAGV/mrol*



ELIUT FLORES JIMÉNEZ
ASESOR INTERNO





Apizaco, Tlaxcala, **30/septiembre/2024**

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

**DE LA FUENTE COCOLETZI GRACIELA
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
CON NÚMERO DE CONTROL 19370993
PRESENTE**

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIAS PROFESIONALES** cuyo tema es: **PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA RED INALÁMBRICA EN AULAS Y LABORATORIOS** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su acto de recepción profesional.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*

**CESAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar mis estudios profesionales y darles fortaleza a mis padres Flavio De la fuente Hernández y Lucia Cocoltzi Acoltzi, que sin duda me apoyaron en cada proceso durante mi estancia en la universidad, por otra parte, agradezco a mis hermanos Ma. Dolores y Leonardo Favio, por todo su apoyo, por brindarme tan sabios consejos y conocimientos durante esta vida. De igual forma a mi pareja que me acompañó y me entendió en estos años de universidad.

Agradezco al Tecnológico Nacional de México por abrirme sus puertas en el Tecnológico de Apizaco, dándome la oportunidad de cursar la carrera en Tecnologías de la Información y Comunicaciones con la especialidad en Redes para Internet de las cosas, agradezco a maestros y compañeros que sin duda formaron parte de este gran proyecto.

Doy gracias a la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira por abrirme las puertas y permitirme realizar mis prácticas profesionales e instruirme al ámbito laboral manteniendo los valores como persona, agradezco al Dr. Adán Meneses Sastre por colaborar en este proyecto dentro de la institución, a cada uno de los administrativos y docentes de la misma, por apoyarme y reconocer los esfuerzos que se realizaron durante mi estancia. Gracias porque desde el día uno fui la "Ingeniera".

Muchas gracias

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Descripción de la empresa u organización.....	2
Ubicación geográfica de la empresa	2
Acerca de	3
Misión	3
Infraestructura	3
Recursos materiales e insumos	4
Problemas para resolver.....	4
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos	5
Justificación.....	6
Estado del arte	6
Redes inalámbricas.....	7
Elementos que componen una red inalámbrica.....	8
NIC Inalámbrica.....	8
Antenas	9
Punto de acceso	10
Router inalámbrico.....	11
BRIDGE inalámbrico	12
Dispositivos (clientes inalámbricos)	14
Tipo de redes inalámbricas	15
Redes inalámbricas de área personal (WPAN)	15
Redes inalámbricas de área local (WLAN).....	16
Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN)	17
Redes inalámbricas de área amplia (WWAN)	19
Protocolos de seguridad de la red inalámbrica.....	20

WEP.....	20
WPA.....	21
WPA2	21
WPA3	22
Cableado estructurado de red.....	23
Normas y estándares del cableado estructurado de red.....	24
Características del cableado estructurado de red	24
Componentes y elementos del cableado estructurado.....	25
Cableado horizontal	25
Cableado vertical	26
Área de trabajo	27
Cuarto de telecomunicaciones.....	27
Cuarto de equipamiento	27
Instalación de entrada	27
Tipo de cables de red	28
Categorías del cableado estructurado – velocidad de transmisión	29
Construcción de un cable de red	30
Metodología	32
Metodología Cisco para diseño de Redes (PPDIOO)	32
Fases del modelo PPDIOO	33
Beneficios de la metodología cisco	34
Investigación de campo	35
Planificación de la ampliación de red	38
Desarrollo y puesta en marcha de la red inalámbrica.....	44
Instalación de switch Gigabit Ethernet en área administrativa	45
Identificar todos los equipos de cómputo que a diario se encuentran conectados a la red cableada e inalámbrica.	46
Instalación del switch en área administrativa	47
Instalación de un router Gaming en el Aula de usos múltiples.....	50

Instalación de un router Gaming en el Aula de medios.	60
Instalación de Swith Gigabit Ethernet en biblioteca	68
Conclusiones	69
Recomendaciones	70
Experiencias profesionales adquiridas.....	71
Competencias desarrolladas	75
Índice de ilustraciones.....	76
Índice de tablas	78
Fuentes de información	79

INTRODUCCIÓN

La planificación, organización y puesta en marcha de una red inalámbrica en aulas y laboratorios es un proceso fundamental en entornos educativos para garantizar una conectividad eficiente y segura. Es importante realizar un análisis detallado de las necesidades de conectividad de los usuarios (docentes, administrativos), cantidad de dispositivos que se conectaran a la red ya sea inalámbrica y alámbrica, el área de cobertura requerida y las posibles interferencias que pueda existir

Dentro de la identificación se analizan las necesidades del usuario, considerando el diseño estratégico de los puntos de acceso inalámbricos, tomando en cuenta el ancho de banda y la seguridad de la red.

En la organización nos encontramos con la instalación de equipo físico (tendido de cable, ponchado de cable), configuración de los parámetros de red, asignación de IP si es necesario e implementación de medidas de seguridad como la autenticación de usuarios.

Finalizando con la puesta en marcha de la red de inalámbrica, esto implica la realización de pruebas de verificación de su funcionamiento y si existiera errores poderlos solucionar de manera eficiente y establecer procedimientos para monitorear y optimizar el rendimiento de la red inalámbrica a lo largo plazo para así garantizar a los usuarios (docentes y administrativos) una conectividad confiable y segura que satisfaga las necesidades educativas.

Descripción de la empresa u organización

Empresa: Escuela Secundaria General Miguel N. Lira. Contla, Tlax.

Ubicación: Avenida Hidalgo No. 110, Sección Primera, del municipio de Contla de Juan Cuamatzi, Tlaxcala, México, C.P. 90670

Código postal: 90670

Teléfono: 246 461 0667

Correo: contacto@secundariamiguelnlira.edu.mx

Web: <http://secundariamiguelnlira.edu.mx/>

Ubicación geográfica de la empresa

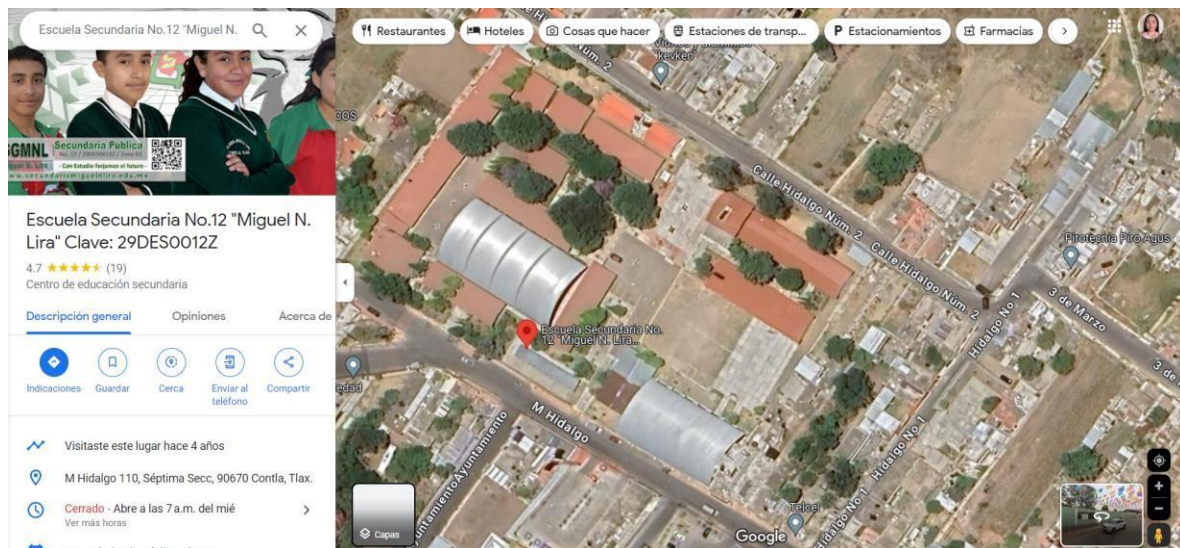


Ilustración 1 Ubicación geográfica de la empresa

Acerca de

Somos una institución de educación secundaria que contribuye e impulsa el proceso de formación integral de las personas, inspirada en la nueva reforma educativa y que, por su genuina conciencia social, forma y prepara alumnos de acción positiva para continuar sus estudios.

A través de la nueva reforma educativa buscando estándares de calidad internacional para la educación en línea, participarás en una dinámica donde podrás interactuar con los valores e ideales para la vida. Esto garantiza que nuestros estudiantes reciban una formación integral y educación para la vida.

Misión

Proporcionar una educación integral y humanista. Buscamos contribuir al conocimiento y fomentar el pensamiento crítico, promover los valores cívicos para formar ciudadanos comprometidos. Nos distinguimos al brindar un ambiente inclusivo que celebra la diversidad y fomenta el desarrollo integral de cada estudiante.

Infraestructura

En más de 16000 m, cuadrados de espacio físico tenemos 1 dirección escolar, 2 oficinas administrativas, archivo, 18 aulas, 1 aula de usos múltiples, 1 aula de medios, 2 laboratorios de física, química, 1 biblioteca escolar multimedia, 7 laboratorios de tecnologías, 1 USAER, 1 supervisión escolar, 2 canchas de basquetbol/voleibol, 1 cancha de futbol 7 profesional techada, 1 plaza cívica techada para realizar eventos socioculturales con 800 m. cuadrados y más de 6000 m. cuadrados de áreas verdes.

Recursos materiales e insumos

Contamos con equipos de cómputo, equipo adecuado en cada laboratorio de tecnologías, en laboratorios de física y química, contamos con instrumental y reactivos, instrumentos de banda de guerra, banda musicalizada, desplegada, internet (inalámbrico), proyectores y herramientas TIC.

Problemas para resolver

Dentro de los problemas a resolver durante la realización del proyecto en aulas y laboratorios de la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira, se clasifican de la siguiente manera de acuerdo con el desarrollo de la red inalámbrica Gigabyte.

1. Cableado mal estructurado
2. Cableado en estado inconveniente
3. Falta de cableado para la conexión de los puntos estratégicos de red
4. Falta de equipos de red inalámbrica para la ampliación de la red Gigabyte
5. Mantenimiento a equipos de cómputo existentes en la institución

Objetivo general

Diseño e implementación de la ampliación de red inalámbrica Gigabyte en la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira.

Objetivos específicos

1. Analizar el sistema ya existente para establecer cambios de la red inalámbrica.
2. Realizar mapas correspondientes al diseño físico y lógico de la institución.
3. Diseñar la estructura de red inalámbrica para mejorar y aprovechar la velocidad de la internet.
4. Instalar y configurar dispositivos y equipos de cómputo inalámbricos dentro de la red.
5. Brindar mantenimiento a equipos de cómputo, dispositivos de salida inalámbricos y resolver errores existentes.

Justificación

La ampliación de la red inalámbrica en aulas y laboratorios en la escuela secundaria es una necesidad para docentes y administrativos que laboran dentro de la institución. Por otra parte, mantener una mejor administración de los equipos de cómputo que se usan diariamente en aulas, laboratorios y administrativos de forma cableada e inalámbrica. Estos beneficios permiten la comunicación de dispositivos que se encuentren conectados en la red inalámbrica ya sea usuarios internos o externos de la institución.

Estado del arte

Las redes inalámbricas o Wi-Fi “Wireless Fidelity” es una tecnología que permite la conexión de internet y la transmisión de datos de manera inalámbrica mediante ondas de radio. Dando inicio en el año de 1888 con la transmisión por medios inalámbricos de ondas electromagnéticas por el físico alemán Rudolf Hertz. Este utilizó un oscilador como emisor y un resonador como rector para después ser utilizado como medio de comunicación en ondas de radio. Un año después Guillermo Marconi estableció la primera comunicación inalámbrica a través del canal de la Mancha.

Para el año de 1971 la universidad de Hawái recibió el primer sistema de conmutación de paquetes mediante una red de comunicación por radio (ALOHA), denominado la primera red local inalámbrica (WLAN) formada por 7 ordenadores situados en distintas islas que se podían comunicar con un ordenador central.

Durante el desarrollo de la red inalámbrica se fundó la comisión de estándares, realizaron la unión de todas las tecnologías desarrolladas, tales como, Estándar 802.11b, Estándar 802.11g, gracias a los estándares se logró implementar los rangos de ancho de banda de 2,4 GHz y 5 GHz.

En la actualidad el uso de la red inalámbrica o Wi-Fi en su rendimiento ha ido mejorando a través del tiempo y que hoy en día están presentes en los seres humanos, ya que su instalación es fácil para los usuarios, manejo de manera sencilla, puntos de acceso Wi-Fi de área local y puntos públicos de acceso para dispositivos inalámbricos. Por otro lado, se implementan los tipos de protección de seguridad de red para la protección de datos.

Redes inalámbricas

Las redes inalámbricas son redes que utilizan ondas electromagnéticas para la comunicación de dispositivos, sin la utilización de cables de ningún tipo. Dentro de las redes inalámbricas incluye Wi-Fi, Bluetooth y redes móviles como 3G, 4G y 5G, estas son ampliamente utilizadas en dispositivos como teléfonos inteligentes, computadoras portátiles, entre otros dispositivos inteligentes conectados a internet. Las redes inalámbricas son estructuras para intercambio de datos, suelen ser clasificadas de acuerdo con su área de cobertura, permite la conexión de dispositivos de manera rápida y sencilla.

Es una red Wi-Fi típica, el punto de acceso (Acceso Point, AP) anuncia la red específica a la que ofrece conectividad, denominado Identificador de conjunto de servicios (services Set Identifier, SSID) o como los usuarios identifican un nombre de red disponible en un dispositivo inteligente.

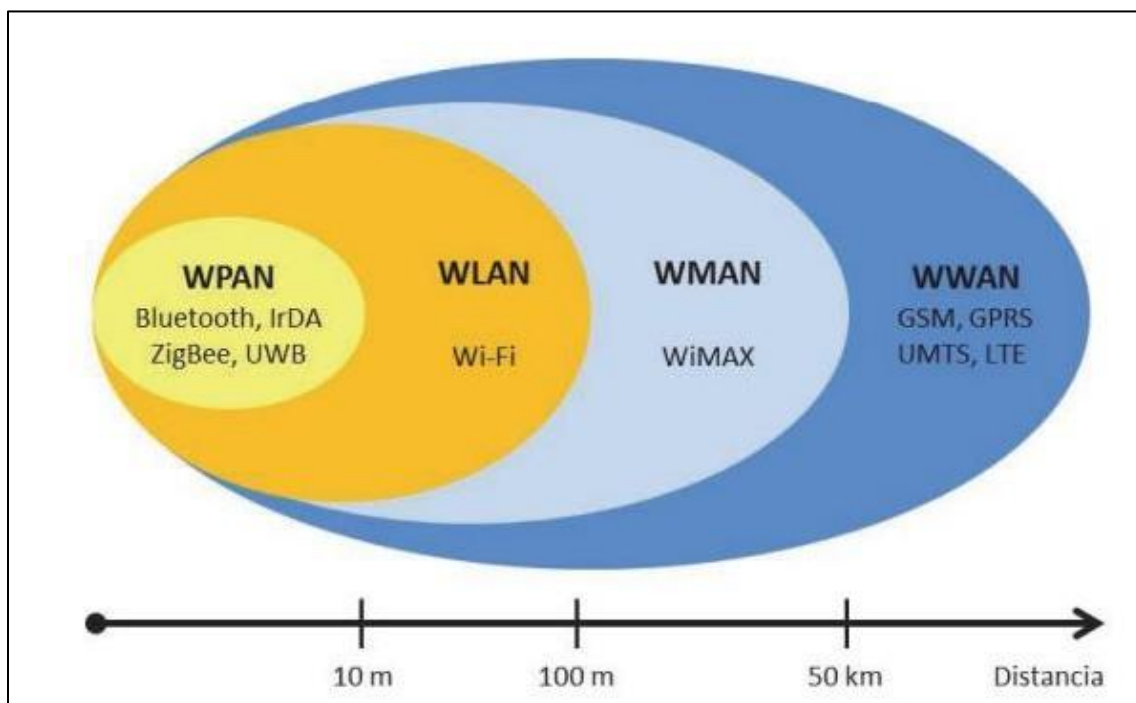


Ilustración 2 Cobertura y estándares de redes inalámbricas

Elementos que componen una red inalámbrica

NIC Inalámbrica

Network interface card (tarjeta de interfaz de red) es un circuito integrado usado en computadoras o periféricos para conectar dos o más dispositivos entre si a través de algún medio, ya sea conexión inalámbrica, cable UTP, cable coaxial, fibra óptica u otros, existen diferentes tipos de adaptadores de red en función del tipo de cableado o arquitectura que se utilice en la red.

NIC funciona como una interfaz en la capa IP/TCP, transmite señales en la capa física y entrega paquetes de datos en la capa de red. La tarjeta de red es un mediador entre la red de datos y el ordenador/servidor.

Compatibilidad con estándares de Wi-Fi: 802.11b/g/n/ac/ax, permitiendo velocidad y alcance de conexión.
Operación de diferentes anchos de banda: 2.4 GHz y 5GHz, mayor alcance y velocidad.
Soporta distintos protocolos de seguridad: WEP, WPA y WPA2.
Compatibilidad con sistemas operativos

Tabla 1 Características de NIC inalámbrico

Ejemplo: Cuando un usuario pide la página web a un ordenador, la tarjeta de red LAN recibe los datos del dispositivo del usuario y los transmite al servidor de red y luego recupera los datos que necesita de la red mostrándolos al usuario.

