



Reporte Final de Estadía

Rosalía Contreras Ávila

Cálculos y evaluación de enlaces de
telecomunicaciones

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Tecnologías de la Información y Comunicación / Tecnologías
de la Información

Reporte para obtener título de
Ingeniero en Tecnologías de la Información

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Ingenio San Nicolás

Nombre del Asesor Industrial
Ing. Luis Ricardo Vásquez Froylan

Nombre del Asesor Académico

MRT Ricardo Castro Valdivia

Jefe de Carrera
Cesar Aldaraca Juárez

Nombre del proyecto
Cálculos y Evaluación de enlaces de telecomunicaciones

Presenta
Contreras Ávila Rosalía

Cuitláhuac, Ver., a 11 de Abril de 2018.

Contenido

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Estado del Arte	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	12
1.3 Objetivos	13
1.4 Definición de variables	14
1.5 Hipótesis.....	14
1.6 Justificación del Proyecto	14
1.7 Limitaciones y Alcances.....	15
1.8 La Empresa Ingenio San Nicolás.....	17
ORGANIGRAMA.....	20
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	21
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	23
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	29
4.1 Resultados.....	29
4.2 Trabajos Futuros	30
4.3 Recomendaciones	30
ANEXOS	32
Sin anexos.	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 formula de zona fresnel	7
Ilustración 2 formula del radio para los cálculos del enlace.	8
Ilustración 3 Enlace punto a punto	8
Ilustración 4 Organigrama. Se muestra como está organizada el área de Sistemas.	20
Ilustración 5 Metodología Top Down.....	23
Ilustración 6 Herramienta Google Earth	24
Ilustración 7 Punto de origen del enlace.....	24
Ilustración 8 Punto receptor del enlace	25
Ilustración 9 Distancia de los enlaces visto con Google Earth	25
Ilustración 10 Enlace visto desde la herramienta AirLink	26
Ilustración 11 Antena DynaDish 6	27
Ilustración 12 Cálculos de la antena receptora	28

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se refiere a un enlace de telecomunicaciones de conexión punto a punto, la cual ayudará a para que proporcione señal inalámbrica a las propiedades de la empresa Ingenio San Nicolás, se utilizará para comunicarse con los ranchos que se encuentran en la región de Tierra Blanca.

Se especifica que el enlace tendrá origen en La Tinaja Veracruz y su antena receptora será en Tierra Blanca Veracruz, es ahí donde se encuentran los ranchos a los que se les desea proveer de servicio de internet.

Se realizará con la antena que cumple con las especificaciones necesarias, el enlace tiene una distancia de 38.13 km entre ambas antenas, las torres están especificadas y ya puestas por el ingenio de San Nicolás.

Lo que se lograra al realizar dicho enlace es cuando los supervisores puedan subir la información del estado en el que se encuentra el rancho, siguiendo una aplicación que se encuentre es su dispositivo móvil.

Para el desarrollo del enlace de telecomunicaciones se ocupó la metodología Top Down, la cual es una metodología que se ocupa para el diseño.

Dentro del mismo documento se mencionan las herramientas utilizadas para realizar dicho enlace.

1.1 Estado del Arte

Las redes es un conjunto de dispositivos (también denominados nodos) conectados por enlaces de un medio físico. Los enlaces que se conectan con los dispositivos se conocen como canales de comunicación.

Las redes varían de tamaño y capacidad, pero en común tienen 4 elementos básicos:

- Reglas y acuerdos que regulen la manera en cómo se envían, redireccionan, reciben e interpretan los mensajes.
- Los mensajes se envían de un dispositivo a otro.
- Una forma de interconectar los dispositivos.
- Los dispositivos de la red que cambian mensajes entre sí.

CLASE DE REDES.

- Red de área local(LAN). Una red de propiedad privada
- Red de área metropolitana(MAN). Es la extensión que interconecta a las LANs entre sí.
- Red de área local inalámbrica(WLAN). Es un sistema de comunicación flexible que transmiten y recibe datos inalámbricamente, específicamente a través de ondas electromagnéticas, brindando conectividad inalámbrica con movilidad del usuario, pues el mismo permanecerá conectado a la red, aunque no se encuentre conectado físicamente a la misma.

Las redes inalámbricas son organizadas en estas tres configuraciones lógicas:

- Enlace punto a punto.

Los enlaces punto a punto por lo general se usan para conectarse a internet donde el acceso no se encuentra disponible. Uno de los lados del punto se encuentre conectado a internet, mientras el otro utilizará el enlace para acceder.

Los enlaces o conexiones punto a punto se utilizan en redes locales LAN, en cuanto al costo depende del número de enlaces entre las estaciones, cada nodo por lo menos tiene dos interfaces.

Estas se clasifican en 3 tipos según el sentido de las comunicaciones que transportan:

- Simplex. La transacción solo se efectúa en un solo sentido.
- Half-duplex. La transacción se realiza en ambos sentidos, pero de manera alternativa.

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

- Enlace punto a multipunto.

Es la más encontrada, es donde varios nodos están hablando con un punto de acceso central, esta es una aplicación punto a multipunto.

Existen algunas limitaciones con el uso de punto a multipunto en distancias muy grandes. Estos enlaces son útiles y posibles en muchas circunstancias

- Nubes multipunto a multipunto.

Es también denominado red ad hoc o en malla(mesh). Es una red multipunto a multipunto, no hay una autoridad central. Cada nodo de la red transporta el tráfico de tantos otros como sea necesario, u todos los nodos se comunican directamente entre sí.

Las buenas implementaciones de redes mesh son auto-reparables, detectan automáticamente problemas de enrutamiento y los corrigen.

Metodología de diseño Top Down.

Esta metodología es una estrategia para procesar información y conocimiento. Se emplea en diferentes áreas como: diseño de circuitos, desarrollo de productos y de software. Este último el campo que más se ha beneficiado de esta metodología, permitiendo desmenuzar los problemas en módulos que permiten que los programadores trabajen de manera más eficiente, ya que los programas al estar divididos son más fáciles de leer ya si es posible identificar los errores.

El Top Down también disminuye el impacto de los cambios que aparecen más adelante en el ciclo de diseño.

Para que este proceso Top Down sea efectivo, parte de los siguientes principios básicos:

1. Una representa con de diseño compartida que es usada durante todo el proceso y permita a los diseñadores trabajar de manera simultánea en el esquema.
2. Durante el proceso de diseño cada cambio puede ser verificado fácilmente y confirmado para que este correcto.

