



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMÁTICA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**REDES WIRELESS**

**PRESENTADO POR**

**BACHILLER WILLY WILSON CACÉRES PAURO**

**ASESOR:**

**ING. JULIAN MANUEL FLORES MANCHEGO**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**MOQUEGUA - PERÚ**

**2019**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
Página de jurado.....	i
Dedicatória.....	ii
Agradecimientos .....	iii
Contenido.....	iv
Contenido .....	iv
Contenido de tablas .....	vii
Contenido de figuras .....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO II

#### OBJETIVOS

2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos .....	3

### CAPÍTULO III

#### DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Marco teórico.....	4
3.1.1. Redes de computadoras y sistemas distribuidos.....	4
3.1.2. Tipos de redes.....	4
3.1.3. Arquitectura de redes.....	6
3.1.4. Diseño de arquitectura de redes.....	7
3.1.5. Interfaces y servicios.....	7

3.1.6. Servicios recomendados y no recomendados a conexión.....	8
3.1.7. Comparación de los modelos OSI y TCP/IP. ....	8
3.1.8. Ancho de banda. ....	9
3.1.9. Redes inalámbricas. ....	9
3.1.10. Desarrollo de las redes inalámbricas. ....	10
3.1.11. Definición de una WLAN. ....	10
3.1.12. Estándares.....	10
3.1.13. Estándar IEEE802.11x. ....	10
3.1.14. Topologías. ....	14
3.1.15. Criterios técnicos para el diseño de una red inalámbrica. ....	15
3.1.16 Localización de los equipos. ....	18
3.1.17 Condiciones geométricas. ....	19
3.1.18 Comparación experimental. ....	19
3.1.19 Selección de las antenas.....	22
3.1.20 Calidad, eficiencia y monitoreo de los equipos. ....	24
3.1.21 Regulación de ancho de banda por usuario.....	24
3.2. Caso práctico. ....	25
3.2.1. Descripción de la arquitectura. ....	26
3.2.2. Descripción de equipos.....	27
3.2.3. Descripción de antenas. ....	28
3.2.4. Área de cobertura.....	30
3.2.5. Ampliaciones de cobertura (repetidores).....	31
3.2.6. Capacidad de red.....	33
3.2.7. Regulación del ancho de banda. ....	33

3.2.8. Calidad, eficiencia y monitoreo de los equipos.....	33
3.2.9. Análisis económico.....	35
3.3. Representación de resultados.....	39
3.3.1. Centro de operaciones.....	39
3.3.2. Gráfico de antena sectorial punto de red. ....	41
3.3.3. Puntos instalados en el domicilio del cliente.....	43
3.3.4. Ocurrencias suscitadas en el proceso de instalación.....	46
3.3.5. Configuración y seguridad.....	48
3.3.6. Rentabilidad.....	48

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1. Conclusiones.....	50
4.2. Recomendaciones .....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

## CONTENIDO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tasas de transmisión .....	13
Tabla 2. Costo de nodo.....	36
Tabla 3. Costo de los clientes.....	36
Tabla 4. Costo por Internet.....	36
Tabla 5. Costo por recursos humanos .....	36
Tabla 6. Costo por renta .....	37
Tabla 7. Ingresos .....	37

## CONTENIDO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Modelo de frecuencia según dominio de regulación .....	12
Figura 2. Arquitectura punto a punto .....	16
Figura 3. Arquitectura de red punto, multipunto sin sectorización.....	16
Figura 4. Arquitectura de red punto, multipunto con sectorización.....	17
Figura 5. Arquitectura celular. ....	17
Figura 6. Arquitectura Mesh .....	18
Figura 7. Zona de Fresnel .....	19
Figura 8. Tarjeta inalámbrica con antena externa .....	20
Figura 9. Imagen de Network Stumbler .....	21
Figura 10. Gráfica de SNR versus tiempo .....	21
Figura 11. Patrón de radiación en el plano vertical.....	22
Figura 12. Patrón de radiación en el plano horizontal .....	23
Figura 13. Polarización .....	24
Figura 14. Zona de implementación .....	26
Figura 15.. Esquema de propuesta de arquitectura .....	26
Figura 16. Nodo instalado .....	27
Figura 17. Equipo del cliente .....	28
Figura 18. Antena externa instalada.....	28
Figura 19. Patrón de radiación de la antena sectorial.....	29
Figura 20. Patrón de radiación de la antena panel .....	29
Figura 21. Ganancia versus frecuencia .....	30
Figura 22. Área de cobertura.....	31