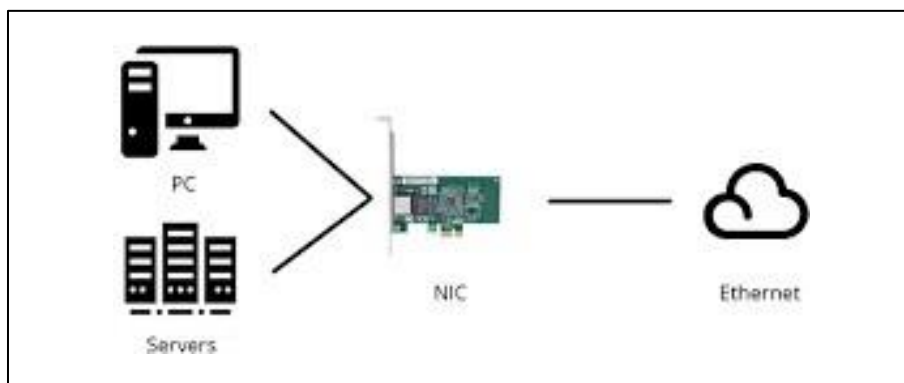


Ilustración 3 Función de una tarjeta NIC

Antenas

Las antenas Wi-Fi son dispositivo que permite la emisión y recepción de ondas electromagnéticas, sus características van a depender de su relación entre sus dimensiones y la longitud de onda de la señal transmitida o recibida. Se le dice ganancia de una antena como la medida de que tan concentrada o fuerte es la señal en dirección de donde emite con más intensidad.

Hay que tomar en cuenta que no todas las antenas están diseñadas para todas las frecuencias, hay antenas que diseñadas para banda de 2.4 GHz y otras solo para 5 GHz, algunas diseñadas específicamente para enlaces punto a punto que tocan frecuencias de 6 GHz y otra que pueden combinar doble banda, cada antena tiene sus características, ver Tabla 2.

Direccional	Omnidireccional	Sectorial
Orienta la señal de una dirección determinada con un haz estrecho, pero de largo alcance.	Orienta la señal en todas direcciones con un haz amplio enviando información 360°, pero de corto alcance.	Es una mezcla de las dos antenas, emite un haz más amplio que una direccional, pero no es tan amplio como el de una omnidireccional.
Si el receptor está en una posición adecuada, obtendrá el máximo posible de la radiación deseada.	Uso en interiores y transmiten en todas direcciones, tomando en cuenta que puede existir puntos ciegos.	Son usadas para enlaces punto a punto y punto multipunto de largo alcance
		

Tabla 2 Diferencias entre antenas Wi-Fi

Punto de acceso

Es un dispositivo central que permite que los dispositivos se puedan conectar a una red inalámbrica emitiendo una señal Wifi en áreas locales (LAN), ver Ilustración 4. Es aquella que cuenta una interconexión de computadoras relativamente cercanas sin cables, donde el Access Point se encarga de ser una puerta de entrada a la red inalámbrica en un lugar estratégico para dispositivos que soliciten acceder a la red. Estos puntos de acceso utilizan frecuencias de radio dentro de las bandas de frecuencia de 900MHz y 2,4; 3, 6, 5, 60 GHz.

Dentro de su configuración encontramos los protocolos de seguridad WPA2 o WPA3 para la protección de acceso a la red de acceso no autorizado, de igual manera puede ser utilizado como punto de acceso, repetidos o puente, esto depende de las necesidades de la red que el usuario requiera. Este se conecta a un router o un switch a través de cable Ethernet, lo que permite que los dispositivos inalámbricos accedan a la red.

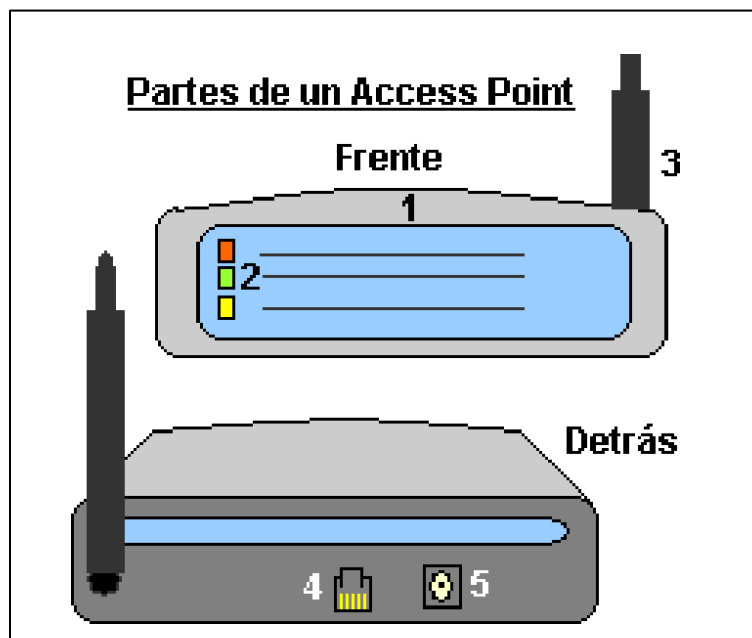


Ilustración 4 Partes de un Access Point

PARTES DE UN ACCESS POINT

- | |
|--|
| 1.- Cubierta: se encarga de proteger los circuitos internos integrados. |
| 2.- Indicadores: permite visualizar la actividad de la red |
| 3.- Antena: recibe y envía la señal de manera eficiente |
| 4.- Conectores RJ45: permite la interconexión de red inalámbrica con red cableada. |
| 5.- Conector DC: recibe la corriente eléctrica desde el adaptador AC/DC. |

Tabla 3 Partes de un Access Point

Router inalámbrico

Un router se define como un ruteador que los proveedores de servicios de internet utilizan para que los usuarios se conecten a la red de internet por medio de xDSL o por cable, esta combina las funciones de red de un router y un punto acceso inalámbrico, conecta redes locales a otras redes locales o internet. En ocasiones los router inalámbricos se denominan dispositivos WLAN o red Wi-Fi.

Funcionamiento

Los router de internet funcionan junto a un modem. A medida que los paquetes de datos llegan desde los dispositivos conectados, el router los reenvía al modem. El modem enviar la información al servidor correspondiente, que está conectado a internet a través del router, a continuación, el servidor “sirve” los paquetes de datos solicitados al dispositivo, invirtiendo el proceso (Burdova, 2022b).

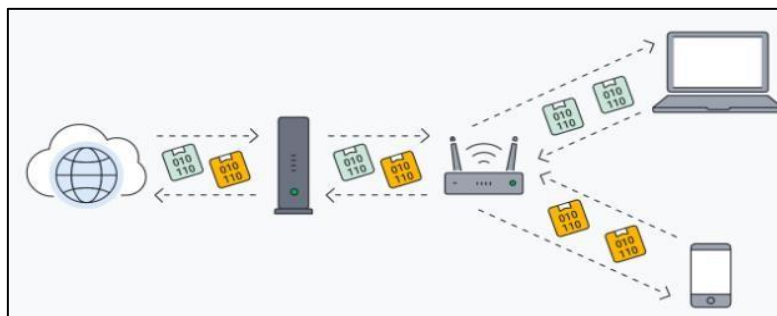


Ilustración 5 Funcionamiento de un router

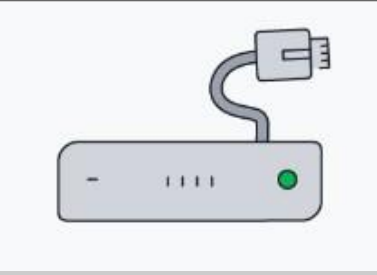
<i>Tipos de router</i>	De cable	Imagen de referencia
<i>De cable</i>	Denominados enrutadores por cable no tienen capacidades inalámbricas y solo tienen puntos de cable LAN	
<i>Inalámbrico</i>	Se compone de la antena y un adaptador inalámbrico convirtiendo señales de internet en ondas de radio Wi-Fi.	
<i>De núcleo</i>	Se sitúan en el corazón de la red, gestionan el flujo de paquetes de datos de esta dependiendo de otros routers para la conexión	

Tabla 4 Tipos de router

BRIDGE inalámbrico

Los puentes alámbricos son diseñados para conectar dos o más redes juntas operando en la capa 2 del modelo OSI (enlace de datos), se construye en el estándar de IEEE 802.11, hay solamente dos tipos de puentes inalámbricos, el punto a punto y el punto de múltiples puntos, ver Tabla 5.

Funciona a través de una tabla de direcciones MAC detectadas en cada segmento al que está conectado. Cuando detecta un nodo de uno de los segmentos está intentando transmitir datos a un nodo del otro. El BRIDGE copia la trama para el otro segmento de red, teniendo la capacidad de desechar la trama (filtrado) en caso de no tener dicho segmento de red como destino (colaboradores de Wikipedia, 2024).

Tipo	Descripción
Punto a punto	Se enlazan directamente dos redes físicas cercanas
Punto de múltiples puntos	Se conecta en parejas enlazado dos o más redes locales, conectándose a través de un WDS.

Tabla 5 Tipo de conexiones

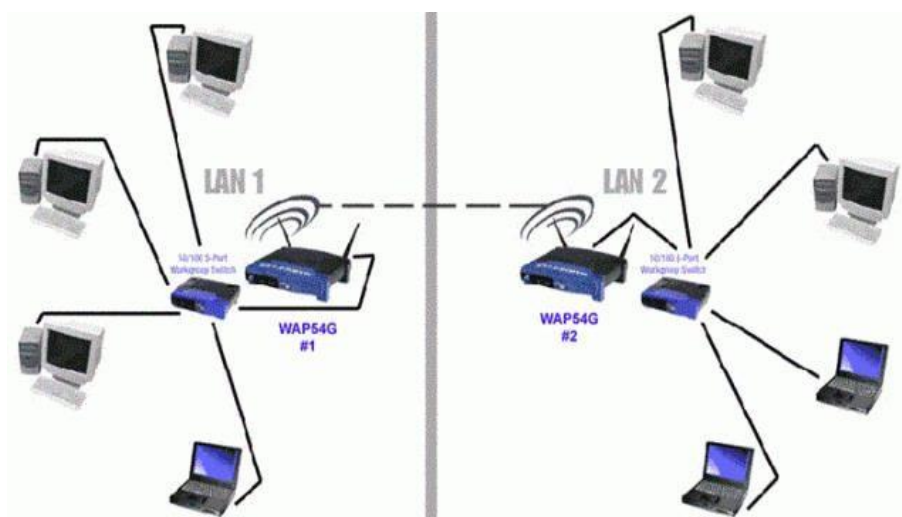


Ilustración 6 Tipo de conexiones

También se pueden clasificar según su interfaz y según su localización geográfica, ver Tabla 6.

Interfaz

Puente homogéneo: interconexión de redes LAN con el mismo protocolo MAC (switch ethernet)

Puente heterogéneo: dispone de una entidad superior que se encarga de la transformación de cabeceras entre los diferentes tipos de interfaz (acceso en una red Wi-Fi)

Localización geográfica

Puentes locales: enlace directo de dos redes físicamente cercanas.

Puentes remotos: conexión en pareja enlazando dos o más redes locales formando una red de área extensa.

Tabla 6 Clasificación de Bridge inalámbrico

Dispositivos (clientes inalámbricos)

Todos aquellos dispositivos que soportan la conexión inalámbrica que brinda una o varias utilidades al usuario (computadoras de escritorio, portátiles, teléfonos inteligentes, televisores inteligentes o tabletas). Estos dispositivos usan señales de radios para comunicarse y transmitir datos por aire, por lo que elimina cableado tradicional, ver Ilustración 7.

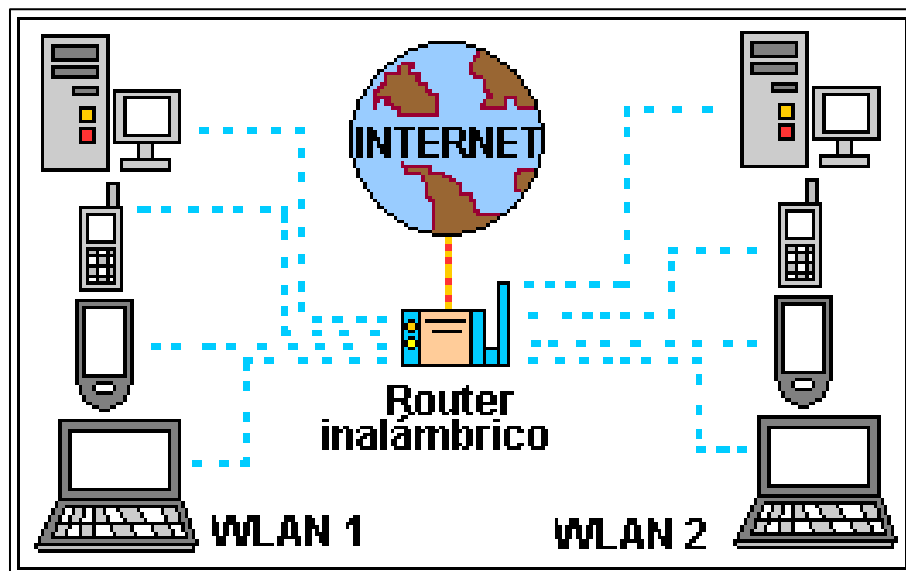


Ilustración 7 Dispositivos interconectados en la red

Tipo de redes inalámbricas

Redes inalámbricas de área personal (WPAN)

Redes inalámbricas de área personal o Wireless Personal Area Network (WPAN) es una red orientada a la comunicación mínima entre persona y dispositivos (teléfonos inteligentes, impresoras, cámaras o dispositivos de audio) en entorno personal o domestico con un rango de alcance de 10 a 100 metros. Esta red es preferible utilizarla en aplicaciones que requieren un bajo consumo de energía y solo conectividad de corto alcance brindando comodidad y facilidad de uso, ver Tabla 7.

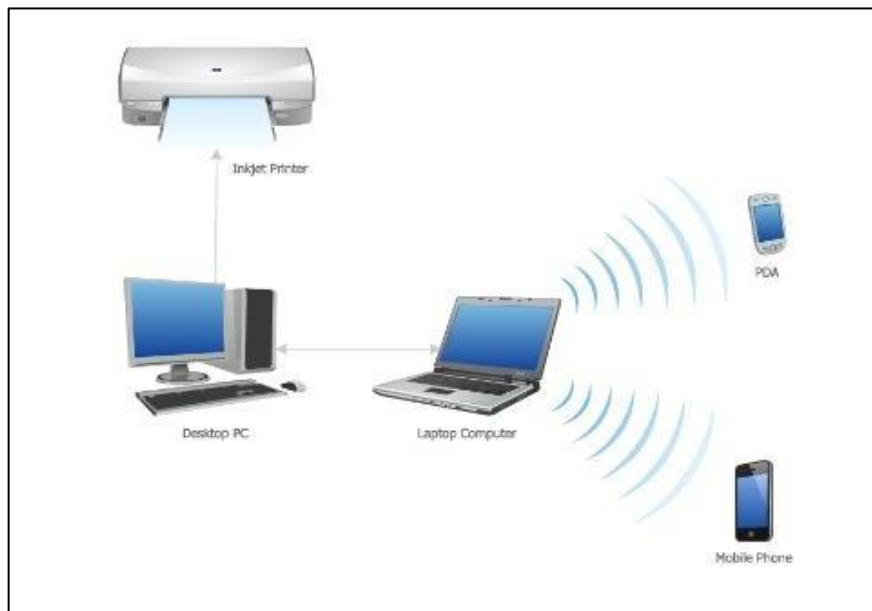


Ilustración 8 Interpretación de la red WPAN

Características

Área de cobertura de entre 10 metros garantizando una conexión exitosa.
Utilización de tecnologías como Bluetooth, Zigbee o Wi-Fi Direct para la comunicación
Comunicación de dispositivos inalámbricos.
Bajo consumo y diseñado para ser eficientes.
Facilidad de instalación y configuración de la red

Tabla 7 características de redes WPAN

Ejemplo

Bluetooth: conexión de dispositivos como teléfonos inteligentes o dispositivos inalámbricos.

Zigbee: es utilizado en sistemas de automatización de hogares. Permitiendo que dispositivos inteligentes (termostatos, luces, sensores) se comuniquen con un concentrador central dentro de una casa.

Wi-Fi Direct: permite que dos dispositivos habilitados para Wi-Fi establezcan una conexión directa sin necesidad de un punto de acceso.

Comunicación de campo cercano (NFC): utilizado para la comunicación de corto alcance entre dispositivos, tales como; pagos sin contacto, intercambio de datos y control de acceso.

Tabla 8 Ejemplo de conexiones en red WPAN

Redes inalámbricas de área local (WLAN)

Las redes WLAN o LAN son redes locales que utilizan tecnología de radiofrecuencia que permiten mayor movilidad a los usuarios con un rango típico de hasta 100 metros, utilizándose en escuelas, hogares, salas de ordenadores o entornos de oficina. Este tipo de red se basa en el estándar 802.11 del IEEE y son comercializadas bajo la marca Wi-Fi.

En una red WLAN o LAN, los dispositivos se conectan a un punto de acceso inalámbrico (dispositivo inalámbrico que emite una señal de radio) permite a los dispositivos conectarse y comunicarse entre sí (Andresredesinformaticas C Andresredesinformaticas, 2023).



Ilustración 9 Distribución de la red de área local

Funcionamiento

La conexión inalámbrica LAN o WLAN se establece mediante una técnica llamada modulación de amplitud en cuadratura (QAM) como transmisión de datos u ondas de radio. Los dispositivos utilizan un protocolo de red (IP) para comunicarse y coordinar su actividad en la red. Se configuran de maneras distintas, en una topología de estrella, consiste en la que todos los dispositivos se conectan directamente al WAP (punto de acceso), o en una topología de malla donde pueden comunicarse los dispositivos de manera directa entre sí.