3. Un proceso de diseño que incluye una cuidadosa planeación de la verificación, donde los riesgos son identificados y los planes de modelación y simulación son desarrollados para mitigar estos riesgos.
4. Se involucran múltiples pasos, empezando con un nivel de abstracción superior y se van refinando los detalles.
5. En lo posible las especificaciones deben manifestarse de manera tangible, pero a la vez debe tener documentos escritos que permitan documentar y replicar el diseño en el futuro.

Ventajas:

- Facilidad de la gestión de proyectos.
- Rápida respuesta a los cambios y gran flexibilidad a las modificaciones, gracias a que lleva a la aplicación del diseño modular.
- Captura de la información general del diseño en una locación central.
- Comunica la información de la estructura del sistema a los niveles más bajos.
- El esqueleto muestra claramente como está integrado cada módulo.
- Se generan menos errores en las operaciones, ya que hay una verificación en cada módulo.
- Mejora la comunicación entre los ingenieros.
- Aumenta la productividad.
- Brinda una mejor habilidad para administrar diseños complejos.
- Ejecución simultánea de tareas.
- Se está involucrado en el desarrollo del proyecto.

Conceptos Básicos.

Internet

Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial.

Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y

una en Utah, Estados Unidos. Uno de los servicios que más éxito ha tenido en Internet ha sido la World Wide Web (WWW, o "la Web"), hasta tal punto que es habitual la confusión entre ambos términos. La WWW es un conjunto de protocolos que permite, de forma sencilla, la consulta remota de archivos de hipertexto. Ésta fue un desarrollo posterior (1990) y utiliza Internet como medio de transmisión.

Proveedor de internet

Un proveedor de servicios de Internet (o ISP, por la sigla en inglés de Internet Service Provider) es una empresa que brinda conexión a Internet a sus clientes. Un ISP conecta a sus usuarios a Internet a través de diferentes tecnologías como DSL, Cablemódem, GSM, Dial-up, Wifi, entre otros. Muchos ISP también ofrecen servicios relacionados con Internet, como el correo electrónico, alojamiento web, registro de dominios, servidores de noticias, etc.

Enlace punto a punto

Los enlaces punto a punto le permiten interconectar 2 redes remotas como si fueran una misma, mediante un canal de comunicación inalámbrico. Dichos enlaces son viables desde 500 mts o menos hasta una distancia máxima aproximada de 80 Km. Estos enlaces podrían tener los siguientes usos:

- Comunicación de red, internet, video y telefonía IP para una empresa, sucursal, casa de campo, rancho o facilidad ubicada en áreas remotas donde los servicios de Internet no llegan.
- Interconexión de las redes de 2 ubicaciones o extensión de la red de 1 ubicación a otra, permitiendo intercambio de archivos, impresión en red, internet compartido, servicios de red, aplicaciones, intranet, etc.

Antena.

El Dynadish 6 usa el mismo diseño y cubierta de antena efectiva que el modelo de 5 GHz, pero este nuevo dispositivo opera en la frecuencia de 6 GHz con licencia. Esto significa menos interferencia que las frecuencias a menudo saturadas de 5 GHz para mayor velocidad y mayor alcance. Al operar por encima de las frecuencias Wifi más populares, ahora puede construir sus enlaces inalámbricos desde torres ocupadas sin sufrir problemas de ruido.

Es un producto simple y completamente integrado con todo lo que necesita para instalar rápidamente un enlace punto a punto confiable.

La antena que se ocupara para el enlace es la DynadishG

Marca: Mikrotik

Modelo: RBDynaDishG-6HnD

Características

- Arquitectura: MIPS-BE
- CPU: AR9344
- Recuento de núcleos de CPU: 1
- Frecuencia nominal de la CPU: 600 MHz
- Dimensiones: Ø 404 mm
- Nivel de licencia: 4
- Sistema operativo: RouterOS
- Tamaño de la RAM: 64 MB
- Tamaño de almacenamiento: 16 MB
- Tipo de almacenamiento: FLASH
- Temperatura ambiente probada: -40 a 70 ° C
- Consumo máximo de energía: 10W
- PoE en: PoE pasivo
- Número de cadenas inalámbricas de 6 GHz: 2
- Estándares inalámbricos de 6 GHz: 802.11a / n
- Ganancia de antena dBi para 6 GHz: 25
- Modelo de chip inalámbrico de 6 GHz: AR9344
- 10/100/1000 puertos Ethernet: 1
- Restablecimiento de energía USB: Sí
- Monitor de temperatura de PCB: Sí
- Monitor de voltaje: sí

Zona de Fresnel

Se llama zona de Fresnel al volumen de espacio entre el emisor de una onda - electromagnética, acústica, etc.- y un receptor, de modo que el desfase de las ondas en dicho volumen no supere los 180°.

Así, la fase mínima se produce para el rayo que une en línea recta al emisor y el receptor. Tomando su valor de fase como cero, la primera zona de Fresnel abarca hasta que la fase llegue a 180°, adoptando la forma de un elipsoide de revolución. La segunda zona abarca hasta un desfase de 360°, y es un segundo elipsoide que contiene al primero. Del mismo modo se obtienen las zonas superiores. La obstrucción máxima permisible para considerar que no hay obstrucción es el 40% de la primera zona de Fresnel.

La obstrucción máxima recomendada es el 20%. Para el caso de radiocomunicaciones depende del factor K (curvatura de la tierra) considerando que para un K=4/3 la primera zona de fresnel debe estar despejada al 100% mientras que para un estudio con K=2/3 se debe tener despejado el 60% de la primera zona de Fresnel.

Para establecer las zonas de Fresnel, primero debemos determinar la línea de vista de RF, que, de forma simple, es la línea recta que une los focos de las antenas transmisora y receptora.

La fórmula genérica de cálculo de las zonas de Fresnel es:

$$r_n = \sqrt{\frac{n\lambda d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

Ilustración 1 fórmula de zona fresnel

Donde:

r_n = radio de la enésima zona de Fresnel en metros (n=1,2,3...).

d₁ = distancia desde el transmisor al objeto en metros.

d₂ = distancia desde el objeto al receptor en metros.

λ = longitud de onda de la señal transmitida en metros.