Figura 23. Repetidor en cascada. ....	32
Figura 24. Repetidor con enlace independiente .....	32
Figura 25. Consumo de ancho de banda .....	34
Figura 26. Tabla de asociación .....	35
Figura 27. Tabla de asociación y calidad de enlace .....	35
Figura 28. Proyección de ingresos y egresos .....	38
Figura 29. Punto de equilibrio.....	39
Figura 30. Centro de operaciones.....	40
Figura 31. Equipo de monitoreo de redes .....	40
Figura 32. Escritorio de atención al público .....	41
Figura 33. Torre de distribución principal (base).....	41
Figura 34. Ubicación temporal de router módem y bajado de cableado de la torre.....	42
Figura 35. Ubicación de access point - cliente.....	42
Figura 36. Caja protectora y antena panel.....	43
Figura 37. Caja solera .....	43
Figura 38. Access point Tp-link.....	44
Figura 39. Tarjeta inalámbrica PCI – Encore.....	44
Figura 40. Área de distribución barrio Chejoña.....	45
Figura 41. Área de distribución ciudad Jardín, Aziruni .....	45
Figura 42. Área de distribución Tepro, Aziruni I, II y III.....	46
Figura 43. Área de distribución barrio Chejoña, zona alta .....	46
Figura 44. Vista superior de la empresa.....	47
Figura 45. Hub .....	48

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado “Redes Wireless” tuvo como objetivo general: acrecentar conocimientos fundamentales referentes al esquema de ejecución para la red inalámbrica en un espacio metropolitano WLAN. Referenciando el práctico bajo gasto de reparto de Internet; y como objetivos concretos, fortalecer conocimientos básicos de diseño de redes. Conseguir alimentarnos de sapiencias elementales acerca de diversos protocolos de redes y fundamentalmente del protocolo IEEE 802.11 con sus diferentes disimilitudes. Extender procesos y criterios fundamentales para ejecutar el radio vínculo con la frecuencia de manipulación entre dispositivos de la red planificada. Entender a los diversos aparatos efectivos para poder concretar la red propuesta de este tipo. El presente proyecto se ejecutó con la arquitectura (punto multipunto) analizando el prototipo de arquitectura que aceptara a más beneficiarios compartiendo una sola asistencia indicado las características de ancho de banda deseados a determinar con cada uno de ellos. De esta manera se procedió a analizar los requerimientos para la ejecución de la red inalámbrica con área metropolitana en la provincia de Puno, distrito de Salcedo, fue necesario empaparse de conocimientos tanto científicos, procedimentales, intuitivos y empíricos para de esta manera lograr ejecutar el proyecto, logrando así la factibilidad de las comunicaciones y sabiendo que esta es un instrumento primordial para el logro del progreso personal y empresarial se determinó la arquitectura punto multipunto en vista que este tipo de arquitectura inalámbrica nos accede un mayor número de clientes diferir los semejantes recursos con bajo costo relativamente económico.

*Palabras clave:* redes wireless, diseño de redes, arquitectura, punto, multipunto.



## **ABSTRACT**

The present professional proficiency work entitled "Wireless Networks" had as a general objective: to increase fundamental knowledge for the design and implementation of a wireless network in a metropolitan area (WLAN) as a practical low-cost means of Internet delivery; and as specific objectives: to achieve basic knowledge of network design. Get basic knowledge about various network protocols and especially the IEEE 802.11 protocol and its different variants. To extend fundamental techniques and criteria to execute a radio link at the operating frequency between the equipment of the planned network. Understand the different existing equipment to be able to carry out a network of this type. The present project was executed with the architecture (multipoint) analyzing the type of architecture that accepts more users sharing a single service indicated the desired bandwidth requirements to be assigned with each of them. In this way we proceeded to analyze the requirements for the implementation of a wireless network in the metropolitan area in the province of Puno, district of Salcedo, it was necessary to soak up knowledge both scientific, procedural, intuitive and empirical in order to achieve the implementation of the project, thus achieving the feasibility of communications and knowing that this is a fundamental tool for personal and business development was determined the multipoint architecture in view that is the wireless architecture that allows us to a greater number of customers share the same resources at a lower cost.