Características

<i>Los dispositivos se conecten dentro del rango de punto de acceso inalámbrico (WAP).</i>
<i>Fácil acceso a la configuración y personalización de la red.</i>
<i>Elementos básicos para la configuración de la red (WAP, un modem y dispositivos inteligentes).</i>
<i>Extensión de la red a otras zonas (implementar nuevos puntos de acceso inalámbrico)</i>
<i>Permite la movilidad de los usuarios dentro del rango de la red.</i>
<i>Implementación de protocolos de seguridad: WPA y WPA2</i>

Tabla 9 características de redes WLAN

Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN)

Las redes metropolitanas (WMAN) permiten establecer conexiones entre ubicaciones diferentes dentro de una misma área metropolitana por lo que tiene como principal característica la capacidad de llegar a un importante rango de kilómetros. Estas redes abarcan un rango de conexión de hasta 30 kilómetros permitiendo la posibilidad de interconectar a todo un núcleo urbano e incluso a los de su alrededor.

Las redes WMAN se basan en el estándar IEEE 802.15, denominado WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) similar a Wi-Fi. Siendo una tecnología de comunicaciones con arquitectura punto a multipunto orientada a proporcionar una alta velocidad de transmisión de datos a través de redes inalámbricas metropolitanas, permitiendo que las redes LAN pueden interconectarse por WiMax creando una gran WMAN (Admin C Admin, 2019). También se encuentra LMSD (Local Multipoint Distribution Service) como otro sistema de comunicación.

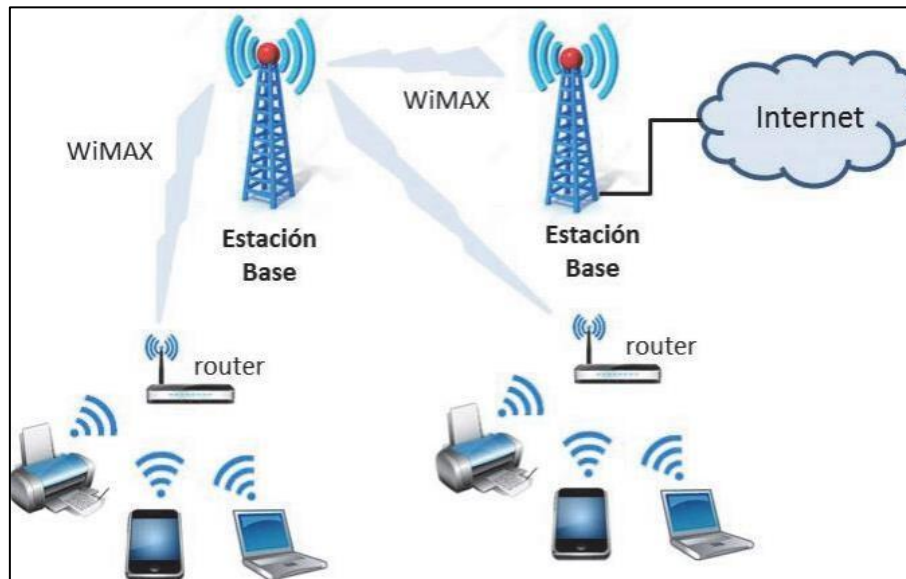


Ilustración 10 Interpretación de la red WMAN

CARACTERÍSTICAS

<i>Proporciona conectividad de banda ancha portátil y móvil.</i>
<i>Redes basadas en estándar IEEE 802.11G.</i>
<i>La conexión se realiza mediante ondas de radio o infrarrojos dependiendo el rango de frecuencia.</i>
<i>Emplean un sistema de comunicación: Local Multipoint Distribution Service (LMDS).</i>
<i>Basado en WiMAX</i>
<i>Es un sistema alternativo, siendo una red interna con libertad y eficiencia.</i>
<i>Permiten la reubicación de la red de otros lugares cuando los usuarios cambia o se desplazan sin necesidad de traslados.</i>
<i>La ciberseguridad es un elemento primordial para este tipo de redes.</i>

Tabla 10 características de redes WMAN

Redes inalámbricas de área amplia (WWAN)

Las redes de área amplia es una de las tecnologías que conecta oficinas, centros de datos, aplicaciones de la nube y almacenamiento de la nube, esto quiere decir que se extiende más allá de los 50 kilómetros y suele utilizar frecuencias con licencia. “Manteniéndose en distintas ciudades o países, a través de múltiples sistemas de satélites o ubicaciones como antenas atendidas por un proveedor de servicios de internet” (WLAN Wireless LAN - Redes Inalámbricas), ver Tabla 11.

Las empresas disponen de recursos que se ejecutan en centros de datos, locales, sucursales y nubes virtuales privadas (VPN). Realiza la interconexión de dispositivos y redes de distintas ubicaciones geográficas, permitiendo la transferencia exitosa de información entre ellos.

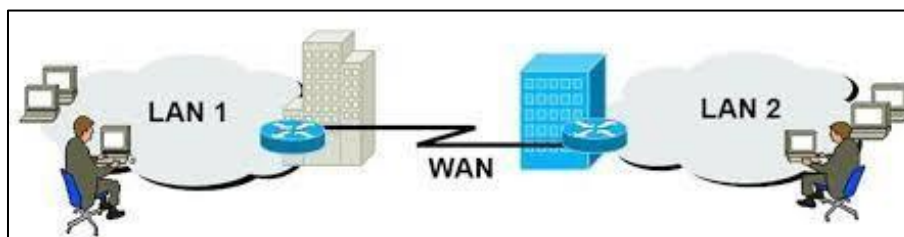


Ilustración 11 Redes de área amplia WWAN

CARACTERÍSTICAS	
Posee máquinas dedicadas a la ejecución de programas de usuarios (hosts).	Una subred, donde conectan varios hosts.
División de líneas de transmisión y elementos de conmutación (enrutadores).	Un sistema de interconexión de equipos informáticos geográficamente dispersos.
Las WAN pueden tener diferentes topologías: estrella, anillo o malla, esto depende de la forma que se conectan los dispositivos y o nodos de la red.	Utiliza protocolos de comunicación estándar, como TCP/IP para facilitar la comunicación entre los dispositivos en diferentes ubicaciones.

Tabla 11 características de redes WWAN

<i>Tipo de redes WWAN</i>	<i>Descripción</i>
<i>Conmutación de circuito</i>	Establecen una conexión física dedicada entre dos puntos para la transmisión de datos, como las redes telefónicas tradicionales.
<i>Conmutación de paquetes</i>	Los datos se dividen en paquetes que se envían de forma independiente a través de la red y se vuelven a ensamblar en el destino, como el internet.
<i>De acceso remoto</i>	Permite a los usuarios conectarse a una red WAN desde ubicaciones remotas a través de tecnologías VPN (Red Privada Virtual) o acceso telefónico.
<i>De área metropolitana</i>	Las MAN son redes que cubren un área geográfica más grande que una red de área local pero más pequeña que una WAN.

Tabla 12 Tipo de redes WWAN

Protocolos de seguridad de la red inalámbrica

Los protocolos de seguridad WEP, WPA y WPA2, certificados por la fundación Wi-Fi Alliance. Protegen las conexiones inalámbricas, estas mantienen los datos ocultos, protegen la comunicación y alejan a los hackers de su red. Los protocolos usan una tecnología de cifrado para asegurar las redes y protege los datos de los usuarios.

“Las herramientas de cifrado de datos protegen los datos confidenciales, porque los codifican para hacerlos ilegibles. Los protocolos de seguridad de Wi-Fi usan claves criptográficas para aleatorizar los datos y hacerlos indescifrables. Como los sistemas Wi-Fi utilizan un cifrado simétrico, se usa la misma clave para cifrar y descifrar los datos” (Ghimiray, 2023).

WEP

Privacidad equivalente por cable es el protocolo de seguridad de Wi-Fi más antiguo y común establecido por el estándar IEEE 802.11 como un conjunto de normas técnicas cuyo objetivo era proporcionar una red de área local inalámbrica segura y compatible a la misma red.

Wi-Fi Alliance considero el WEP como una norma de seguridad en el año 1999. Sin embargo, durante su aplicación se vio afectado por números fallos de seguridad hasta que en el año 2004 la Wi-Fi Alliance lo retiro definitivamente del mercado.

WPA

“Acceso Wi-Fi protegido, es un protocolo de seguridad inalámbrica presentada en el año de 2003 con la finalidad de solucionar las crecientes vulnerabilidades que creó WEP, este protocolo de seguridad usó una clave de 256 bits para el cifrado, lo que supone una gran mejora respecto a las claves de 64 y 128 bits que usa el sistema WEP” (Ghimiray, 2023b).

WPA utiliza a su vez el protocolo de integridad de clave temporal (TKIP), generando de forma dinámica una nueva clave para cada paquete o unidad de datos, siendo aún más seguro el TKIP.

WPA2

El protocolo de seguridad WPA2 fue ratificado por IEEE en 2004 como 802.11i, ofrece modelos empresariales y personales, reemplazando RC4 y TKIP con mecanismos de autenticación y cifrados más potentes, ver Tabla 13.

Estándar de cifrado Avanzado (AES) como mecanismo de cifrado
Modo contador con Protocolo de Código de Autenticación de Mensajes de Encadenamiento de Bloques de Cifrado (CCMP) como mecanismo de autenticación

Tabla 13 Métodos de autenticación

Dentro de sus características más importantes se encuentra, ver Tabla 14.

Protección de ataque como el diccionario y/o repetición
Compatibilidad con gran parte de dispositivos inalámbricos
Autenticación Personal (clave o contraseña precompartida) para redes LAN.
Autenticación Enterprise (requiere un servidor de autenticación como RADIUS, adecuado para redes empresariales).
Utiliza 256 bits para el cifrado

Tabla 14 características de seguridad WPA2

WPA3

Acceso Wi-Fi Protegido 3 es el protocolo de seguridad inalámbrica actual, diseñado para el cifrado de datos mediante un cifrado frecuente y automático denominado Perfect Forward Secrecy (Secreto perfecto hacia adelante), cabe reconocer que aún no es compatible con todos los dispositivos inalámbricos y suele ser costoso por la actualización de estos, su cifrado comprende los 192 bits por lo que proporciona una mayor protección aun cuando la contraseña sea débil.

WPA3 PERSONAL

Selección de contraseña natural	Facilidad de uso para los usuarios	Secreto de reenvío en el tráfico de datos
---------------------------------	------------------------------------	---

Tabla 15 características principales WPA3 PERSONAL

WPA EMPRESA

Derivación y confirmación de clave: modo de autenticación de mensajes en hash (HMAC) de 256 bits como mínimo con algoritmo de hash seguro (HMAC-SHA256)

Código de autenticación de mensajes basado en cifrado de protocolo de integridad de transmisión/multidifusión de 128 bits como mínimo (BIP-CMAC-128)

Tabla 16 Características principales WPA3 en empresas

Cableado estructurado de red

El cableado estructurado de red es la infraestructura de cables de corto y largo alcance que emite un emisor de algún tipo de señal a un receptor. Es un sistema de cableado estructurado único y completo con combinación de alambres de cobre (UTP), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados con diferentes tipos de conectores y/o adaptadores.

Su inicio fue en los años 80's por la localización de fallas en sistemas de estaciones ya que podría dejar la información invisible por días, pues cada que se agregaba un equipo se agregaba un nuevo cable de conexión en un anillo. En estos años apareció la tecnología Ethernet utilizando consigo cables coaxial RG-58 impulsando la creación del Jack modular RJ-45 y cable UTP categoría 3, posteriormente se vieron a la necesidad de crear estándares para la compatibilidad de los dispositivos, ver Tabla 17.

En el año de 1981 las computadoras se empezaron a enlazar utilizando cableados diferentes para su conexión. Las empresas construyeron sistemas de cableado con coaxial o bi-coaxial. Pero para el año de 1991 se publicaron las reglas oficiales del cableado estructurado para una instalación completa del cableado. Con esto ANSI/TIA/EIA-568-A reemplaza ANSI/TIA/EIA-568 introduciendo cableado categoría 5.

No fue hasta el año 2001 en adelante donde se introduce la nueva categoría de cableado 5e y posteriormente Cat 6. Creando el estándar para la administración de infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales.

Normas y estándares del cableado estructurado de red

Las normas y estándares se crearon con la finalidad de garantizar su implementación e instalación de redes de datos y telecomunicaciones se encuentran actualmente:

<i>Normas y estándares</i>	<i>Descripción</i>
ANSI/TIA/EIA-568-B	Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, fibra óptica.
ANSI/TIA/EIA-569-A	Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.
ANSI/TIA/EIA-570-A	Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
ANSI/TIA/EIA-606-A	Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
ANSI/TIA/EIA-607	Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
ANSI/TIA/EIA-758	Norma Cliente – Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

Tabla 17 Normas y estándares del cableado estructurado

Características del cableado estructurado de red

Existen características de un sistema de cableado estructurado, ver Tabla 18.

Modularidad para la construcción de redes de mayor alcance pudiendo ser configurada para las necesidades de los usuarios.
Flexibilidad permitiendo el crecimiento de la red con el incremento de usuarios si fuera el caso.
Tecnología integrada con relación a la infraestructura de red de diversos servicios (data voz, audio, video, control) facilitando la conectividad.
Bajo costo de instalación (soporta altas velocidades de transmisión).
Facilidad de instalación y mantenimiento de la red.
Administración de la red por medio de software
Manejo de datos con topologías y protocolos de red.

Tabla 18 Características de cableado estructurado

Componentes y elementos del cableado estructurado

“El cableado estructurado cuenta con algunos componentes fundamentales para su implementación como es el caso de cableado horizontal, cable vertical (backbone), área de trabajo, cuartos de telecomunicaciones y cuarto de instalación de entrada” (Data Mercantil, 2024b).

Cableado horizontal

Se encarga de llevar y/o transmitir la información desde el distribuido de piso (patch panel) instalado normalmente en cuarto de comunicaciones hasta usuarios finales de red mediante terminaciones de pared (faceplates). Este tipo de cableado trabaja bajo la norma EIA/TIA 568

Cables horizontales
Terminaciones mecánicas (ponchado)
Interconexiones horizontales encontradas dentro del cuarto de telecomunicaciones
Placa de pared (faceplate)
Conectores en área de trabajo
Cables y conectores de transición
Paneles y cables de empalme para configuración de cables en el cuarto principal

Tabla 19 Características del cableado horizontal

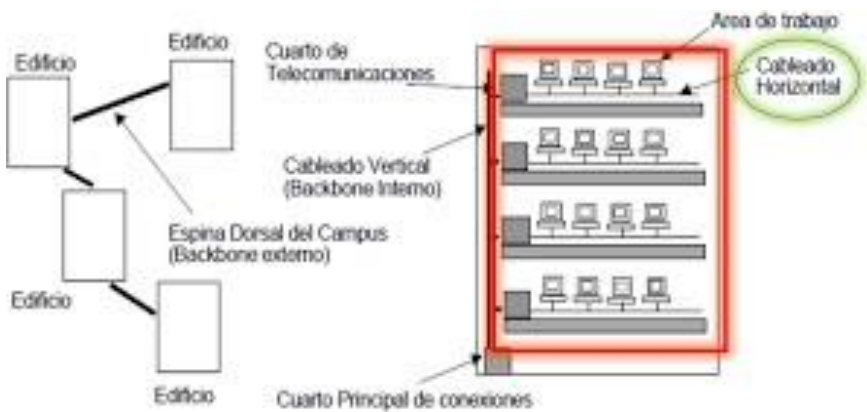


Ilustración 12 Subsistemas de cableados horizontales

Cableado vertical

También llamado troncal o backbone, se utiliza para interconectar los gabinetes de distribución de los diferentes cuartos de telecomunicaciones en edificios o entre edificios. Se conforma por cables verticales (cobre o enlaces de fibra óptica), conexiones cruzadas, cordones de parcheo (patch cords) para conexiones cruzadas, terminaciones mecánicas (ponchado) y terminaciones por fusión (hilos de fibra óptica).

Las canalizaciones backbone pueden ser verticales como horizontales.
Medio de transmisión por cables.
Puntos principales e intermediarios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

Tabla 20 Puntos a considerar para un cableado vertical

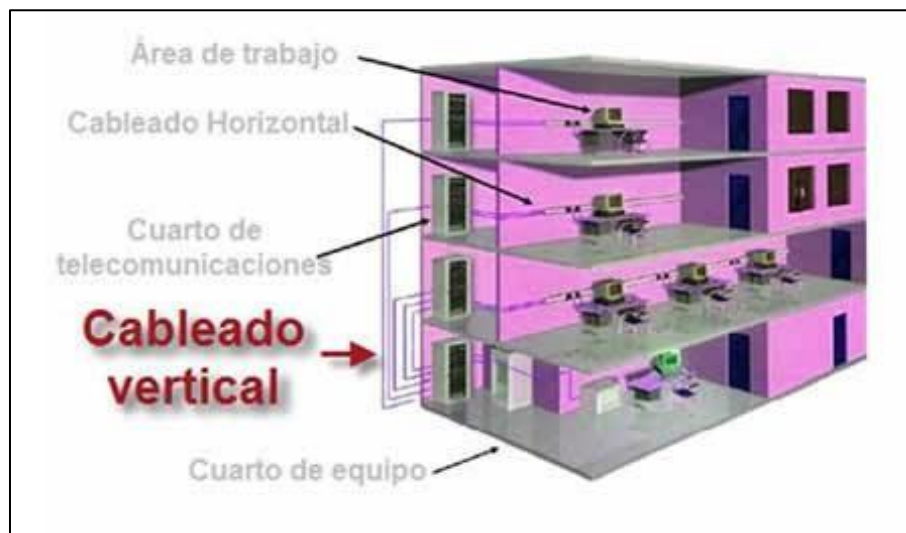


Ilustración 13 Subsistema de cableado vertical

Área de trabajo

Donde se termina el cableado horizontal con contacto de pared (faceplate). A través de dicho contacto y con un patch cord de por medio se conectan los equipos de los usuarios a la infraestructura del cableado estructurado.