Aplicando la fórmula se obtiene del radio de la primera zona de Fresnel (r₁ de la fórmula superior), conocida la distancia entre dos antenas y la frecuencia en la cual transmiten la señal, suponiendo al objeto situado en el punto central. En unidades del SI:

$$r = 17.32 \sqrt{\frac{D}{4f}}$$

Ilustración 2 formula del radio para los cálculos del enlace.

donde

r1 = radio en metros (m).

D = distancia en kilómetros (km) (d1 = d2, D = d1 + d2).

f = frecuencia de la transmisión en gigahercios (GHz) ($\lambda = c/f$)

El siguiente video puede ser de gran utilidad para una mejor comprensión.

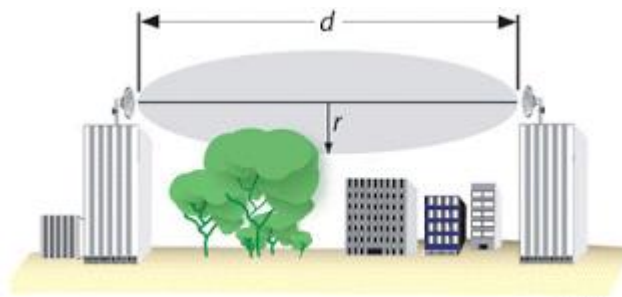


Ilustración 3 Enlace punto a punto

Tipos de enrutamiento

Tanto los enrutadores como los anfitriones guardan una tabla de enrutamiento. El daemon de enrutamiento de cada sistema actualiza la tabla con todas las rutas conocidas. El núcleo del sistema lee la tabla de enrutamiento antes de reenviar paquetes a la red local. La tabla de enrutamiento enumera las direcciones IP de las redes que conoce el sistema, incluida la red local predeterminada del sistema. La tabla también enumera la dirección IP de un sistema de portal para cada red conocida. El portal es un sistema que puede recibir paquetes de salida y reenviarlos un salto más allá de la red local.

Enrutamiento estático Hosts y redes de tamaño reducido que obtienen las rutas de un enrutador predeterminado, y enrutadores predeterminados que sólo necesitan conocer uno o dos enrutadores.

Determinación de enrutamiento

La información de enrutamiento que el encaminador aprende desde sus fuentes de enrutamiento se coloca en su propia tabla de enrutamiento. El encaminador se vale de esta tabla para determinar los puertos de salida que debe utilizar para retransmitir un paquete hasta su destino. La tabla de enrutamiento es la fuente principal de información del enrutador acerca de las redes. Si la red de destino está conectada directamente, el enrutador ya sabrá el puerto que debe usar para reenviar los paquetes. Si las redes de destino no están conectadas directamente, el encaminador debe aprender y calcular la ruta más óptima a usar para reenviar paquetes a dichas redes. La tabla de enrutamiento se constituye mediante uno de estos dos métodos o ambos:

Manualmente, por el administrador de la red.

A través de procesos dinámicos que se ejecutan en la red.

Rutas estáticas

Las rutas estáticas se definen administrativamente y establecen rutas específicas que han de seguir los paquetes para pasar de un puerto de origen hasta un puerto de destino. Se establece un control preciso de enrutamiento según los parámetros del administrador.

Las rutas estáticas por defecto especifican una puerta de enlace de último recurso, a la que el enrutador debe enviar un paquete destinado a una red que no aparece en su tabla de enrutamiento, es decir, se desconoce.

Las rutas estáticas se utilizan habitualmente en enrutamientos desde una red hasta una red de conexión única, ya que no existe más que una ruta de entrada y salida en una red de conexión única, evitando de este modo la sobrecarga de tráfico que genera un protocolo de enrutamiento. La ruta estática se configura para conseguir conectividad con un enlace de datos que no esté directamente conectado al enrutador. Para conectividad de extremo a extremo, es necesario configurar la ruta en ambas direcciones. Las rutas estáticas permiten la construcción manual de la tabla de enrutamiento.

Enrutamiento dinámico

El enrutamiento dinámico le permite a los encaminadores ajustar, en tiempo real, los caminos utilizados para transmitir paquetes IP. Cada protocolo posee sus propios métodos para definir rutas (camino más corto, utilizar rutas publicadas por pares, etc.).

Introducción a RIP

RIP (Protocolo de Información de Enrutamiento) es uno de los protocolos de enrutamiento más antiguos utilizados por dispositivos basados en IP. Su implementación original fue para el protocolo Xerox a principios de los 80. Ganó popularidad cuando se distribuyó con UNIX como protocolo de enrutamiento para esa implementación TCP/IP. RIP es un protocolo de vector de distancia que utiliza la cuenta de saltos de enrutamiento como métrica. La cuenta máxima de saltos de RIP es 15. Cualquier ruta que exceda de los 15 saltos se etiqueta como inalcanzable al establecerse la cuenta de saltos en 16. En RIP la información de enrutamiento se propaga de un enrutador a los otros vecinos por medio de una difusión de IP usando protocolo UDP y el puerto 520.

Proceso de configuración de RIP

El protocolo RIP versión 1 es un protocolo de enrutamiento con clase que no admite la publicación de la información de la máscara de red. El protocolo RIP versión 2 es un protocolo sin clase que admite CIDR, VLSM, resumen de rutas y seguridad mediante texto simple y autenticación MD5.

Switch

Conmutador (switch) es el dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red y eliminando la conexión una vez finalizada ésta.

Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples tramos de una red, fusionándolos en una sola red. Al igual que los puentes, dado que funcionan como un filtro en la red y solo retransmiten la información hacia los tramos en los que hay el destinatario de la trama de red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las redes de área local (LAN).

Los conmutadores poseen la capacidad de aprender y almacenar las direcciones de red de la capa 2 (direcciones MAC) de los dispositivos alcanzables a través de cada uno de sus puertos. Por ejemplo, un equipo conectado directamente a un puerto de un conmutador provoca que el conmutador almacene su dirección MAC. Esto permite que, a diferencia de los concentradores, la información dirigida a un dispositivo vaya desde el puerto origen al puerto de destino.

Un ejemplo de éxito se encuentra en una tesis escrita por Aurora Revuelta Ramos, la cual es una exalumna de la universidad, ella realizó un enlace punto a punto de Córdoba, Veracruz a la Defensa.

En el documento se explica a detalle las herramientas que realizó, así como las pruebas hecha por ella.

1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente el Ingenio San Nicolás cuenta con campos de cultivo en las cuales no se cuenta con el servicio de internet, ya que estas alejadas del nodo principal de ISP.