*Keywords:* wireless networks, network design, architecture, point, multipoint.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Redes inalámbricas metropolitanas (WMAN) son hasta hace un tiempo atrás, la opción económica más práctica a desarrollar en propósitos para transferencia de datos. Hoy en día existen redes inalámbricas de tipo mercantiles y no mercantiles, al rededor del planeta, tal como es el plan Zaragoza Wireless y Madrid Wireless de España y un infinito de redes entre sociedades del planeta en general, con aspiraciones identicas.

El protocolo preferido de ejecución para este tipo de redes lo define la IEEE 802.11b siendo crecidamente habitual, crecidamente económico y con alto recurso de hardware en la plaza de ventas.

Los protocolos IEEE 802.11b trajinaron muchos tramos antes de ser estereotipados y usados en forma generalizada inicialmente surge el requisito de transmitir datos de manera inalámbrica posterior a ello se desarrollaron diversas variantes de protocolos por los creadores en equipos inalámbricos y fortuitamente se desarrollaron para concretar un convenio en el protocolo existente, inicialmente, es utilizado FSS para concretar la transferencia (IEEE802,11) y consecutivamente se estandarizado el DSS.

Habitualmente el uso de una red inalámbrica para distribuir internet disminuye los periodos de instalación del usuario a su vez logra solucionar velozmente y directamente diversas molestias que podrían originarse, permite actualizar los equipos y destaca verazmente ser un método de bajo costo de distribución para el servicio.

Entonces, el planteamiento adecuado de red es primordial para alcanzar un trabajo de manera eficaz principalmente inicia con el tiempo pocos usuarios del ciberespacio no notan contrastes entre el servicio de redes cableadas o inalámbricas, por lo tanto existen diversas y evidentes contrastes sobre los diseños de redes inalámbricas o una cableadas, ejemplo, La red con cable no específicamente debe contar con equipos en línea de vista y así conseguir interconectar a contradicción de la red inalámbrica para lo cual es muy indispensable. Condiciones de área, presencia de diferentes redes, selección adecuada en dispositivos y antenas son contundentes en el esquema de la red inalámbrica.

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS**

#### **2.1. Objetivo general**

Acrecentar conocimientos fundamentales sobre el diseño e implementación de una red inalámbrica en un área metropolitana (WLAN) como medio práctico de bajo gasto para el reparto de web.

#### **2.2. Objetivos específicos**

Conseguir entendimiento básico de diseño de redes.

Conseguir entendimiento básico acerca de diversos protocolos de red y especialmente del protocolo IEEE 802.11 y sus diferentes variantes.

Extender técnicas y discernimientos fundamentales para ejecutar el radio enlace con la frecuencia de operación entre los dispositivos de red planificados.

Entenderse a otros dispositivos existentes así poder concretar una red de este prototipo.

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO DEL TEMA**

#### **3.1. Marco teórico**

##### **3.1.1. Redes de computadoras y sistemas distribuidos.**

La declaración redes de ordenadores o netamente redes es utilizada cuando por ámbito de la telemática, se ejecuta la notificación entre dos o más ordenadores. Queda descartada junto la notificación entre un ordenador u otro periférico puede ser terminal, impresora, u otro., autónomamente de la distancia a la que fortuna notificación se origina por ejemplo de elementos trabajados para ella.

##### **3.1.2. Tipos de redes.**

###### **3.1.2.1. *Redes broadcast.***

Comparten los recursos de transmisión, estos se comparten por el total de ordenadores interconectados, habitualmente el mensaje transmitido va para el único receptor, cada ruteo recalca el encargo, para poder averiguarlo todo ordenador de red tiene que recepcionar y oír todo el recado. Revisar la administración del destino, indagar si va o no dirigido al punto. Tomar pesquisas a su vez dejar circular los bloques sin información para su administración de destino.

### **3.1.2.2. Redes punto a punto.**

Una red “punto a punto” establece conexiones entre dos ordenadores, llamada también línea o enlace. Siempre que un paquete va colocado en el trayecto del destino se le conoce de manera unívoca, no necesariamente en inicio que lleve la ruta del destino. Nuestros vínculos que forman la red “punto a punto” son tres tipos según el orden de la transmisión.

- Simplex. Es la transmisión efectuada en un solo sentido.
- Semi dúplex o half dúplex. Tipo de transmisión que puede realizarse de uno y otro sentido imposible simultáneamente.
- Dúplex o full dúplex. Tipo de transmisión realizada en uno y otro sentido a la vez.