Cuarto de telecomunicaciones

Conocido también como closets de cableado donde se encuentran instalados los gabinetes de distribución (switches y paneles) donde se origina el cableado horizontal y donde se termina el cableado backbone. Este cuarto única y exclusivamente para el alojamiento de todos los elementos que conforman un sistema de telecomunicaciones.

Cuarto de equipamiento

Es un cuarto donde alberga equipos más sofisticados (ruteadores, conmutadores y concentradores. Uno de los extremos del cableado Backbone.

Instalación de entrada

Es el punto dentro de las instalaciones que contiene las interfaces con el mundo exterior, se encuentra el punto demarcación y el cableado de ingreso a la edificación.

Tipo de cables de red

Existen diferentes tipos de cables de red como U/UTP, F/UTP, U/FTP, F/FTP, SF/UTP y como 600 voltios, todas con características diferentes para su aplicación, ver Ilustración 14.

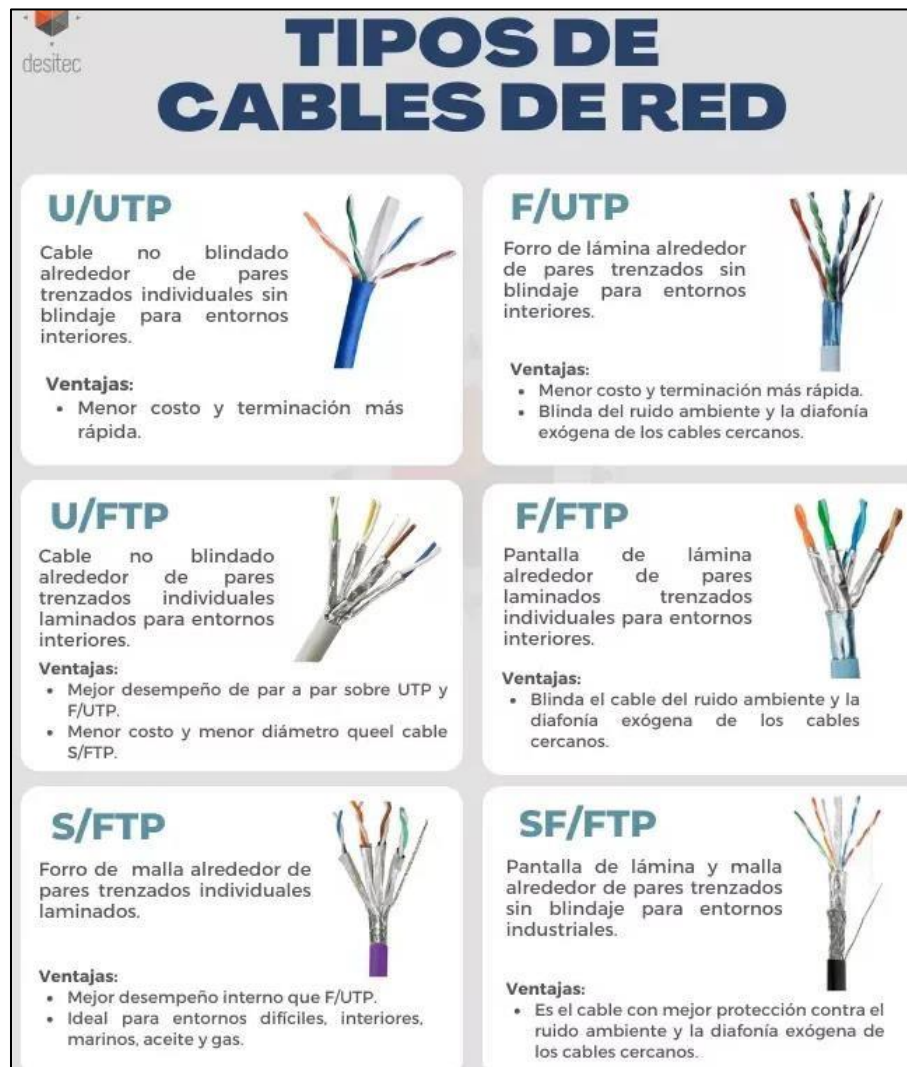


Ilustración 14 Tipo de cables de red

Categorías del cableado estructurado – velocidad de transmisión

El cableado estructurado consta de un cable UTP/STP de pares mismos perfectamente identificables con colores, clasificándose por categorías según su velocidad de transmisión de datos, ver Tabla 21. Es importante considerar que no todos los cables son para uso de exteriores ya que algunos de ellos no soportan altas temperaturas por el sol.

<i>categoría</i>	<i>Descripción</i>	<i>Velocidad de transmisión</i>
<i>Cat 1</i>	Para comunicaciones telefónicas POTS, ISDN y cableado de timbrado	Velocidad a menos de 512 kbit/s
<i>Cat 2</i>	Transmisión de datos por Ethernet	Velocidad de hasta 4 Mbit/s
<i>Cat 3</i>	Utilizado en redes 10Base T	Transmisión de datos de hasta 10 Mbit/s
<i>Cat 4</i>	Utilizado en redes Token Ring	Velocidad de hasta 16 Mbit/s
<i>Cat 5</i>	Transmisión de datos	Velocidad de hasta 100 Mbit/s
<i>Cat 5e</i>	Transmisión de datos por fast Ethernet	Velocidad de 100 Mbit/s
<i>Cat c</i>	Redes de alta velocidad (redes Gigabit ethernet)	Velocidad de 1 Gbit/s
<i>Cat cA</i>	Redes de alta velocidad y compatible con 5e y 6	Velocidad de 10 Gbit/s
<i>Cat 7</i>	Redes de alta velocidad y de alta confiabilidad	Velocidad de 10 Gbit/s
<i>Cat 7A</i>	Futuras comunicaciones de mayor velocidad de transmisión de datos	Velocidad de 10 Gbit/s
<i>Cat 8</i>	Ancho de banda de hasta 2 GHz, con 30 m de longitud limitando el uso exclusivo a entornos CPD	Velocidad de hasta 25Gb y 40Gb

Tabla 21 Categorías del cableado estructurado

Construcción de un cable de red

Cableado cruzado

El cableado cruzado se conoce por el cambio de dirección de un extremo a otro de los cables, este utiliza diferentes estándares de cableado en cada uno de sus extremos - Estándar T568A y estándar T568B.

Ambos lados del cable cruzado tendrán una disposición de cables o hilos de distinto color saliente. Coincidiendo con sus pines correspondientes al conector. Estos cables se utilizan para la conexión de enrutadores, ordenadores o concentradores (hub) entre sí.

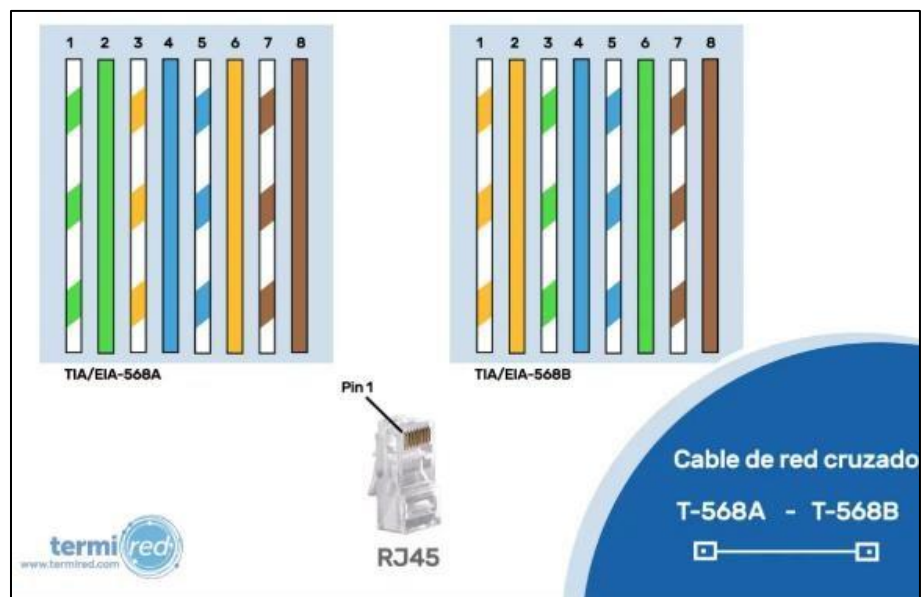


Ilustración 15 Estructura del cable de red cruzado

Cableado plano o directo

Este tipo de cableado no cambia su dirección, puesto que ambos utilizan el mismo estándar T-568A, estos cables son ampliamente utilizados para conectar ordenadores a Switch, concentradores o enrutadores.

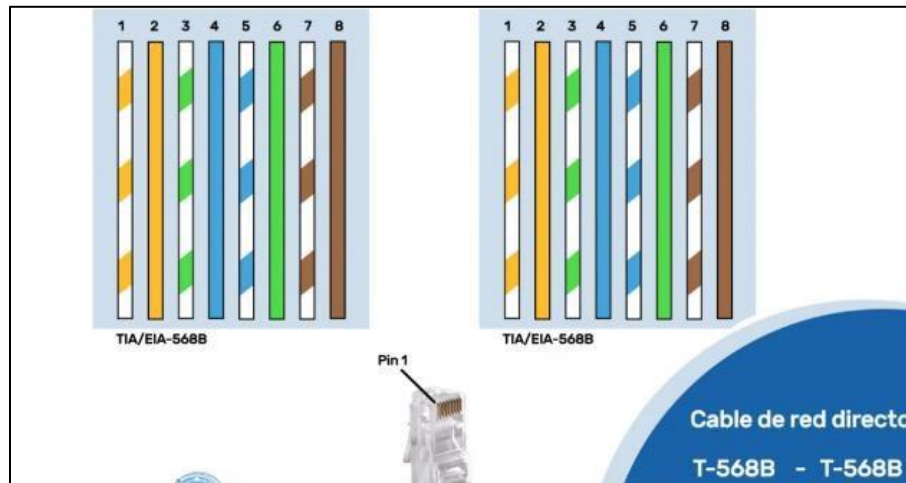


Ilustración 16 Estructura de cable de red plano o directo

Metodología

Metodología Cisco para diseño de Redes (PPDIOO)

La metodología Cisco es una metodología estructurada para el diseño de redes conocida como Cisco Enterprise Architecture. Esta metodología proporciona un enfoque sistemático para crear redes robustas y eficientes. El modelo PPDIOO puede considerarse como una mezcla de diversos modelos, incorporando algo importante de cada uno de ellos. Este tipo de metodología es secuencial por la separación de las etapas durante el ciclo de vida, es interactivo porque se realiza continuamente, siendo adecuado para trabajo en desarrollo de redes, ver Tabla 22.

“El objetivo es que cuando una empresa u organización se plantee instalar una nueva red para su uso interno, o bien la sustitución o mejora de una ya existente, dicha empresa pueda acometer de forma lógica y ordenada todas las tareas a llevar a cabo. El no hacerlo así puede implicar decisiones erróneas que alarguen innecesariamente el periodo de implantación de la red, con el consecuente sobrecoste, o simplemente que no se obtengan los resultados deseados” (*Gestión de Redes Telemáticas*, s. f.).

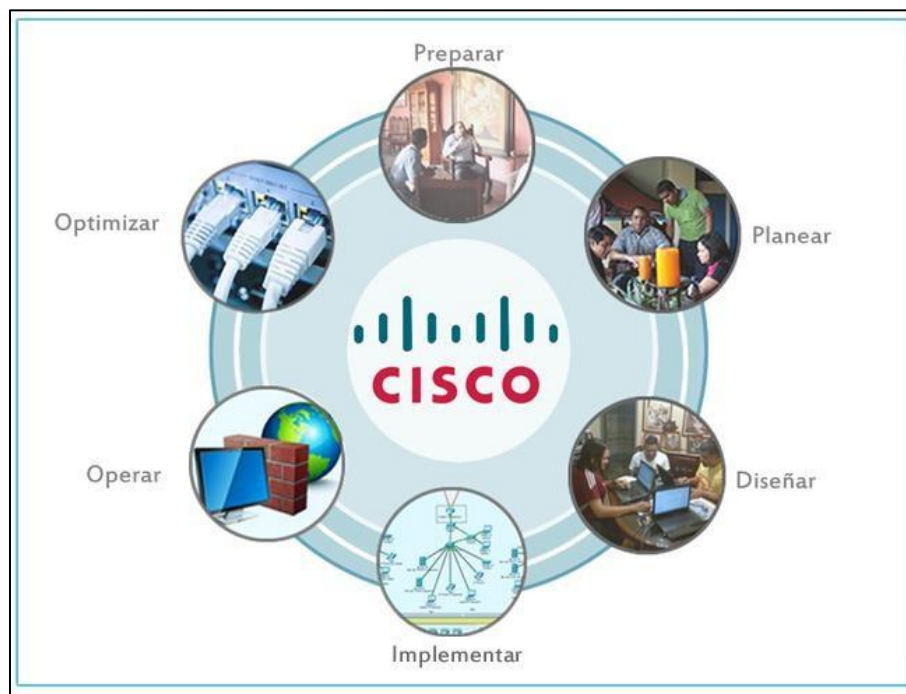


Ilustración 17 Metodología Cisco

Fases del modelo PPDIOO

1- Preparación

Se realiza un análisis financiero para la estrategia de red e identificación de la tecnología que soportara la arquitectura existente de la red.

2- Planeación

Se evalúan los requerimientos necesarios del área de aplicación, así como los requerimientos técnicos y expectativas del cliente, asignación de responsabilidades, verificación de actividades y recursos para el diseño e implementación.

3- Diseño

Desarrollo de diseño detallado que comprende requerimientos técnicos y de negocio, incluye diagramas de red y lista de equipos.

4- Implementación

Desarrollo de un plan de implementación para desplegar el diseño de la red, incluyendo la configuración de dispositivos y la instalación de hardware, configuración de routers, switches y otros dispositivos de red, realización de pruebas y validación.

5- Operación

Monitoreo y mantenimiento implementado herramientas de monitoreo de la red y realizar mantenimiento a equipos de red, así como la gestión de incidentes mejorando problemas que surjan y realizar ajustes según sea necesario para mejorar el rendimiento y la escalabilidad.

6- Optimización

Evaluar el desempeño de la red (rendimiento), ajustes para mejorar la eficiencia y la capacidad, por otra parte, mantener actualizados el software y el hardware para mantener la red al día con las nuevas actualizaciones tecnologías y requerimientos.

Beneficios de la metodología cisco

· *Descripción de los beneficios*

1	Incrementar el valor de negocio de la red y el entorno de inversión
2	Disminución de costos totales de propiedad de la red, la agilidad del negocio y disponibilidad de la red.
3	Incrementar la productividad del personal de re a través de la preparación y planeación proactiva.
4	Mejora los procesos de estimación de presupuesto, planeación de la red y la tecnología
5	Maneja la complejidad creciente de la red al proveedor consistencia en los procesos de instalación y mantener la tecnología.
c	Mejora la disponibilidad de la red, escalabilidad, seguridad y estabilidad a través del sistema de planeación, diseño, mantenimiento y optimización.

Tabla 22 Beneficios de la metodología CISCO

Investigación de campo

Para la implementación del proyecto de planificación, desarrollo y puesta en marcha de la red inalámbrica en aulas y laboratorios de la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira de Contla de Juan Cuamatzi, se realizó un análisis de la infraestructura, situación en la que se encuentra la red cableada e inalámbrica de la instalación, así como, el proveedor de internet y tomar en cuenta el reglamento que las instituciones tienen para realizar cualquier cambio en la institución (Manual de conservación y mantenimiento).

Equipos de cómputo con acceso a internet ya existente

#	Área donde se encuentra	Numero de equipos
1	Administrativo	14 equipos
2	Trabajo social	2 equipos
3	USAER	2 equipos
4	Taller de informática	21 equipos
5	Taller de ofimática	15 equipos
6	Contraloría	1 equipo
7	Biblioteca	1 equipo
8	Coordinación	2 equipos
9	Sala audiovisual.	1 equipo

Tabla 23 Equipos de cómputo con acceso a internet antes de la implementación

Tipo de cables para el cableado estructurado existente en la Escuela

#	Área donde se encuentra	Descripción
1	Administrativo	Cable UTP Cat 5 para interiores
2	De administrativo a informática	Cable UTP Cat 6 para exteriores, extendido a nivel de techo
3	De administrativo a trabajo social	Cable UTP Cat 5 para interiores, extendido a nivel de pared.
4	De Informática a contraloría	Cable UTP Cat 6 para exteriores, extendido a nivel de techo expuesto a cambios climáticos.

Tabla 24 Tipo de cables UTP instalados

Tomando en cuenta el Manual de conservación y mantenimiento de las Escuelas, en el apartado Componente VII - Infraestructura de la conectividad.

La conectividad también forma parte del esquema para la certificación del Programa Escuelas al CIEN, dentro de este componente se encuentran las instalaciones y equipos que debe tener la infraestructura física de los planteles educativos para la utilización didáctica y administrativa de las tecnologías de la información y comunicaciones.

Mantenimiento preventivo de los equipos de cómputo de la comunidad escolar:

#	DESCRIPCIÓN
1	Promover el uso adecuado de los equipos de cómputo.
2	Instalar proyección para conexión de dispositivos de almacenamiento y navegadores de internet (antivirus).
3	Limpieza superficial de dispositivos con franelas limpias, húmedas, y quitar exceso de polvo.
4	Usar fundas plásticas para proteger los monitores, CPU y teclado.
5	Utilización de reguladores para la conservación de equipos de cómputo (protección contra variación de voltaje).
6	Tomar en cuenta mano de obra en cada modificación.
7	Utilización de herramientas y materiales especializados en el área

Tabla 25 Mantenimiento preventivo

Material de construcción de las aulas para la implementación del proyecto

#	Material de construcción del área	Descripción
1	Área administrativa	Techo y paredes de concreto, con ventanas de fierro con vidrio, cuenta con canaletas para el cubrimiento de cables de red
2	Aula de Usos Múltiples	Techo y paredes de concreto, con 6 ventanas de persiana de vidrios de cristal inastillable, con capacidad para 100 personas.
3	Aula de Medios	Techo cubierto de plafón, paredes de Tablaroca con ventanas de aluminio corredizas y puerta de madera, con 21 dispositivos que requieren de acceso a internet de forma inalámbrica.
4	Sala Audiovisual	Techo y paredes de concreto, con ventanas de fierro con persianas de vidrio inastillable, cuenta con canaletas para el cubrimiento de cables de red, con capacidad de 100 personas.