Las propiedades en la que a ellos les interesa colocar el servicio de internet es en los ranchos que se encuentran en tierra blanca, en los cuales se quiere poner 5 antenas conectadas a una antena que es propiedad de un proveedor tercero, la cual se encuentra a 38.13 km de los terrenos.

Como propuesta de solución es realizar un plan de enlaces de comunicación los cuales les brinde servicio en los terrenos ya mencionado, para ello hay buscar los puntos estratégicos y los requerimientos con los que debe contar cada enlace, para que de esa manera se cuente con los servicios de voz, datos y video en los terrenos ya mencionados.

¿Qué es lo más conveniente para ellos? ¿Qué es lo que necesitaran? ¿Cuáles son los costos de cada herramienta? ¿Cuál puede ser su velocidad?

1.3 Objetivos

General.

Diseño y presupuestación de enlaces de telecomunicaciones punto a punto en la empresa Ingenio San Nicolás mediante el uso de técnicas de cálculo de viabilidad y evaluación de equipamiento para comunicar sus propiedades de cultivo y supervisión.

Específicos.

- Generar la especificación de requerimientos del proyecto para determinar tiempos y recursos necesarios.
- Seleccionar las antenas que cumpla con los requerimientos y los cálculos realizados.
- Comparar diversidad de antenas en base a especificaciones técnicas.
- Ubicar el mejor punto geográfico que permita la instalación de los equipos de telecomunicaciones.
- Realizar los cálculos necesarios para conocer la altura de las antenas y saber si el enlace se dará.
- Utilizar herramientas existentes como Google Earth para trabajar con coordenadas geográficas.

1.4 Definición de variables

- Costos de producción. El costo del material a utilizar puede variar dependiendo del lugar en que se compre y cuánto tiempo se deje pasar en cuanto se vaya a utilizar.
- Distancia en los terrenos de la empresa. Se pueden agregar más terrenos en donde se realizará el enlace.
- Numero de antenas. En caso de que quieran aumentar la distancia de la recepción se deben ir agregando más antenas para cubrir dichas distancias.
- Las especificaciones técnicas de la antena. Si la distancia de la recepción aumenta puede que las antenas propuestas no logren cubrir dicha distancia en ese caso se tendrá que cambiar.

1.5 Hipótesis

¿Para que servirá el enlace? El enlace de telecomunicaciones servirá para que los que son supervisores de los campos de cultivo que van a revisarlos cada semana le informe de manera rápida a la empresa, puesto que el proceso que normalmente se hace es que cuando el supervisor llega a la empresa al terminar su recorrido manda la información y/o se la entrega a su jefe inmediato y a su vez la sube a una plataforma con la que ellos saben y agendan el día de pagos de los cañeros encargados del lugar.

Existen variables en el proyecto como son los costos de producción, ya que las torres que ellos pongan con la antena que se eligió puede variar en costos, así como la cantidad de antenas que se requieran, dependiendo de la distancia de los terrenos.

1.6 Justificación del Proyecto

En la actualidad las telecomunicaciones juegan un papel muy importante en la vida diaria de las personas. En el ingenio de San Nicolás puede ser una gran herramienta de comunicación hacia sus campos de cultivo.

El Ingenio San Nicolás provee de equipo portátil a su personal de supervisión, que es el que se encarga de ir a las propiedades de cultivo ubicados en Tierra Blanca Ver., los cuales son activos de la empresa, con el equipo ellos suben información acerca del estado del rancho y

su cultivo, pero primero deben encontrarse en un sitio que tenga señal inalámbrica, de ese modo se subirá la actualización de manera correcta.

El enlace punto a punto es muy viable y conveniente en este tipo de situaciones ya que trabaja de la siguiente manera.

- Trabaja desde una antena emisora, la cual le brinda señal a nuestra antena receptora.
- Esta a su vez proveerá de servicio de internet a diferentes puntos.

1.7 Limitaciones y Alcances

Alcances

- La red será segura para que nadie ajeno tenga acceso a ella.
- El enlace tendrá una velocidad estable.
- Con la instalación y el desarrollo de este proyecto se pretende crear diferentes bases para la optimización de recursos y el intercambio de información de forma simultánea por el medio cableado más económico y para facilitar la implementación por un medio sencillo que es el espacio.
- Esta propuesta del enlace punto a punto se eligió porque es una de las configuraciones que permite la conexión a larga distancia.

Limitaciones

- Falta de recurso monetario para una mejor conexión

Por las características de la investigación algunos aspectos como es el costo de los dispositivos, el ruido que durante la transferencia de la señal obstaculiza en algunos aspectos la señal, con un mejor dispositivo con mayor potencia de transmisión se lograría una mejor conexión.

- Nodos de bajo ruido

La operación apropiada de un equipo inalámbrico ocurre cuando la señal es más fuerte que el ruido y la interferencia. Una señal fuerte sola, así como tal no hace que la red no se trabaje bien, una señal fuerte junto con un nivel de ruido bajo hacen que la red trabaje bien.

- Diseños de la red

Estudiar teóricamente la tecnología se presupone que se puede realizar un diseño de la red sin necesidad de una visión directa entre la estación, base y usuario, puesto que las condiciones técnicas de los equipos suponen que son capaces de poder dar la cobertura.

- Características de los dispositivos

En los dispositivos se tiene como limitante principal como los dispositivos, a la hora de la verdad los fabricantes no pueden asegurar que realmente den la potencia necesaria en la antena.

1.8 La Empresa Ingenio San Nicolás

Historia de la empresa

El ingenio San Nicolás fue fundado en 1950, sus antecedentes los constituyen un trapiche panelero. Pasando a ser la Compañía Industrial “Cerro Blanco” cual se utilizaba para la producción de piloncillo y alcohol.

En 1951 y 1952 se produjo piloncillo; luego, por los siguientes 23 años se produjo azúcar mascabado.

En 1977 se adaptó a producir azúcar blanca estándar; para el 2007 la empresa paso a ser parte del capital estadounidense, del grupo “ASR GROUP” quienes han invertido para colocar a la empresa como uno de los mejores ingenios del estado de Veracruz.

El ingenio San Nicolás genera un total de 700 empleos en época de zafra y 500 en periodo de reparación, el 80% de los empleos se cubre con personal de la región con ello se activa la economía de las comunidades circunvecinas.