### **3.1.2.3. Redes de área local (LAN).**

Denominado método de comunicación entre ordenadores, nos facilita distribuir información con características de espacios entre ordenadores debe ser corta. Dicha red generalmente es usada para elaborar interconexión de ordenadores personales a su vez también estaciones de trabajo.

### **3.1.2.4. Redes de área metropolitana (MAN).**

Inicialmente se sabe que la red “MAN” engloba espacios de cortas decenas en kilómetros, usualmente se entiende como área metropolitana.

### **3.1.2.5. Redes de área extensa (WAN).**

Es aquella red que cubre un extenso espacio geográfico usualmente un determinado país o quizá continente. Esta red sujeta aparatos que realizan software de usuario (denominados hosts). Los sistemas terminales se conectan a una sub red

de comunicaciones, Exactamente el uso de la sub red es trasladar mensajes de uno a otro host.

#### **3.1.2.6. *Redes inalámbricas y movilidad.***

“El avance tecnológico en redes inalámbricas viene a ser un espacio desarrollado actualmente de forma agigantada. Últimamente los elaboradores de dispositivos de transmisión inalámbrica (wifi) desarrollaron sus aparatos de manera amigable y de lograrlos accesibles para todo público. Fabricas como D-link ofertan mercancías que superan los estándares, referente a velocidad y prestaciones, manejan costos dos o tres veces menores que de equipos actuales en el mercado aproximadamente dos o tres años. Relacionado con el avance de tecnología móvil, hizo realidad la asistencia en servicios altamente capacitados con ideología cubriendo ciertos perímetros de cobertura. Las redes inalámbricas igualmente son muy útiles en casos en que no se demanda movilidad, como por, ejemplo una empresa que desea instalar una nueva agencia con prisa provisional del punto y por juicios estéticos no quiere cablear el inmueble podrá recurrir a la red lan inalámbrica”. (Zambrano, 2010).

#### **3.1.3. *Arquitectura de redes.***

Al comienzo de la informática los diseños de un ordenador resultaban una labor muy complicada, no existía compatibilidad con diversos tipos de modelos de ordenadores, el enfoque principal fue que el esquema vaya ser adecuado, eficaz. Las iniciales redes de ordenadores gozaron inauguraciones parecidos a los iniciales ordenadores.

Red y protocolo fueron creados madurando el hardware a utilizar en cada instante. No teniendo consideración el desarrollo previsible tampoco la supuesta interconexión, compatibilidad entre dispositivos de otras fábricas. A orden del

avance tecnológico perfeccionaba la red, se tuvieron prácticas parejas a los iniciales ordenadores, el software de comunicaciones que costaron magnos esfuerzos para su progreso tuvieron que ser reescritos a la vez utilizados en el nuevo hardware, ello ala poco modularidad fácilmente nada del código fue rescatable.

#### **3.1.4. Diseño de arquitectura de redes.**

Al momento de diseñar un tipo de arquitectura, consideramos una serie de aspectos y condiciones esenciales las cuales determinan el proceso. A continuación, resaltamos las siguientes:

- a. Cuál será la forma que realizará el enrutamiento, ósea cuál es el objetivo de la investigación, cual o cuales dispositivos de nuestra red deberán enviar para salir a la red o una diferente red, quienes convendrán ser los dispositivos pasarela (Gateway) que intervendrán para repartir el producto.
- b. Qué prototipo de investigación será utilizada, precisando preferencias y quienes serán ellas.
- c. Cuál será la salida de la pesquisa:
  - Simplex. información que filtra en un solo sentido.
  - Dúplex. información que fluye en ambos sentidos.
  - Full dúplex. información que fluye en ambos sentidos al mismo tiempo.

#### **3.1.5. Interfaces y servicios.**

Designamos interfaz al grupo de normas que lideran, la reciprocidad de datos por capas. Esta interfaz considera que beneficios ofrece la capa interior Asia la capa superior y de qué manera estos servicios son accesados.