Tabla 26 Descripción de las áreas para implementar el proyecto

Planificación de la ampliación de red

En este apartado se detalla la planificación del proyecto conforme a lo establecido dentro de los objetivos específicos establecidos en un principio. Dentro de la planificación del proyecto realizado en la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira de Contla de Juan Cuamatzi se realizaron las siguientes actividades

- 1- Identificación del área de distribución de la Escuela (aulas y laboratorios)
- 2- Identificación de puntos de acceso a internet
- 3- Identificar los nuevos puntos de acceso para la ampliación de la red inalámbrica

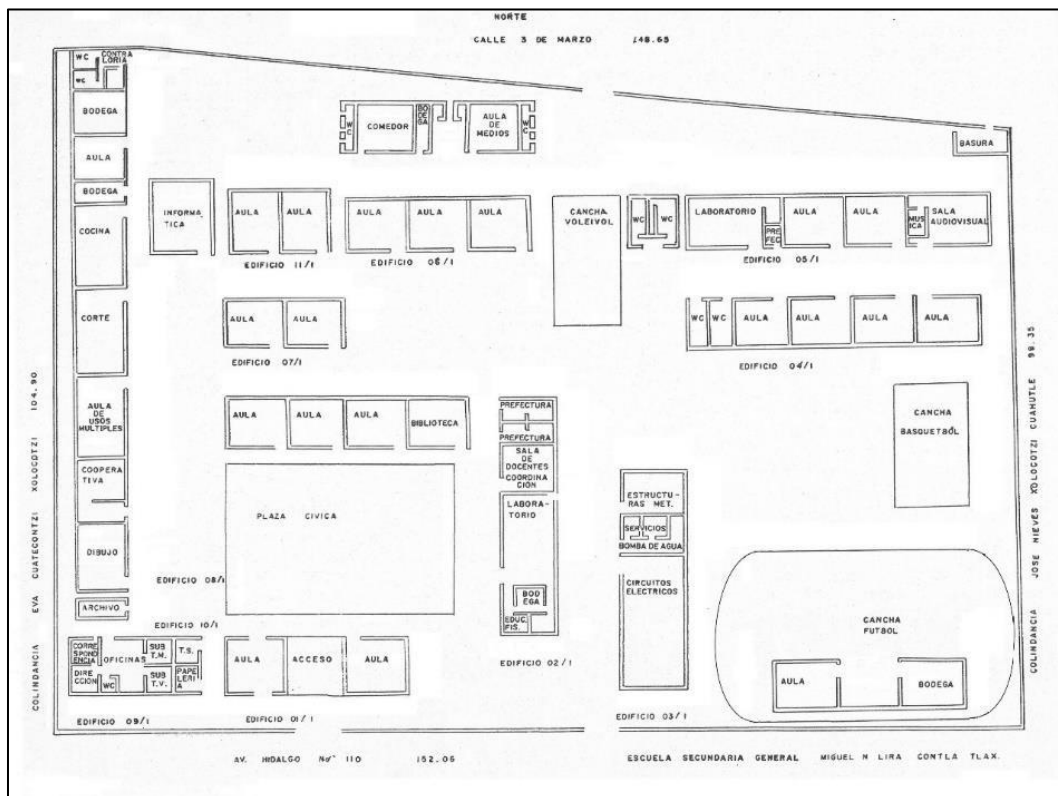


Ilustración 18 Plano de distribución

Actualización del plano de distribución de acuerdo con los puntos con acceso a internet, cableada e inalámbrica, así como la velocidad con la que trabaja la red comprendida desde los 190 a 250 Mbts, cabe mencionar que no todos contaban con la misma velocidad ya que dependía de la capacidad de los dispositivos que expandían la red inalámbrica (routers Mbit y Gbit).

El punto de acceso de taller de informática distribuye a internet por medio de cables UTP al taller de dibujo técnico y biblioteca con switch Mbit, biblioteca comparte internet a coordinación.

Ubicación de la red	SSID	Seguridad WPA2/WPA3	Velocidad de internet
Dirección (Red oculta)	MNLWF00	2024FCC1FA292E0001	300 Mbps
Informática	INFORMATICA	2024FCC1FA292E0001	250 Mbps
Sala audiovisual	MNLWF01	2024FCC1FA292E0001	100 Mbps

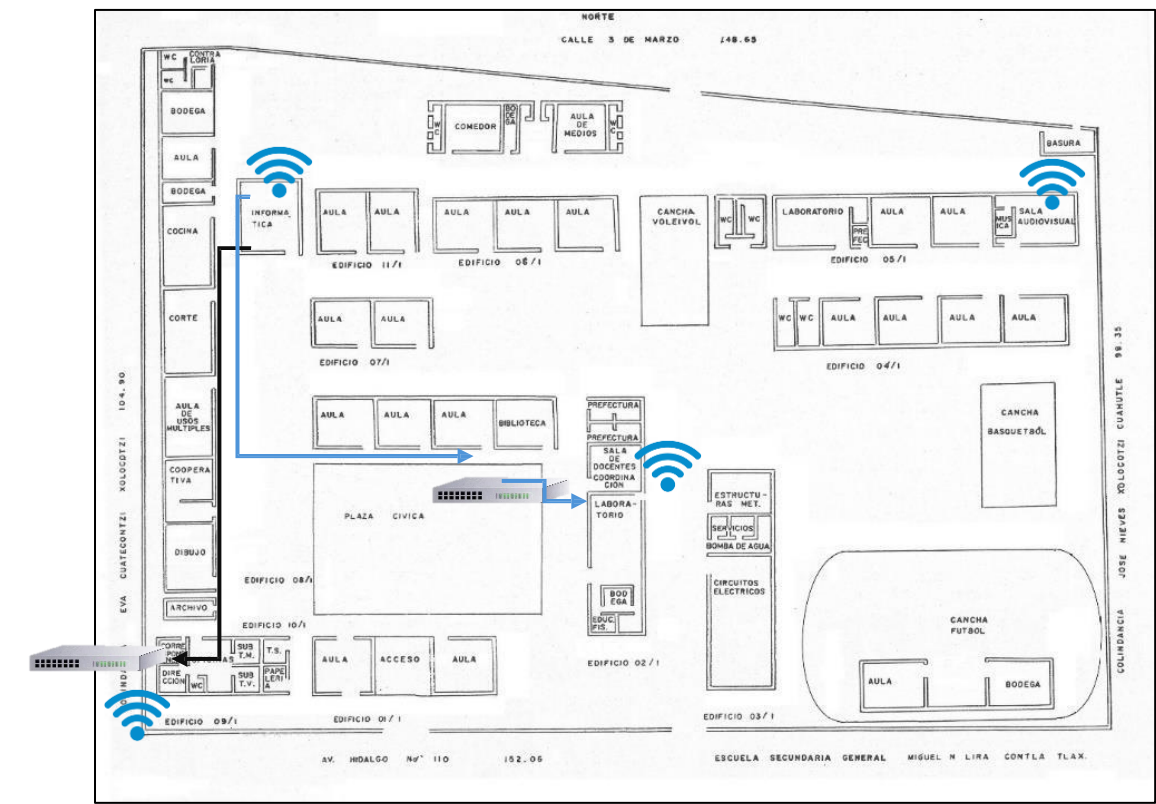


Ilustración 19 Distribución de la red cableada e inalámbrica

Para la ampliación de red inalámbrica se acordó con los encargados del área de sistemas la extensión de red por medio de cable Cat 6 para exteriores en aula de usos múltiples y aula de medios donde se proporcionará red a más de 50 dispositivos inalámbricos para diferentes actividades (conferencias, cursos, consejos técnicos) donde se espera a más de 100 docentes.

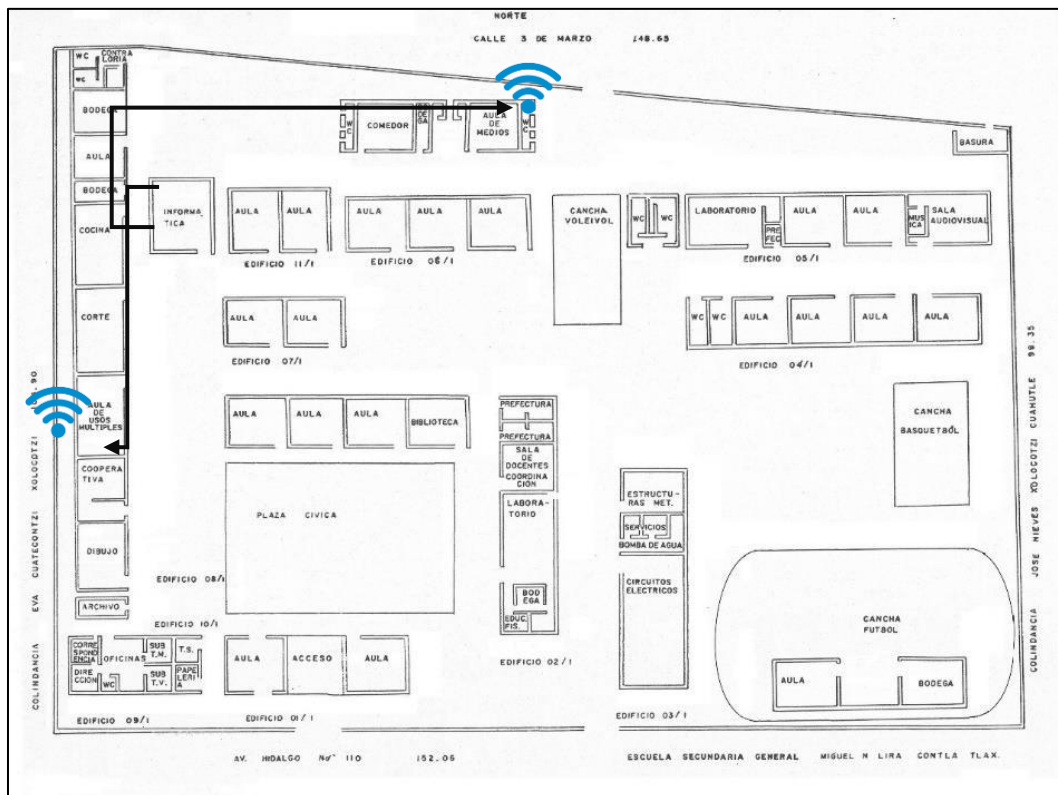


Ilustración 20 Ampliación de la red

Para tomar en cuenta cuantos metros de cables se utilizarán para la ampliación de la red cableada y así obtener la red inalámbrica se utilizó la plataforma Google Earth Engine, es una plataforma de geomática basada en la nube que permite a los usuarios visualizar y analizar imágenes de satélite del planeta. Estas medidas se utilizaron para un estudio de alcance de cableado, si se cumplen las normas o estándares de la red cableada para realizar el extendido del cable y tener el éxito asegurado teniendo puntos específicos y así poder extender aún más la red.

Dentro de las medidas se encuentra desde dirección hasta sala audiovisual tomando en cuenta dos direcciones distintas para llegar al mismo punto, la primera dirección es de Dirección hasta Sala audiovisual a nivel de barda de lado izquierdo, la segunda medida es con misma dirección, pero a nivel de techo y por último es a nivel de barda a la derecha Ilustración 21.

Desde la dirección hasta la sala audiovisual a nivel de barda (línea roja)



Ilustración 21 Medidas desde Dirección hasta Sala Audiovisual barda

Desde la dirección hasta la sala audiovisual a nivel de techo (línea mostaza)



Ilustración 22 Medidas desde Dirección hasta Sala audiovisual techo

Medidas desde dirección hasta sala audiovisual a nivel de barda (línea amarilla)



Ilustración 23 Medidas desde dirección a sala audiovisual

Para tener mayor cobertura de internet en áreas concurridas de usuarios que se es necesarios estar conectados, existe el área de estructuras metálicas, esto con el fin de dar red inalámbrica a canchas, taller de electricidad, estacionamiento y parte de aulas de 1º grado.

Medidas desde dirección hasta estructura metálica a nivel de pared (línea verde)



Ilustración 24 Medidas desde dirección hasta estructuras metálicas

Otra de las medidas a considerar para la ampliación de la red inalámbrica es desde la dirección hasta coordinación a nivel de techo, considerando que la implementación de señal de red inalámbrica a prefectura de 2º y 3º grado, así como laboratorio, parte de taller de estructuras metálicas, personal de servicio y parte del patio cívico.

Medidas desde dirección hasta coordinación a nivel de techo (línea naranja)



Ilustración 25 Medidas de dirección hasta coordinación

Para apoyar al personal de docencia en sus actividades académicas en aulas de 2º grado tenga acceso a internet, es por ello por lo que se realizó una medición para tener en cuenta las necesidades del cableado y la seguridad de los dispositivos, ya que estos se encontraran con visibilidad para estudiantes.

Desde dirección hasta aula de segundos grados a nivel de techo (línea azul)



Ilustración 26 Medidas desde dirección hasta 2º grado

Desarrollo y puesta en marcha de la red inalámbrica

Una vez analizada la distribución de los puntos de acceso a la internet y tomando en cuenta que la red cableada no debe sobrepasar los 100 m ya que puede existir una gran pérdida de paquetes. Se estableció activar los puntos ya existentes de conexión cableada claramente con nuevos dispositivos (router y switch) Gigabit ethernet.

- 1- Instalación de switch Gbit Ethernet (Cambiar switch Mbit Ethernet) area administartiva
- 2- Instalación y configuración de un router Gaming en el Aula de usos múltiples.
- 3- Instalación y configuración de un router Gaming en el Aula de medios
- 4- Instalación de Swith Gbit Ethernet en biblioteca



Instalación de switch Gigabit Ethernet en área administrativa

Las actividades que se realizaron dentro del área administrativo se conforman de la siguiente manera.

- 1- Identificar todos los equipos de cómputo que a diario se encuentran conectados a la red cableada e inalámbrica.
- 2- Identificar los puertos Ethernet con los que se conectara cada equipo de cómputo de manera cableada.
- 3- Identificar los dispositivos periféricos de salida que se utilizan día a día en el área (impresoras).

Identificar todos los equipos de cómputo que a diario se encuentran conectados a la red cableada e inalámbrica.

Dentro del área administrativa se encuentra dividida en dos turnos (mañana y tarde) consta de un periodo de 7 horas cada uno. El área está compuesta por un director, 2 subdirectores, 2 personas en correspondencia, 2 en área de trabajo social 1 encargado de sistemas y 6 secretarias, todos con su respectivo equipo de cómputo y vinculado a un dispositivo periférico de salida (impresora).

Para identificar qué tipo de equipos de cómputo se encuentra se identificó la ficha técnica de cada uno de ellos para realizar actualizaciones de sistemas, identificar la velocidad de internet LAN e inalámbrica y si fuera necesario realizar mantenimiento preventivo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	No.	Turno	Fecha de Revisión	Ubicación	Nombre	Estatus	Motivo estatus	En estadística	Uso	Cantidad	Tipo	Procesador
2	1	MATUTINO	17/11/2022	Director	Jose Luis	En reparación	Por mantenimiento	Si	Administrativo	1	All in One	Intel Celeron CPU J1800
3	2	MATUTINO	17/11/2022	Subdirección / Sala Audiovisual	Elida	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	All in One	Intel Celeron CPU J1800
4	3	VESPERTINO	17/11/2022	Subdirección / Dirección	Abraham - Dañada	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	All in One	Intel Celeron CPU J1800
5	4	MATUTINO		Trabajo Social	Silvia	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4150
6	5	VESPERTINO		Trabajo Social	Essay	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 3240
7	6	MATUTINO		Correspondencia	Minerva	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i5 7500
8	7	VESPERTINO		Correspondencia	Selene	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 6100
9	8	VESPERTINO		Administrativo	Diana	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4160
10	9	MATUTINO		Administrativo	Obdulia -> Angelica	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4160
11	10	MATUTINO	24/11/2022	Administrativo	Angelica - Dañada	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 3240
12	11	MATUTINO		Administrativo	Hortensia	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4160
13	12	VESPERTINO		Administrativo	Veronica	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4330
14	13	MATUTINO		Administrativo	Susana - Angelica	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4160
15	14	VESPERTINO		Administrativo	Esperanza	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i3 4330
16	15	MATUTINO	17/11/2022	Administrativo	Adan	En operación	Operación	Si	Administrativo	1	Escritorio	Intel Core i7 7700

Ilustración 27 Actualización de información de equipos de computo

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	Potencia	Arquitectura	Memoria RAM	Disco	S.O.	Versión	Antigüedad 2018 2019 (Años)	Antigüedad 2021 2022 (Años)	Antigüedad 2022 2023 (Años)	Adquisición	Internet	Velocidad de conexión a internet LAN	Velocidad de conexión a internet Wi-Fi	Impresora	Nombre impresora
2	2.41 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 8.1 Pro	64 bits	3	6	7	Donadas	Si	150 Mb.	72.2 Mbps	Si	
3	2.41 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 8.1 Pro	64 bits	3	6	7	Donadas	Si	772.2 Mb.		Si	
4	2.41 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 8.1 Pro	64 bits	3	6	7	Donadas	Si	150 Mb.		No	
5	3.5 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 10 Pro	32 bits	5	8	9	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	Epson WorkForce WF-3620 Epson M205
6	3.4 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 10 Pro	64 bits	5	8	9	Comprada por el Plantel	Si	100 Mbps	10 Gbps	Si	HP 1020
7	3.4 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Pro	64 bits	2	5	6	Comprada por el Plantel	Si	100 Mbps		Si	Canon mb5410 / mb5410
8	3.7 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Pro	64 bits	2	5	6	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	MB mb5310
9	3.6 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Single Home Languaje	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		No	
10	3.6 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Single Home Languaje	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	100.0 Mbps		Si	Workcentre 5024 / Riso K230
11	3.4 Ghz.	x64	8 Gb.	500 Gb.	Windows 11 Pro	64 bits	5	8	9	Comprada por el Plantel	Si	150 Mb.		Si	
12	3.6 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Single Home Languaje	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	HP 1102w
13	3.5 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 10 Pro	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	HP CP1025nw Color
14	3.6 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Single Home Languaje	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	Samsung Express M4020D
15	3.5 Ghz.	x64	4 Gb.	500 Gb.	Windows 10 Pro	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	Samsung Express M2020w
16	3.6 Ghz.	x64	8 Gb.	240 Gb +	Windows 10 Pro	64 bits	1	4	5	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		Si	
17	3.1 Ghz.	x64	4 Gb.	1 Tb.	Windows 10 Pro	64 bits	3	6	7	Comprada por el Plantel	Si	1 Gbps		No	

Ilustración 28 Especificaciones técnicas de equipos de computo

Una vez obtenidos los datos se creó una nueva tabla con los identificadores existentes para modificaciones posteriores y evitar errores de conexión, esto nos permite ver un panorama de los dispositivos que se deben encontrar si o si con acceso a la red cableada, pues es donde se maneja toda la información de los alumnos en tiempo real.