El ingenio San Nicolás se encuentra en Cuichapa Veracruz, Apartado postal 42, Córdoba Veracruz. CP 94920

Objetivos de calidad e inocuidad

- 1.- mantener las certificaciones en FSSC: 22000, ISO 9001:2015 y SQF.
- 2.- Lograr la satisfacción del cliente en un 99%, mediante la aplicación de encuestas.
- 3.-lograr 0% de rechazos por inocuidad del producto terminado.

Política de sistema de gestión Ambiental

Mejorar el desempeño ambiental alcanzado en los procesos de fabricación de azúcar y alcohol, para evitar o disminuir en la medida de lo posible, la generación y emisión de contaminantes al ambiente, reduciéndolas en la fuente, así como minimiza el riesgo ambiental cumpliendo con los requisitos ambientales aplicables, normados y no normados.

Misión

Entregar a nuestros clientes azúcar de excelencia, que cumpla con sus necesidades y que aporte bienestar en toda la cadena de alimentos. Basándose en sólidos principios, valores corporativos y con una cultura de responsabilidad hacia el medio ambiente.

Visión

Ser una empresa líder en la industria azucarera con innovación vanguardista, confiable, limpia y ordenada reconocida por nuestros clientes en un mercado nacional e internacional por sus altos estándares de servicio, calidad, inocuidad y comprometida con el medio ambiente a través de la mejora continua.

Política de calidad e inocuidad

Todos los que conformamos Ingenio San Nicolás S.A. de C.V. asumimos el compromiso de elaborar un producto seguro, cumpliendo con los requisitos de calidad y de inocuidad de las normas nacionales e internacionales, logrando así la satisfacción de nuestros clientes comerciales, a través de la mejora continua de los procesos, cuidando nuestro entorno y medio ambiente.

Política de seguridad patrimonial

Aplicando un sistema de medida de seguridad patrimonial desde el control de acceso a visitantes, vehículos de carga, material, insumos, herramientas, así como el control de salida de productos terminados (alcohol, azúcar), se busca salvaguardar la integridad física de los trabajadores, así como sus bienes y proteger el patrimonio de la empresa.

Valores

- Compromiso
- Confianza

- Responsabilidad
- Comunicación
- Servicio
- Sustentabilidad

Política de salud Ocupacional

En nuestro compromiso promover una cultura de salud que favorece la participación activa de nuestros trabajadores en el plan de gestión de salud y seguridad Ocupacional que permita un ejercicio laboral saludable, seguro y responsable, así como dar cumplimiento a la legislación vigente y promover los principios del desarrollo humano de nuestros colaboradores: físico, mental y social.

Política de seguridad e higiene

Todos los que laboramos en la empresa tenemos el compromiso de cuidar nuestra integridad física, cumpliendo con la disposición en materia de seguridad e higiene y con ello ser una empresa eficiente y segura.

ORGANIGRAMA

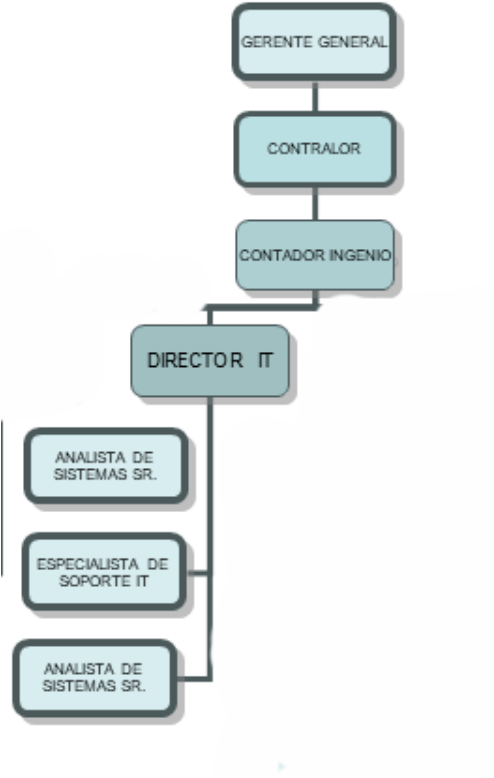


Ilustración 4 Organigrama. Se muestra como está organizada el área de Sistemas.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Se toma como referencia la metodología Top-Down para la implementación de tecnologías en su desarrollo dentro de un proyecto, ya que es fundamental tener en claro cómo se llevará a cabo el proyecto. Es una metodología que propone 4 fases:

- Análisis de negocios objetivos y limitaciones.

En esta fase se identificaron los objetivos y restricciones de negocio, los objetivos y restricciones técnicos del cliente.

En ella se analizará los requerimientos del cliente, cuáles serán los objetivos a alcanzar y cuáles eran las limitaciones de este proyecto, así mismo la estructura organizacional de la empresa donde se llevará a cabo el proyecto.

Para ellos primero se levantó la información de la empresa, para conocer el lugar en el que se trabajara, es decir, se empezó con conocer el área de trabajo.

También se tuvo una reunión con el encargado del área de sistemas para conocer el área de oportunidad que se tenía para el proyecto, por lo que comento que estaban analizando realizar un enlace punto a punto de la Tinaja Veracruz hasta Tierra Blanca para darle servicio de internet a los campos de cultivo de ese lugar.

Se levantaron los requerimientos que se habían comentado con el ingeniero para comenzar a diagnosticar las características para realizar el enlace, de ahí se determinó la metodología de diseño Top Down para guiar el desarrollo del proyecto. Y de ese modo comenzar a planear su realización.

- Fase de diseño lógico.

En esta fase se diseña la topología de red que se utilizara, en este caso será la topología de punto a punto, ya que una antena emisora da la señal del proveedor y otra la recibe que es la antena receptora, que es la que se encargara de mandar la señal a las demás.

Como se ha dicho es un enlace punto a punto por lo cual la topología sé que eligió fue la misma, pero dirigida a torres, las cuales se tiene ya contempladas por parte del ingenio,

solo se mencionó algunas especificaciones para así poder analizar la antena idónea para ellas.

- Fase de diseño físico.

Esta fase implica seleccionar las tecnologías y dispositivos específicos que darán satisfacción a los requerimientos técnicos de acuerdo al diseño lógico propuesto.

Se analizo el tipo de antena, según los cálculos realizados, para así poder cumplir con el objetivo planeado.

- Se decidió por la antena DynaDish 6 la cual cubre con las especificaciones hechas.
- Access Pont Linksys Modelo WAP300N-LA
- Switch Cisco Catalyst Express 520-24 LC
- Caja de conjunción para conexión
- Cable digital profesional de baja perdida

Así como las herramientas a utilizar para la visualización satelital del lugar, como:

- Google Earth
- AirLink

- Fase de prueba, optimización y documentación.