•	Nombre de usuario	Área donde labora	No. De identificador	Turno
1	Diana	Auxiliar administrativo 3º grado	212	Matutino
2	Angelica	Auxiliar administrativo 2º grado	216	Matutino
3	Hortensia	Auxiliar administrativo 1º grado	218	Matutino
4	Oscar	Auxiliar administrativo 2º grado	222	Vespertino
5	Verónica	Auxiliar administrativo 3º grado	224	Vespertino
6	Esperanza	Auxiliar administrativo 1º grado	226	Vespertino
7	Adán	Encargado de sistemas	250	Matutino
8	Silvia	Trabajo social	230	Matutino
G	Essay	Trabajo social	232	Vespertino
10	Minerva	Correspondencia	2	Matutino
11	Selene	Correspondencia	205	Vespertino
12	DVR (chico)	Dirección	200	Ambos turnos
13	DVR (grande)	Dirección	S/ID	Ambos turnos
14	Modem	Administrativo	254	Ambos turnos

Tabla 27 Identificador de red en área administrativa

Instalación del switch en área administrativa

Switch Linksys Gigabit Ethernet LGS328C, 24 Puertos 10/100/1000 + 4 Puertos 10G SFP+, 128Gbit/s, 16.000 Entradas – Administrable. Es un dispositivo que ofrece múltiples puertos para la conexión equipos y dispositivos Ethernet. Diseñado para entornos de oficina o hogar, proporciona velocidad de transmisión de datos eficiente para la mejora de la conectividad, capacidad de 28 puertos, su diseño es compacto y fácil de instalar en diferentes espacios. Cuenta con tecnología avanzada para garantizar un rendimiento óptimo en la transferencia de datos, lo que se traduce en una conexión estable y fluida.

 Linksys OFFICIAL STORE Managed Gigabit Ethernet Switch 4x 10G SFP+ Uplink Ports Quality of Service (QoS) Traffic Prioritization Advanced Network Security	Principales características • Enrutamiento estático • Protocolo de administración de grupos de Internet (IGMP) Multidifusión • Etiquetado VLAN 802.1q • Lista de control de acceso (ACL) • Soporte de acceso a la interfaz de línea de comandos (CLI) • Autenticación RADIUS 802.1x • Duplicación de puertos • Agregar un link • Seguridad portuaria • Calidad de servicio (QoS) 802.1p • Ancho de banda y control de tormentas • Entrada de fuente de alimentación: 100 V – 240 V CA; 50 Hz – 60 Hz, 0,7 A • Dimensiones: 330 mm x 230 mm x 44 mm • Peso: 1.989 g (4,38 lb)
--	---

Ilustración 29 Especificaciones Switch Gigabit Ethernet

El procedimiento fue guiado por el manual de usuario de la página oficial Linksys. Una vez realizada la instalación y configuración se vuelven a conectar los cables Ethernet en los puertos disponibles, es aquí donde el switch cumple la función de un router y se hacen las pruebas pertinentes para su correcto funcionamiento.

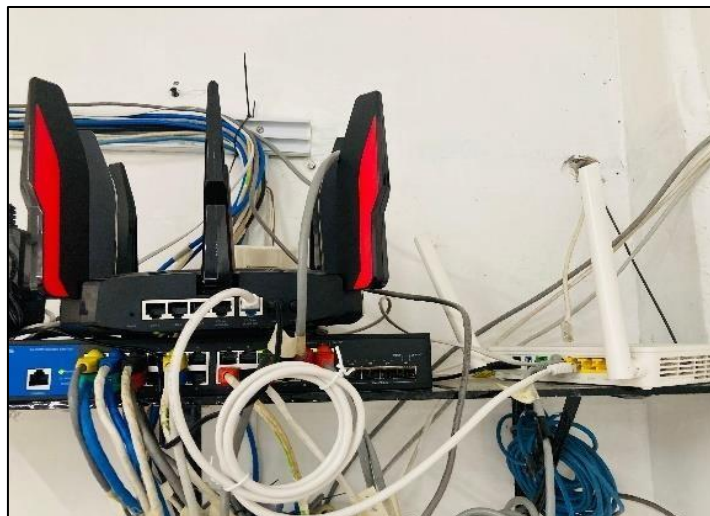


Ilustración 30 Pruebas de instalación en área Administrativa

Las pruebas de internet se realizaron antes y después de la implementación con la ayuda de SPEEDTEST que brinda Telmex, una vez realizadas las pruebas los dispositivos del área administrativa respondieron de acuerdo con sus características de cada máquina, pero sin embargo se debe tomar en cuenta que los equipos de cómputo deben estar siempre actualizados para que la implementación de mejoras tenga un plus dentro de su utilización.

Pruebas de conexión de red inalámbrica

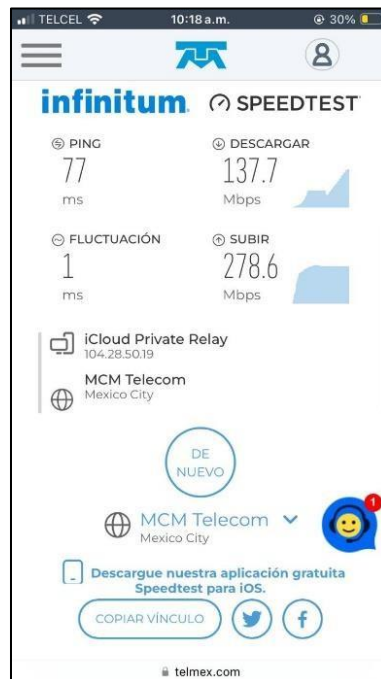


Ilustración 31 Test de velocidad antes de la implementación



Ilustración 32 Prueba de conexión después de la configuración

Instalación de un router Gaming en el Aula de usos múltiples

Router TP-Link Gigabit Ethernet de Banda Triple MU-MIMO Firewall Archer GX90 para Gaming Wi-Fi 6, Inalámbrico, 6600Mbit/s, 5x RJ-45, 2.4/5/5GHz, 8 Antenas Externas. “Archer GX90 proporciona 3 bandas distintas con una velocidad combinada de hasta 6579 Mbps warp. Una Gaming Band con todas las funciones está equipada con tecnología 4T4R y HE160, que ofrece todas sus plataformas de juego a una velocidad máxima de 4804 Mbps y evita la interferencia de otros dispositivos” (*Compra Router TP-Link Ethernet, Inalámbrico, 6600 Mbit/S, ARCHER GX90 | Cyberpuerta.mx, s. f.*).



Ilustración 33 Router Gaming Archer GX90

Los procesos de instalación de estos dispositivos son de fácil entendimiento, sin embargo, hay que leer los manuales completos de instalación y configuración para tener el máximo rendimiento de estos dispositivos de red.

Configuración del Router en aula de usos múltiples



Ilustración 34 Conexión del hardware a la corriente



Ilustración 35 Activación de ID de TP-Link

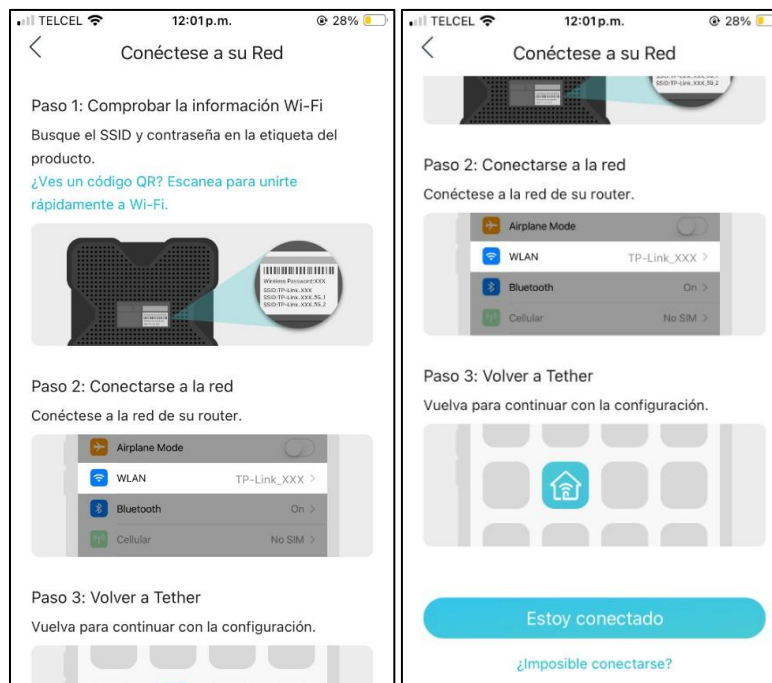


Ilustración 36 Instrucciones iniciales para la configuración



Ilustración 37 Creación de la cuneta local

En este apartado se hacen las configuraciones acordes a las características de la red inalámbrica y cableado existente en el área, por otra parte, la frecuencia con la que esta trabaja, configuración de SSID, contraseña y si esta red queremos que sea visible o no para los usuarios. Esta red inalámbrica tendrá como característica de que los dispositivos se puedan conectar a la red que sea compatible con el dispositivo que desee conectar (frecuencia 2.4G, 5G-1 y 5G-2).



Ilustración 38 Selección del puerto del router



Ilustración 39 Tipo de conexión



Ilustración 40 Configuración SSID



Ilustración 41 Redes disponibles que transmitirá



Ilustración 42 Aplicación de la configuración



Ilustración 43 Pruebas de configuración exitosa

Antes de terminar la configuración realizamos la conexión de diferentes dispositivos. Una vez que se conectaron finalizamos la configuración.

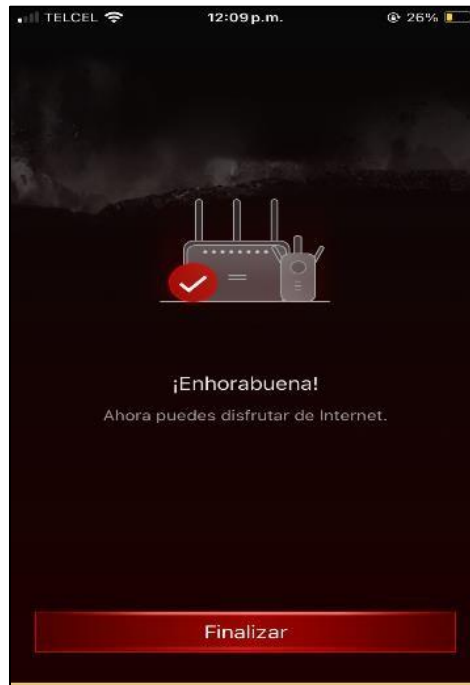


Ilustración 44 Operación exitosa de la configuración

Una vez terminada la configuración se realizan los test de velocidad, cabe mencionar que, al hacer esta configuración, como tal el dispositivo aun no asigna sus IP ya que es necesario cambiar su punto de acceso a internet, considerar la distancia de los cables y los dispositivos como Swith a los que se conectara.



Ilustración 45 Pruebas de conexión

El router se conectó a switch Fast Ethernet, esto provocando la disminución de la velocidad del internet se configuro con modo punto a punto por lo que al conectarse y por la distancia del punto de acceso a internet disminuía considerablemente la velocidad de internet. No llevo a tomar la decisión de cambiar a modo punto de Acceso para que este router pueda determinar las IP de los dispositivos inalámbricos y transmita el internet al switch para que el equipo de cómputo existente en el área pueda acceder a internet de forma Ethernet.



Ilustración 46 Cambio a Modo Punto de Acceso

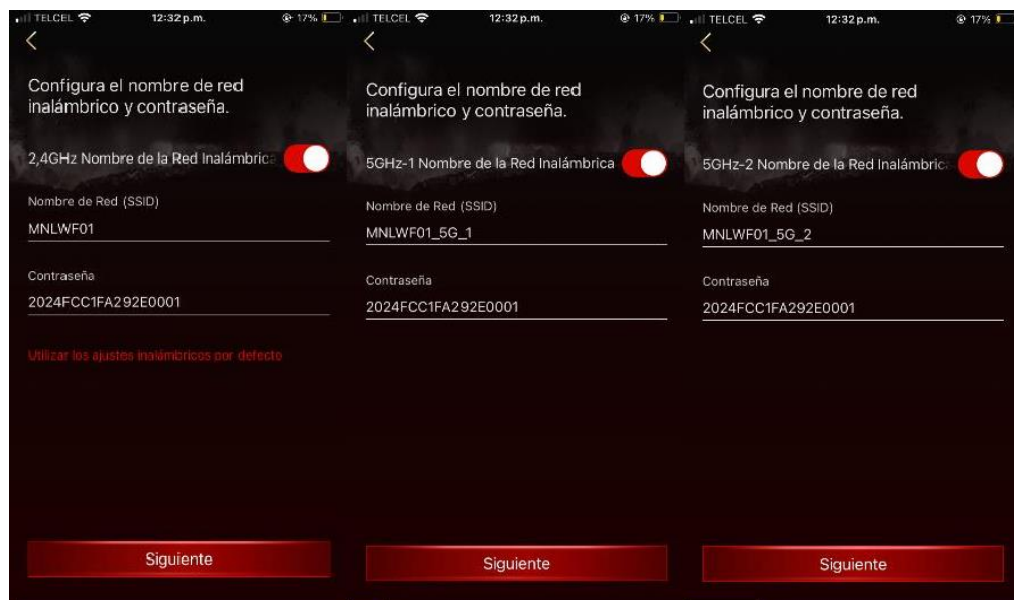


Ilustración 47 Configuración SSID

Resultados de velocidad de internet con la configuración de la red con dispositivos inalámbricos y cableado.



Ilustración 48 Pruebas de velocidad de la red inalámbrica

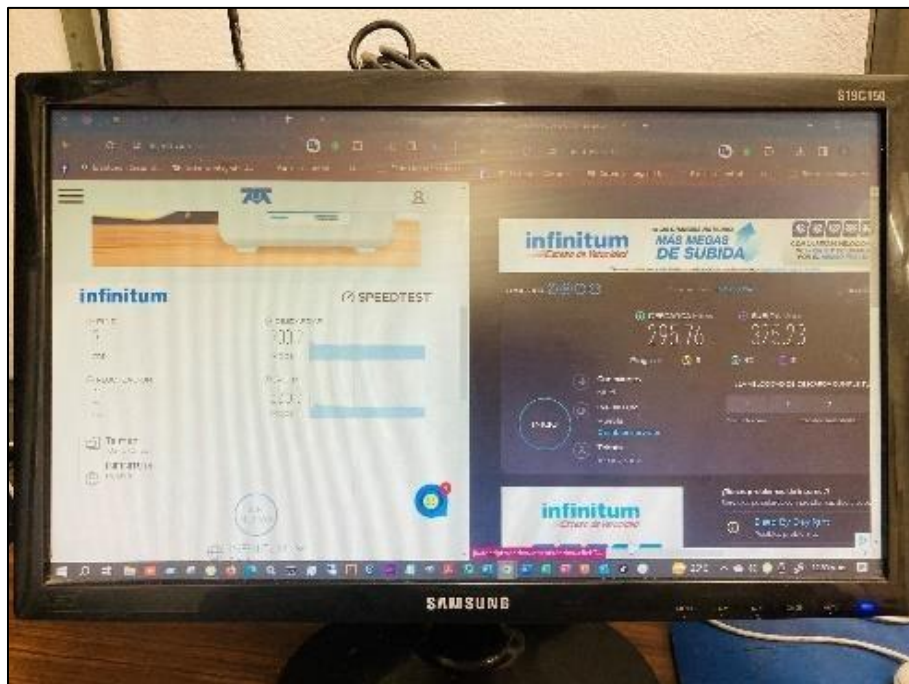


Ilustración 49 Pruebas de velocidad red Cableada

Para que docentes, administrativos y de servicio puedan acceder a la red se debe ingresar de manera manual con los siguientes datos y con autorización del encargado de sistemas.

SSID	Contraseña	seguridad	Descripción
USOSMULTIPLES	2024FCC1FA292E0001	WPA2/WPA3	Red oculta

Instalación de un router Gaming en el Aula de medios.

El Router instalado en Aula de usos múltiples lleva por nombre Router AX96 configurable desde el portal de TP-link oficial. “Archer AX96 AXE7800 Tri-Band Wi-Fi de 7800 Mbps Wi-Fi de tribanda para una navegación ultrarrápida, transmisión 8K, juegos en línea y descarga de archivos grandes, todo al mismo tiempo. Como beneficios de la instalación y configuración se expandirá la red permitiendo la conexión de 20 equipos de cómputo de forma inalámbrica, así como la actualización de estos para usos posteriores-.



Ilustración 50 Router TP LINK AX96

Configuración del Router en Aula de medios, empezando desde la conexión del router a la corriente eléctrica, conectar al router desde nuestro dispositivo con las especificaciones que nos manda el manual de configuración físico, ahí mismo nos indica en que página debemos ingresar y usuario y contraseña para entrar a la administración del dispositivo. Esta red de internet se extendió desde Informática hasta el aula de medios de forma cableada con un largo de distancia de aproximadamente 80 m a nivel de barda 4 m de altura.



Ilustración 51 Medidas necesarias para cableado estructurado

Los dispositivos que permiten la ampliación de la red inalámbrica traen consigo una etiqueta para tener acceso a las modificaciones que se quieran realizar para su uso.



Ilustración 52 Datos por default del Router

Una vez ingresado a Link de configuración creamos un nuevo nombre de administrador de la red para la configuración de acuerdo a las necesidades de la institución.

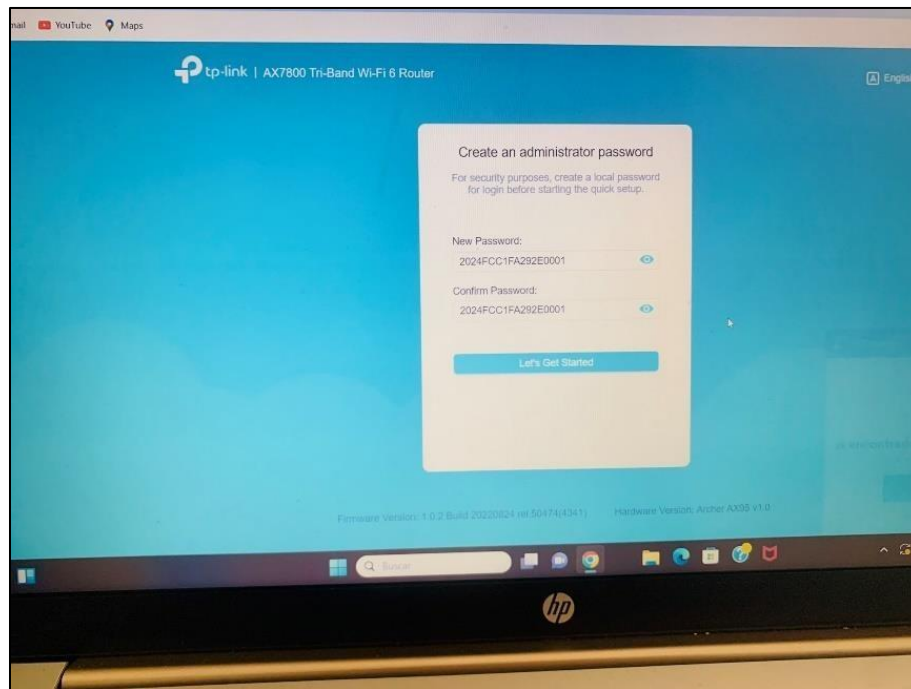


Ilustración 53 Creación de administrador

Una vez ingresado al administrados solo queda configurar parámetros necesarios para la utilización del dispositivo.

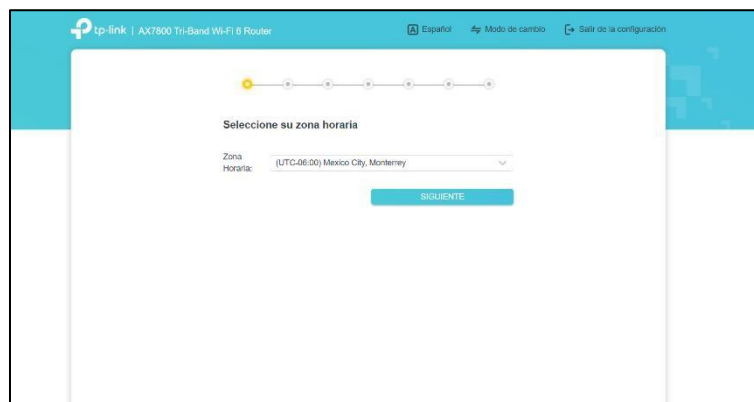


Ilustración 54 Seleccionar zona Horaria



Ilustración 55 Puerto para acceso a internet

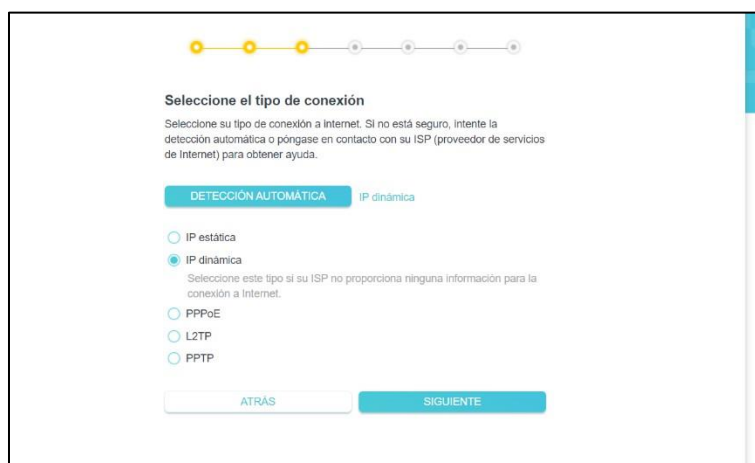


Ilustración 56 Tipo de conexión

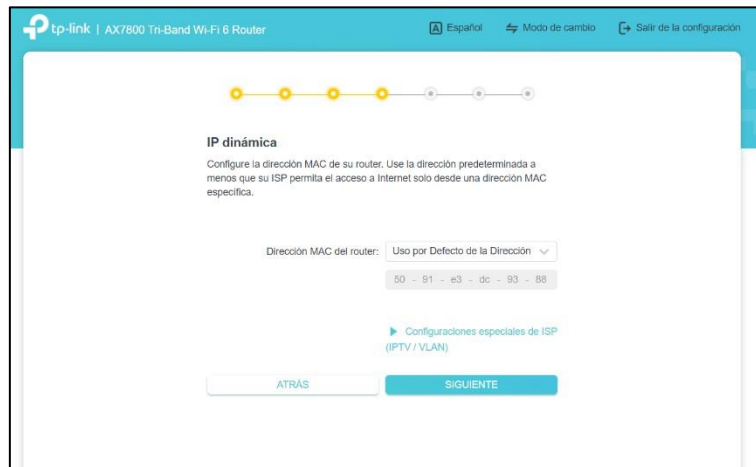


Ilustración 57 Selección IP Dinámica

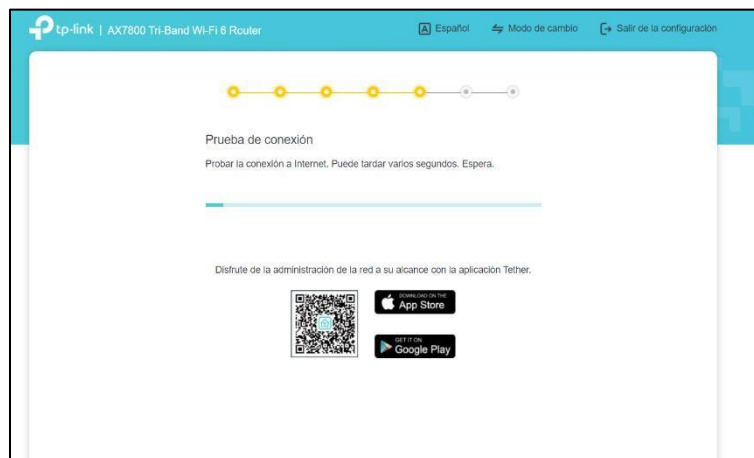


Ilustración 58 Proceso de configuración

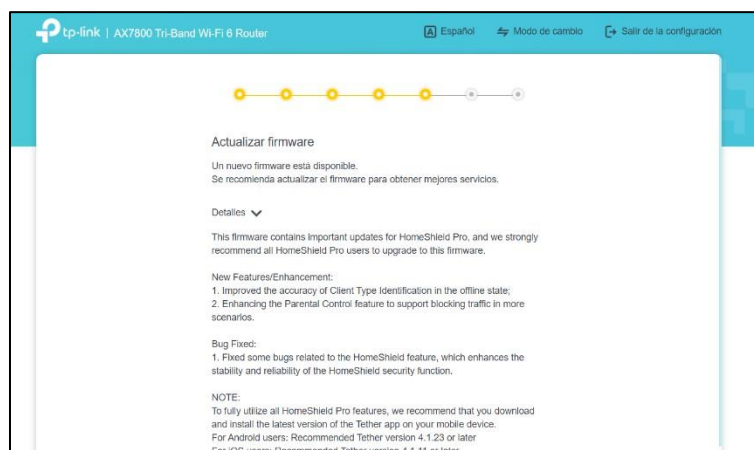


Ilustración 59 Actualización de Firmware

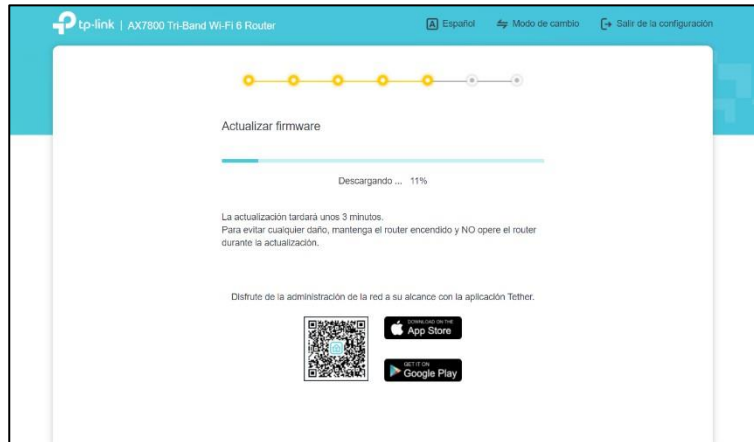


Ilustración 60 Proceso de instalación de Firmware

Una vez terminado la configuración del router para red inalámbrica, se inicia sesión de nueva forma en el portal de administración para ver la aplicación de las configuraciones antes realizadas y seguir con las configuraciones adicionales de acuerdo con las necesidades de la Escuela.

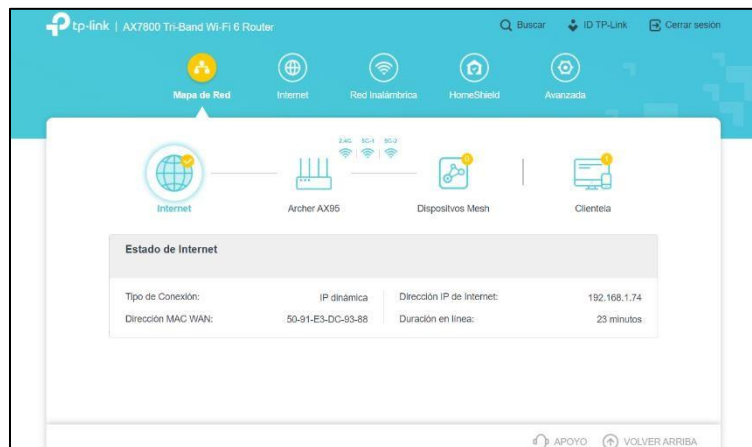


Ilustración 61 Portal de administrador

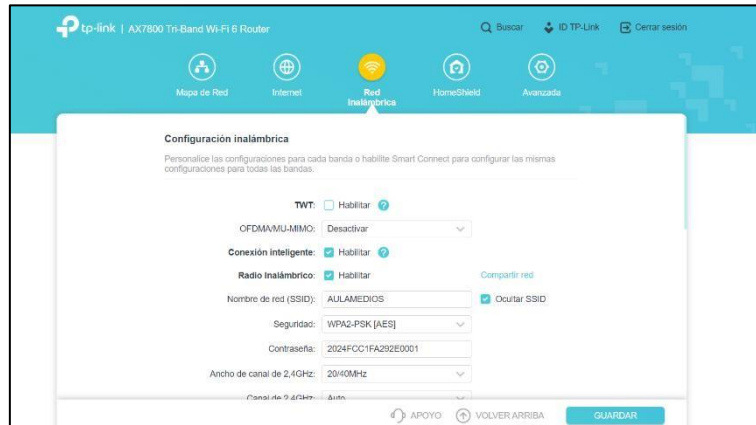


Ilustración 62 Ocultar SSID

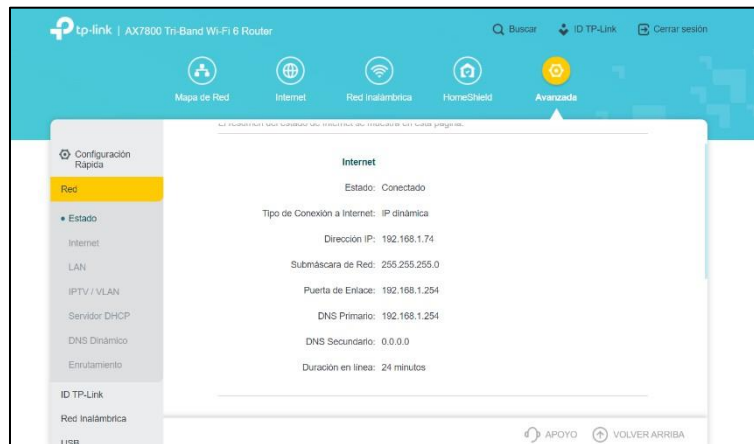


Ilustración 63 Estado de conexión de la red inalámbrica



Ilustración 64 Modo en el que opera el Router

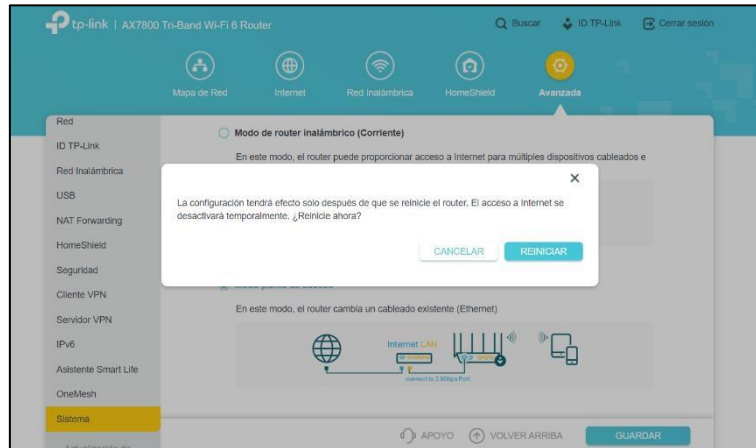


Ilustración 65 Aplicación de los cambios realizados

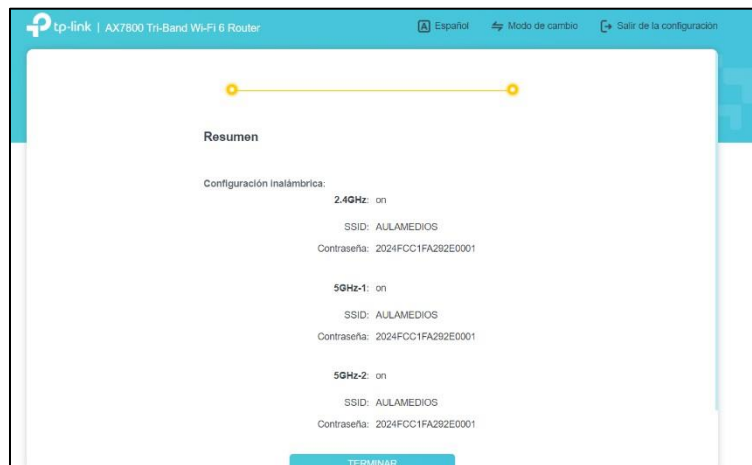


Ilustración 66 Resumen de la configuración inalámbrica



Ilustración 67 Pruebas de conexión de la red inalámbrica

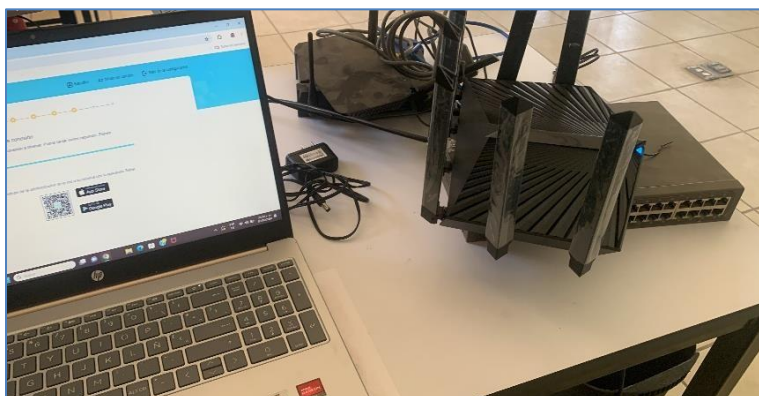


Ilustración 68 Pruebas de la configuración e instalación

Datos finales de la red inalámbrica

SSID	CONTRASEÑA	SEGURIDAD	DESCRIPCIÓN
AULAMEDIOS	2024FCC1FA292E0001	WPA2/WPA3	Red oculta

Instalación de Swith Gigabit Ethernet en biblioteca

Dentro de esta actividad solo se sustituyó un swith Fast Ethernet a Gigabit Ethernet para que este distribuya a Coordinación, esto se realizó con la ayuda de cables ya existentes. En el área encontramos 4 dispositivos de forma cableada y más de 6 dispositivos inalámbricos, así como 2 dispositivos periféricos de salida (impresoras) que requieren acceso a internet.