Cada sistema es diferente, la selección de métodos y herramientas de prueba correctos requiere creatividad, ingeniosidad y un completo entendimiento del sistema a evaluar.

Para las pruebas que se debían realizar no se lograron hacer ya que para ello se necesitaba una herramienta que tienen en la empresa para que ellos también puedan ver lo, y en estos momentos no estaba en funcionamiento, como debe ser una que ellos elijan no se logrado.

Por lo que solo se probó de o se evaluó en una encuesta hecha al encargado, para de ese modo determinar si es viable o no.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Dentro de este capítulo se describe de qué manera se fue realizando el proyecto a lo largo de estos meses.

Para comenzar se realizaron los levantamientos de la información de la empresa, lo que la conforman, la misión, visión, objetivos, sus políticas, su historia, etc.

Se levantaron los requerimientos específicos de cómo se realizará el proyecto, y estos son alguno de esos requerimientos:

- Realizar un enlace de telecomunicaciones con punto de origen en Tinajas
- La antena emisora del proveedor se encuentra a 38.13 km del lugar
- La antena receptora deberá tener una antena omnidireccional, para proveer señal de internet a otras.
- Deberá ser capaz de máximo tener una velocidad de 350 MB.

Se diagnosticaron las características que dio la empresa y que esta tiene, para así determinar la metodología más adecuada, la cual después de analizar se determinó que será la de top Down.

Top-Down Network Design

- Es una metodología que propone cuatro Fases, para el diseño de redes

I. Fase1: Análisis de Negocios Objetivos y limitaciones

II. Fase2: Diseño Lógico

III. Fase3: Diseño Físico

IV. Fase4: Pruebas, Optimización y Documentación de la red

Ilustración 5 Metodología Top Down

Con esta metodología ir desarrollando las actividades que se van a realizar.

Una vez conociendo los antecedentes del proyecto, se podrá planificar el trabajo a realizar, determinando los objetivos a lograr.

Se hicieron los cálculos según las especificaciones que se dieron.

Para ello primero se descargó la herramienta Google Earth.

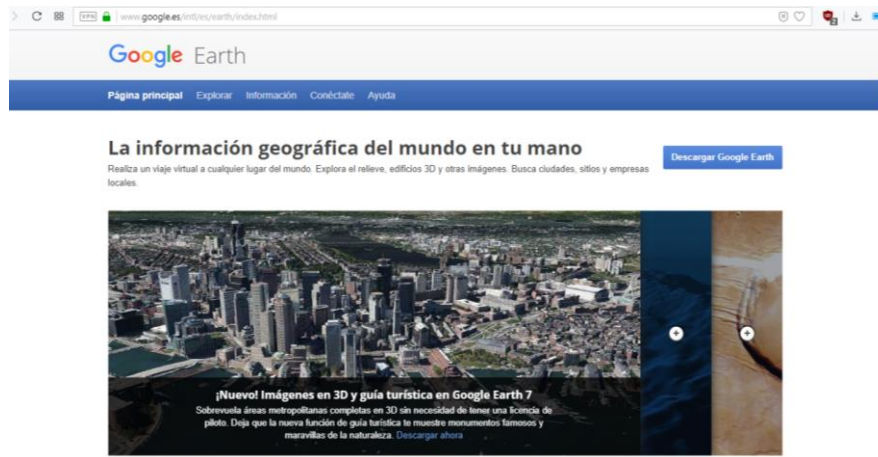


Ilustración 6 Herramienta Google Earth

Una vez instalada ubicamos el lugar donde se realizará el enlace. Primero el punto de origen el cual está en las Tinajas Veracruz.

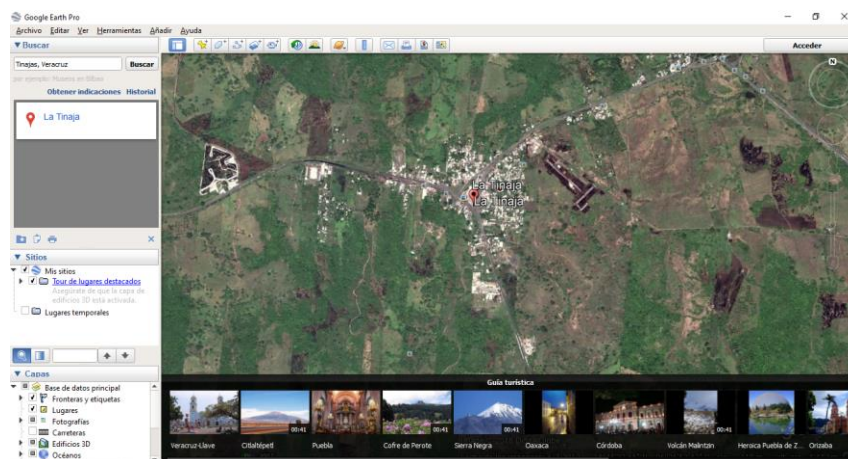


Ilustración 7 Punto de origen del enlace

Después se localizó el lugar de la antena receptora.

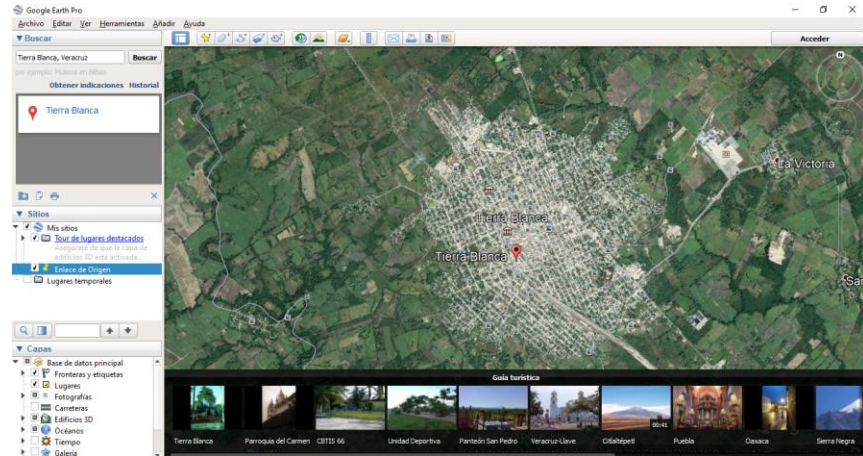


Ilustración 8 Punto receptor del enlace

Esta herramienta solo la ocupamos para ver la distancia que separa a los dos lugares para así empezar a realizar los cálculos correspondientes.