Para implementaciones futuras servirá para conectar otros dispositivos de red (Router para ampliar aún más la red, como lo es a aula de 3º grados o patio cívico si esto fuera necesario. Cabe mencionar que la institución cuenta también con la red de CFE solo para visitantes.

Conclusiones

La ampliación de la red inalámbrica sirve para todo el personal que labora dentro y fuera de la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira, durante su implementación se tuvo respuesta favorable de los directivos para adquisición de los equipos de red, así como el acceso a las áreas donde se trabajó.

En el Aula de Usos Múltiples con la implementación del proyecto permite a más de 100 usuarios conectarse de manera permanente o simultánea en diferentes actividades, tales como consejos técnicos, conferencias, actividades académicas y extraescolares que necesiten acceso a red inalámbrica o en su defecto la red cableada, ya que en esta área se encuentra un switch que permite el acceso a la red. La red se expandió hasta más de 30 m de distancia por lo que permite la conexión en patio cívico y 3 aulas de 3º año.

Con la expansión de la red inalámbrica el Aula de Medios mantiene a 21 equipos de cómputo con acceso a internet inalámbrica de manera permanente, permitiendo la actualización de estos, ya que estos no contaban con actualizaciones desde que fueron obtenidas (más de 1 año), también beneficio a cuatro de seis aulas de 3º grados. Este punto de acceso tuvo inicio en taller de informática.

Cabe mencionar que la distribución del cableado de la Escuela esta interconectada en dos puntos de acceso, la primera se encuentra en la Dirección y la segunda en Taller de informática, Esto con la finalidad de si tener problemas en un punto solo cambiar la conexión de cables para obtener internet de otro punto.

Recomendaciones

- Verificar la velocidad con la que trabajan los equipos que expanden la red inalámbrica existente.
- Verificar la configuración de seguridad de las redes inalámbricas.
- Actualización de los dispositivos de red para protección.
- Configurar el SSID con la desactivación de la difusión del SSID (mayor privacidad)
- Monitoreo del rendimiento de la red (velocidad en la que trabaja y calidad de conexión) en los distintos puntos de acceso.
- Realización de pruebas de velocidad antes y después de expandir la red inalámbrica.
- Utilizar las herramientas adecuadas para realizar cambios para la instalación de cableado estructurado
- Identificar el tipo de cable UTP adecuado para exteriores e interiores.

Experiencias profesionales adquiridas

Durante mi estancia en la Escuela Secundaria Miguel N. Lira comprendida de 4 meses, realice diferentes actividades que me ayudaron a mejorar mis conocimientos en redes y nuevas técnicas para enfrentarme al mundo laboral. Agradezco que me hayan puesto nuevos retos y me dieran las herramientas para completarlo, es por ello por lo que en este documento quiero presentar las actividades extra que me permitieron realizar y agradecida por el apoyo del Dr. Adán Meneses Sastre.



Ilustración 69 Retiro de cableado



Ilustración 70 Instalación de equipos con acceso a internet



Ilustración 71 Cambio de tampones en impresoras



Ilustración 72 Extendido de cables UTP CAT 6

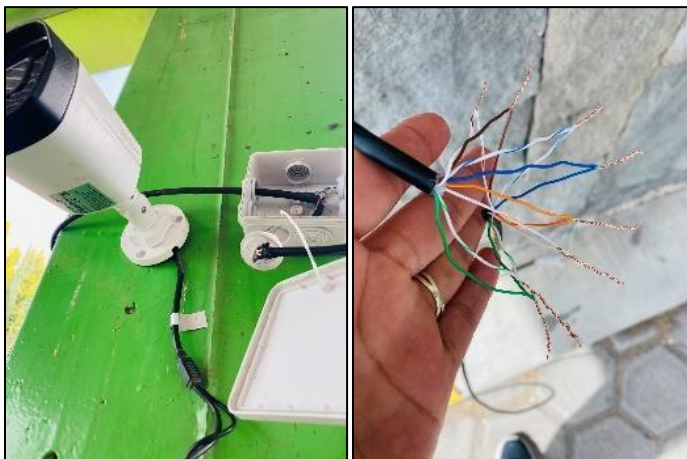


Ilustración 73 Interacción con sistema de videovigilancia

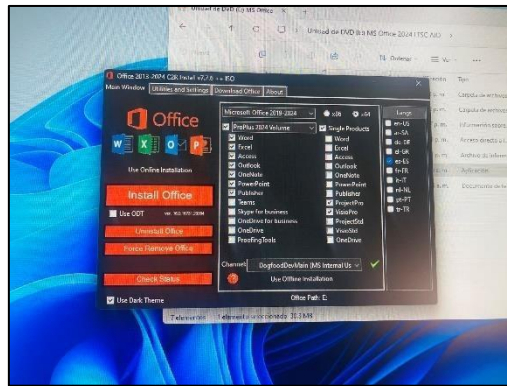


Ilustración 74 Actualización de equipos de cómputo en Aula de Medios



Ilustración 75 Apoyo en conferencias y alumnos de nuevo ingreso

[illegible]

Ilustración 76 Apoyo en semana de inventarios

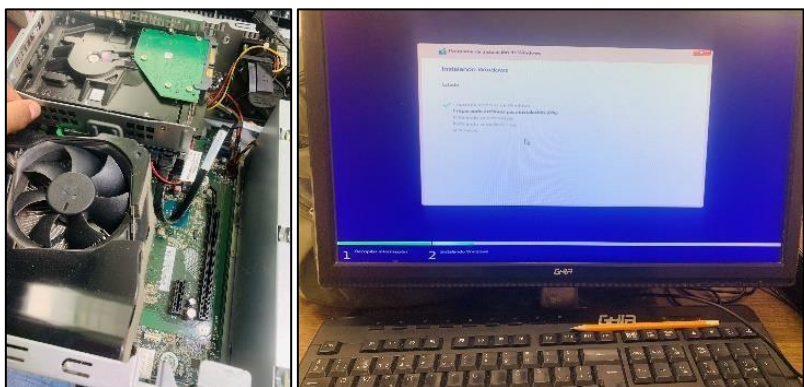


Ilustración 77 Cambio de discos duros a SSD a equipos en área administrativa



Ilustración 78 Cambio de disco duro a SSD al sistema de video vigilancia

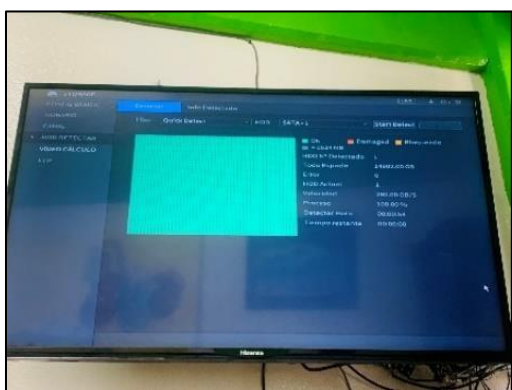


Ilustración 79 Actualización del sistema de videovigilancia después de la instalación

Competencias desarrolladas

Dentro de la realización del proyecto “Planificación, organización y puesta en marcha de la red inalámbrica en aulas y laboratorios de la Escuela Secundaria General Miguel N. Lira de Contla de Juan Cuamatzi, me permitió ver un poco más el panorama de lo que es en realidad son redes.

Planificación de posibles conexiones con la ya existente red inalámbrica y cableada de la escuela con las velocidades que esta contaba.

Adaptabilidad de presupuesto de Escuela

Reutilización de cables ya existentes en perfectas condiciones para su uso

Identificación de cableado para interiores y exteriores

Configuración de equipos de cómputo con las nuevas redes

Mantenimiento de equipos de cómputo existente y que se necesitaba una actualización

Mantenimiento de dispositivos de salida (impresoras)

Realización de inventarios

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1 Ubicación geográfica de la empresa</i>	2
<i>Ilustración 2 Cobertura y estándares de redes inalámbricas</i>	7
<i>Ilustración 3 Función de una tarjeta NIC</i>	8
<i>Ilustración 4 Partes de un Access Point</i>	10
<i>Ilustración 5 Funcionamiento de un router</i>	11
<i>Ilustración 6 Tipo de conexiones</i>	13
<i>Ilustración 7 Dispositivos interconectados en la red</i>	14
<i>Ilustración 8 Interpretación de la red WPAN</i>	15
<i>Ilustración 9 Distribución de la red de área local</i>	16
<i>Ilustración 10 Interpretación de la red WMAN</i>	18
<i>Ilustración 11 Redes de área amplia WWAN</i>	19
<i>Ilustración 12 Subsistemas de cableados horizontales</i>	25
<i>Ilustración 13 Subsistema de cableado vertical</i>	26
<i>Ilustración 14 Tipo de cables de red</i>	28
<i>Ilustración 15 Estructura del cable de red cruzado</i>	30
<i>Ilustración 16 Estructura de cable de red plano o directo</i>	31
<i>Ilustración 17 Metodología Cisco</i>	32
<i>Ilustración 18 Plano de distribución</i>	38
<i>Ilustración 19 Distribución de la red cableada e inalámbrica</i>	39
<i>Ilustración 20 Ampliación de la red</i>	40
<i>Ilustración 21 Medidas desde Dirección hasta Sala Audiovisual barda</i>	41
<i>Ilustración 22 Medidas desde Dirección hasta Sala audiovisual techo</i>	41
<i>Ilustración 23 Medidas desde dirección a sala audiovisual</i>	42
<i>Ilustración 24 Medidas desde dirección hasta estructuras metálicas</i>	42
<i>Ilustración 25 Medidas de dirección hasta coordinación</i>	43
<i>Ilustración 26 Medidas desde dirección hasta 2º grado</i>	43
<i>Ilustración 27 Actualización de información de equipos de computo</i>	46
<i>Ilustración 28 Especificaciones técnicas de equipos de computo</i>	46
<i>Ilustración 29 Especificaciones Swith Gigabit Ethernet</i>	48
<i>Ilustración 30 Pruebas de instalación en área Administrativa</i>	48
<i>Ilustración 31 Test de velocidad antes de la implementación</i>	49
<i>Ilustración 32 Prueba de conexión después de la configuración</i>	49
<i>Ilustración 33 Router Gaming Archer GX50</i>	50
<i>Ilustración 34 Conexión del hardware a la corriente</i>	50
<i>Ilustración 35 Activación de ID de TP-Link</i>	51
<i>Ilustración 36 Instrucciones iniciales para la configuración</i>	51
<i>Ilustración 37 Creación de la cuneta local</i>	52
<i>Ilustración 38 Selección del puerto del router</i>	53
<i>Ilustración 39 Tipo de conexión</i>	53
<i>Ilustración 40 Configuración SSID</i>	54
<i>Ilustración 41 Redes disponibles que transmitirá</i>	54
<i>Ilustración 42 Aplicación de la configuración</i>	55
<i>Ilustración 43 Pruebas de configuración exitosa</i>	55
<i>Ilustración 44 Operación exitosa de la configuración</i>	56
<i>Ilustración 45 Pruebas de conexión</i>	57
<i>Ilustración 46 Cambio a Modo Punto de Acceso</i>	58
<i>Ilustración 47 Configuración SSID</i>	58
<i>Ilustración 48 Pruebas de velocidad de la red inalámbrica</i>	59

<i>Ilustración 49 Pruebas de velocidad red Cableada</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 50 Router TP LINK AX96</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 51 Medidas necesarias para cableado estructurado</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 52 Datos por default del Router</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 53 Creación de administrador.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 54 Seleccionar zona Horaria.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 55 Puerto para acceso a internet.....</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 56 Tipo de conexión</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 57 Selección IP Dinámica</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 58 Proceso de configuración</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 59 Actualización de Firmware.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 60 Proceso de instalación de Firmware</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 61 Portal de administrador</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 62 Ocultar SSID</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 63 Estado de conexión de la red inalámbrica</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 64 Modo en el que opera el Router</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 65 Aplicación de los cambios realizados</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 66 Resumen de la configuración inalámbrica</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 67 Pruebas de conexión de la red inalámbrica.....</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 68 Pruebas de la configuración e instalación.....</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 69 Retiro de cableado.....</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 70 Instalación de equipos con acceso a internet.....</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 71 Cambio de tampones en impresoras</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 72 Extendido de cables UTP CAT 6.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 73 Interacción con sistema de videovigilancia</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 74 Actualización de equipos de cómputo en Aula de Medios</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 75 Apoyo en conferencias y alumnos de nuevo ingreso</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 76 Apoyo en semana de inventarios</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 77 Cambio de discos duros a SSD a equipos en área administrativa</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 78 Cambio de disco duro a SSD al sistema de video vigilancia</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 79 Actualización del sistema de videovigilancia después de la instalación</i>	<i>74</i>

Índice de tablas

Tabla 1 Características de NIC inalámbrico	8
Tabla 2 Diferencias entre antenas Wi-Fi.....	9
Tabla 3 Partes de un Access Point.....	11
Tabla 4 Tipos de router.....	12
Tabla 5 Tipo de conexiones.....	13
Tabla 6 Clasificación de Bridge inalámbrico.....	13
Tabla 7 características de redes WPAN	15
Tabla 8 Ejemplo de conexiones en red WPAN	16
Tabla 9 características de redes WLAN.....	17
Tabla 10 características de redes WMAN	18
Tabla 11 características de redes WWAN	19
Tabla 12 Tipo de redes WWAN.....	20
Tabla 13 Métodos de autenticación	21
Tabla 14 características de seguridad WPA2	21
Tabla 15 características principales WPA3 PERSONAL.....	22
Tabla 16 Características principales WPA3 en empresas	22
Tabla 17 Normas y estándares del cableado estructurado.....	24
Tabla 18 Características de cableado estructurado.....	24
Tabla 19 Características del cableado horizontal.....	25
Tabla 20 Puntos a considerar para un cableado vertical	26
Tabla 21 Categorías del cableado estructurado	29
Tabla 22 Beneficios de la metodología CISCO.....	34
Tabla 23 Equipos de cómputo con acceso a internet antes de la implementación.....	35
Tabla 24 Tipo de cables UTP instalados	36
Tabla 25 Mantenimiento preventivo.....	36
Tabla 26 Descripción de las áreas para implementar el proyecto	37
Tabla 27 Identificador de red en área administrativa	47

Fuentes de información

Sl, M. (2022, 19 mayo). Tipos de redes inalámbricas.modisl.
<https://www.modisl.com/post/tipos-redes-inalambricas>

Unknown. (s. f.). Elementos de una red inalámbrica.
https://tellesrojas.blogspot.com/2014/03/elementos-de-una-red-inalambrica_6.html

Lopez, A. R. (2022, 29 agosto). 1. Metodología PPDIOO.pptx [Diapositivas]. SlideShare.
<https://es.slideshare.net/slideshow/1-metodologia-ppdioopptx/252740310>

NIC inalámbricas.(2015, 25 febrero). Manejo de Redes.
<https://manejoderedes6203.wordpress.com/1-1-configura-el-acceso-a-los-recursos-de-la-red-inalambrica-a-traves-de-las-herramientas-que-provee-los-dispositivos-de-red/nic-inalambricas/>

Componentes de una LAN inalámbrica. (s. f.). Aprendizajedao.
<https://aprendizajedao.jimdofree.com/redes-inal%C3%A1mbricas/componentes/>

¿Qué es un router inalámbrico? Router Wi-Fi. (2022, 21 abril). Cisco.
https://www.cisco.com/c/es_mx/products/wireless/wireless-router.html

Barcayola, L. R. (2013, 6 julio). Bridgeinalámbrico [Diapositivas]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/bridge-inalmbrico/23962033>

Sánchez, D. (2024, 24 marzo). Lo que debes saber sobre antenas Wifi - ITA TECH. ITA TECH. <https://ita.tech/antenas-wifi-omni-direccionales>

Empresas, W. (2024, 16 julio). ¿Conoces la evolución del WIFI? Win Empresas.

<https://winempresas.pe/blog/conoces-la-evolucion-del-wifi>

Burdova, C. (2022, 5 septiembre). ¿Qué es un router y cuál es su función? ¿Qué Es un Router yCuál Es Su Función? <https://www.avg.com/es/signal/what-is-a-router>

Ghimiray, D. (2023, 23 febrero). Seguridad de Wi-Fi: WEP frente a WPA o WPA2. Seguridad de Wi-Fi: WEP Frente A WPA o WPA2. <https://www.avast.com/es-es/c-wep-vs-wpa-or-wpa2>

Eliascavero. (2017, 24 enero). 2.Elementos funcionales en un sistema de cableado estructurado. Cableado Estructurado. <https://cableadoestructuradofpb2.wordpress.com/2017/01/20/elementos-funcionales-en-un-sistema-de-cableado-estructurado/>

Grupo Conlusetec S.A.S. (2020, 16 junio). Cableado estructurado | Grupo Conlusetec S.A.S. <https://conlusetec.net/productos-servicios/outsourcing/cableado-estructurado/>

Desitec. (2024, 25 julio). Cableado de Red: ¿Qué es y qué tipos de cable existen? <https://www.desitec.com.mx/telecomunicaciones/cableado-de-red/>

Worton. (s. f.). ¿Cuál es la diferencia entre cable de red directo y cable de red cruzado? | Comunidad FS. Knowledge. <https://community.fs.com/es/article/patch-cable-vs-crossover-cable-what-is-the-difference.html>

Ferigra, C. (2013). Diseño de una red WLAN para cobertura total en el campus de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil empleando tecnología Cisco” [Tesis, FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8576/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-239.pdf>