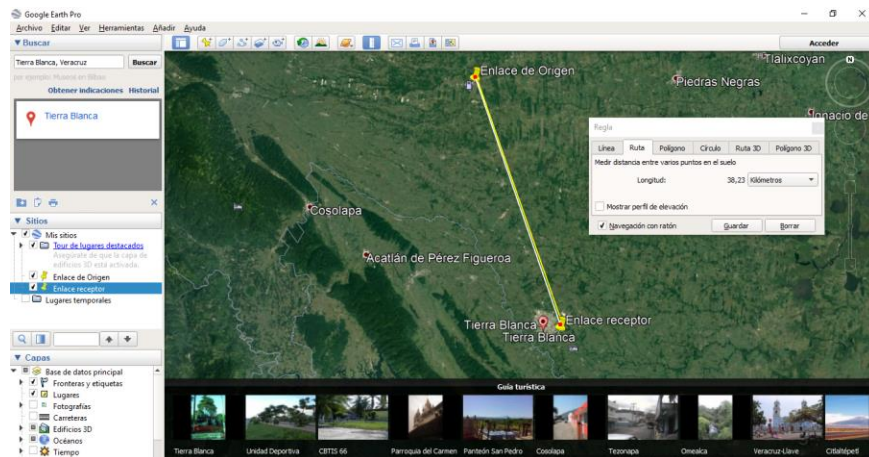


Ilustración 9 Distancia de los enlaces visto con Google Earth

Otra herramienta que también nos sirve para hacer esto es AirLink en donde se puede ver los kilómetros que se abarcaran, así como si no existe algún obstáculo para realizar el enlace, también muestra la señal que se puede tener.

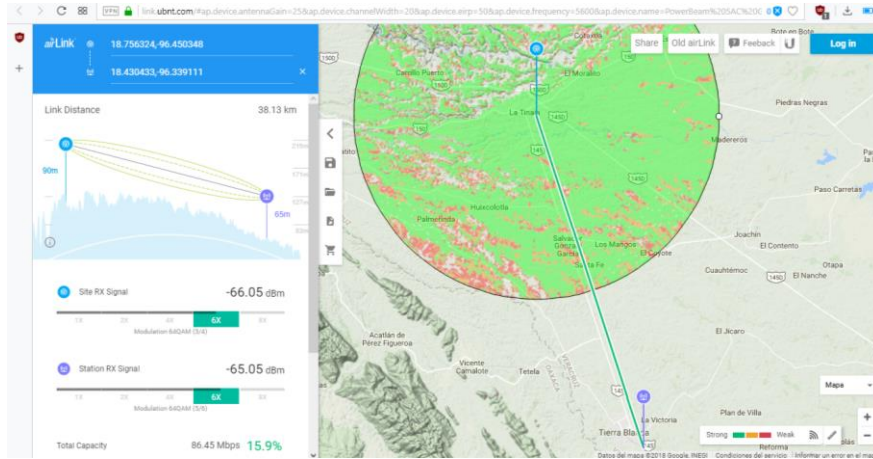


Ilustración 10 Enlace visto desde la herramienta AirLink

Cuando se determinó y se vieron bien las características se analizó la antena a ocupar para el enlace de telecomunicación.

JRC-24

Rango de frecuencias
5,0 - 5,95 GHz
Ganancia
22 dBi 5.2 GHz
23,5 dBi 5.8 GHz
VSWR
 $\leq 1,5$ 5.35-5.95 GHz
Relación delante-atrás
 ≥ 30 dB
Haz
8,8° -3 dB
Adaptador
N-Hembra
Polarización
Horizontal o vertical según la posición del dipolo
Parábola
Ø 38 cm
aleación de aluminio con color en polvo
Cubierta
UV plástico ABS estable

DynaDish 6

- Arquitectura: MIPS-BE
- CPU: AR9344
- Recuento de núcleos de CPU: 1
- Frecuencia nominal de la CPU: 600 MHz
- Dimensiones: Ø 404 mm
- Nivel de licencia: 4
- Sistema operativo: RouterOS
- Tamaño de la RAM: 64 MB
- Tamaño de almacenamiento: 16 MB
- Tipo de almacenamiento: FLASH
- Temperatura ambiente probada: -40 a 70 ° C
- Consumo máximo de energía: 10W
- PoE en: PoE pasivo
- Número de cadenas inalámbricas de 6 GHz: 2
- Estándares inalámbricos de 6 GHz: 802.11a / n
- Ganancia de antena dBi para 6 GHz: 25
- Modelo de chip inalámbrico de 6 GHz: AR9344
- 10/100/1000 puertos Ethernet: 1
- Restablecimiento de energía USB: Sí
- Monitor de temperatura de PCB: Sí
- Monitor de voltaje: sí

La tabla muestra las características de la antena que de igual manera puede cumplir con las especificaciones del enlace.

La que se ocupará la antena DynaDish 6, por las características que posee y la garantía que ofrece. En especial la ganancia que llega a tener en comparación a la otra antena.



Ilustración 11 Antena DynaDish 6

Una vez que se determinaron todas las especificaciones necesarias se hicieron los cálculos correspondientes.

$$\text{EIRO} = \text{PTX} + (-\text{PC/M CABLE}) + (-\text{PTR CONECTOR}) + \text{GTX}$$

$$\text{FSL} = 20\log((4 * (F/300)) * (\pi * D))$$

$$\text{IRL} = \text{Eirp} - \text{FSL}$$

$$\text{RSL} = \text{IRL} + \text{GRX}$$

$$EIRD = 38.13 \text{ km} + (-1.8) + (-1) + 6 = 41.33$$

$$FSL = 20 \log \left((4 + \left(\frac{600}{300} \right)) \cdot (TP \cdot 38130) \right)$$

$$= 20 \log (14 + 2) \cdot (119789.208)$$

$$= 20 \log (6) \cdot (119789.208)$$

$$= 20 \log (718735.248)$$

$$= 117.131$$

$$IRL = 41.33 - 117.131 = -75.801$$

$$RSL = -75.801 + 6 + (-1.8) + (-1) = -72.601$$

$$\text{Margen de enlace} = -72.601 - (-86) = 13.39.$$

Ilustración 12 Cálculos de la antena receptora

La presupuestación es la siguiente.

Material a utilizar en la realización del enlace.		
Cantidad	Material	Precio Total
2 piezas	Dynadish 6	\$12748
1 pieza	Access Pont Linksys Modelo WAP300N-LA	\$1300
1 pieza	Switch Cisco Catalyst Express 520-24 LC	\$1700
1 pieza	Caja de conjunción para conexión	\$86
2 rollos de cable de 100 m	Cable digital profesional de baja pérdida	\$1507.5
Total:		\$17341.5

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Gracias al enlace los supervisores de la empresa Ingenio San Nicolás podrán subir su información acerca del estado de campo de cultivo, así como los cañeros o dueños de los terrenos podrán recibir su dinero a tiempo y no con la tardanza.

La herramienta Airlik es de gran ayuda para el diseño de radio enlaces, pero se puede convertir en un dolor de cabeza si la información ingresada no es la correcta, por ejemplo, las coordenadas geográficas deben ser lo más exactas posibles porque cualquier variación podría hacer que el enlace de radio tenga errores o no sea posible al momento de instalar.

Después de instalar los equipos se debe tener mucha paciencia para poder estabilizar el enlace debido a que como se está trabajando en la banda libre, hay mucho ruido en casi todos los canales, y hay que buscar alguno en el que no se afecte la comunicación, se debe tener en cuenta que no siempre el canal con menos ruido es el que menos interferencia tiene hay casos los que el canal está libre de ruido y la comunicación es imposible, y por el contrario hay ocasiones en las que el ruido puede ser alto, a pesar de ello no se interfieren y la comunicación es buena.

4.1 Resultados

Al principio del este documento se hicieron algunas interrogantes las cuales son:

- ¿Qué es lo más conveniente para ellos?
- ¿Qué es lo que necesitaran?
- ¿Cuáles son los costos de cada herramienta?
- ¿Cuál puede ser su velocidad?

Para resolverlas se tuvo que realizar un estudio en las herramientas que se necesitaban para ello, se vieron varias opciones, incluso hay algunas opciones que se tienen para las torres, las cuales como se dijo es un documento que la misma empresa no quiso

compartir, por lo que solo se vio la antena que quedaría con el tamaño de las torres que se colocaran.

Se ha dicho en el documento cuál es su principal objetivo con él, por lo que con las herramientas elegidas se cumple para alcanzar dicho objetivo y así mejorar la manera en que realizan el proceso de supervisión y pago.

4.2 Trabajos Futuros

El enlace de telecomunicaciones se puede expandir a otros campos de cultivo de la empresa, no solo quedarse con esos, ya que es muy importante que se agregue la información de manera actual, porque si no se le pagara de manera puntual a los cañeros o dueños de terrenos, además de que pueden tener menos problemas.

De igual manera si se desea que la señal de internet se aun mayor se puede cambiar de tipos de antena que se tienen aquí contempladas, dependiendo de que las necesidades de la empresa así lo requieran.

4.3 Recomendaciones

- Utilizar cable UTP certificado, ya que en el mercado existen algunos de mala calidad que pueden afectar la comunicación entre las antenas.
- Se recomienda que en cada configuración y armado de conector del cable UTP sea categoría 5 o 6, cada cable ponchado debe ser testeado por un Probador de cable de Red. Ya que, mediante esta herramienta, podrá dejar el trabajo de una forma segura y concreta.
- Tiene un respaldo de las IP, usuario y contraseña de las antenas utilizadas.
- Utilizar un GPS o sistema de posicionamiento global en lugar de Google Earth o Airlink ya que, mediante el uso del antes mencionado, se obtendrán las coordenadas exactas para ubicar las antenas.
- Dar un mantenimiento a las torres mínimo cada seis meses, para este firme la estructura y los enlaces permanezcan estables.
- Utilizar torres certificadas y estandarizadas para que no allá incompatibilidad cuando se necesite agregar otro tramo de torre.

ANEXOS

Sin anexos.

BIBLIOGRAFÍA

VNIVERSIDAD ID VALENCIA. (---). Tema 2. Redes de comunicación: Topología y enlaces. 5/03/218, de ApuntesARosado Sitio web:

https://www.uv.es/rosado/courses/sid/Capitulo2_rev0.pdf

Marcelo Diaz Faúndez. (2014). Técnica de Diseño de una red Top Down Cisco.

6/03/2018, de prezi.com Sitio web: <https://prezi.com/ajdpn2gf2b-5/tecnica-de-diseno-de-una-red-top-down-cisco/>

Milagritos. (2013). Metodologías para implementar proyectos de redes. 7/02/2018, de blogspot.mx Sitio web: <http://metodologiaspararedes.blogspot.mx>

Cisco. (2007). Antena del Omni contra la antena direccional. 5/02/2018, de Cisco.com Sitio web: https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/wireless-mobility/wireless-lan-wlan/82068-omni-vs-direct.html

Radios Libres. (2014). ¿Qué tipos de antenas existen? 5/02/2018, de radioslibres.net Sitio web: <https://radioslibres.net/20-que-tipos-de-antenas-existen/>

---. (---). Metodologías de diseño. 8/02/2018, de moodle2.unid.edu.mx Sitio web:

http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/IC/EA/AM/06/Metodologias_d_e_diseno.pdf

analisisydisenio. (---). Fases de Análisis y Diseño de Redes. 7/02/2018, de analisisydisenio Sitio web:

<https://analisisydisenio.wikispaces.com/Fases+de+Análisis+y+Diseño+de+Redes>

Metodología Top Down Marcos Huerta S.. (---). METODOLOGIA DE DISEÑO DE RED TOP DOWN. 7/02/2018, de scribd Sitio web:

<https://es.scribd.com/doc/242870887/2-Metodologia-Top-Down-espanol-pdf>

Alberto Rubín Martín. (2017). Los 6 Pasos del Método Científico y sus Características. 15/03/2018, de lifeder Sitio web:

<https://www.lifeder.com/pasos-metodo-cientifico/>

José Luis Gómez. (2011). Calculando un enlace punto a punto con Radio Mobile. 20/02/2018, de Soluciones Tic avanzadas Sitio web:

<http://blog.e2h.net/2010/01/17/calculando-un-enlace-de-radio-punto-a-punto-con-radio-mobile/>

mundo teleco. (2014). Zona de Fresnel. 23/03/2018, de mundo teleco Sitio web:

<http://mundotelecomunicaciones1.blogspot.mx/2014/10/zona-de-fresnel.html>