### **3.1.6. Servicios recomendados y no recomendados a conexión.**

Los servicios recomendados para conexión son llamados CONS inicialmente se establece el conducto de comunicación posterior se transfieren datos y finalmente se culmina dicha conexión. Dicha conexión se le conoce como circuito virtual (VC Virtual Circuit). Una vez concretado el VC su recorrido físico para alcanzar los datos es fijo, los envíos van a circular desde el inicio hasta el final y llegan en el mismo mandato que han surgido. Entendiendo que el VC determina el carácter explícito del destino, los envíos no necesariamente deben de contener la dirección específica.

Los servicios no recomendados para conexión llamados indistintamente CLNS (connectionless network service) hacen que la comunicación se establezca de carácter ausente formal. Siempre que una compañía maneja datos que transmitir fácilmente las envía de carácter de paquetes considerando que ellos llegaran a la ubicación pronto que tarde. No implanta anticipadamente un VC tampoco algún tipo de canal de notificación de extremo a extremo, los datos alcanzan a ir por sectores físicos distintos y añaden cada uno su dirección de utilización.

### **3.1.7. Comparación de los modelos OSI y TCP/IP.**

El modelo OSI inicio con el modelo, posteriormente sus protocolos, en tanto TCP/IP fue el orden inverso, OSI mostro su elegancia y fue el menor limitado por algunos protocolos en particular, es definido como modelo referencial para entender los diferentes tipos de redes.

No fueron previstas las redes broadcast al inicio en las capas de unión modelo OSI. Por ello se tuvo que agregar la subcapa MAC para aceptarla.

El modelo OSI cuenta con siete capas, a diferencia del estándar TCP/IP cuenta con cuatro.

El estándar OSI no fue implantado por:

- Momento inadecuado.
- Tecnología inapropiada.
- Implementación inadecuada.
- Mala política.

Contenidos negativos del modelo TCP/IP:

- No cuentan con conceptos definidos como asistencia, interfaz y protocolo.
- Este modelo TCP/IP se diseñó después del protocolo tratando de copiar la función de síntesis hecha en el modelo OSI.
- La nombrada caja negra o llamada capa host-red es una interfaz definida esta es capaz de ejecutar las transmisiones de paquetes IP.

### **3.1.8. Ancho de banda.**

Si hablamos de ancho de banda nos referimos a categoría de frecuencias donde la señal fija existe. Es conocida como clase de frecuencia, donde se ubica la máxima energía de una señal. La informática denomina así la suma de datos que son transmitidos en un espacio de tiempo más coloquial, ancho de banda es la rapidez de la conexión de Internet. Esta expresión técnica es usada para representar las cantidades en datos que un ordenador suele o debe recoger por medio de un enlace a Internet en un espacio terminante. (la web del programador, s.f.)

### **3.1.9. Redes inalámbricas.**

Son redes de ordenadores enlazados a través de señales de radio o luz, estas redes inalámbricas nos proporcionan la comunicación en espacios donde el ordenador no

permanece en un punto estable, tales como depósitos, oficinas ubicados en diferentes niveles.

Las instalaciones con red cableada en residencias construidas pueden mostrar grandiosos problemas. Ley urbanística y diferentes ordenanzas de municipios consignadas a proteger edificios y centros históricos logran aumentar los costos a su vez causar dificultades técnicas al encargado de instalar las redes cableadas.

### **3.1.10. Desarrollo de las redes inalámbricas.**

Las redes inalámbricas poseen años brindando posibilidades de articular puntos de acceso complicado, asimismo permiten movilizarnos dentro de ambientes específico generando conectividad, primitivamente estos servicios eran restringidos a las grandes compañías, actualmente ya no, esto gracias a los modernos reajustes que lograron mejorar en rapidez.

### **3.1.11. Definición de WLAN.**

Consiste en una red de pequeño alcance, mediante ella se enlazan ordenadores mediante la tecnología inalámbrica, maneja ondas de radio y luz efectivos a la transmisión de datos.

### **3.1.12. Estándares.**

El concepto original estándar era banderola tono pancarta nacional. Su distinguido primero actual fue "establecido por la autoridad". De tal forma se aplica como sinónimo de norma.

### **3.1.13. Estándar IEEE802.11x.**

Para lograr definir el termino estándar el cual nos importa es referente a esclarecimiento en reglas que presiden un determinado trabajo de WLAN,

especialmente IEEE. 802.11b. El. 802.11 fue el inicio de estándar WLAN el cual fue pulido el año 1997 por medio del “Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos” (IEEE) estándar básico que logro comunicaciones hasta 2 Mbps.

Mediante el pasar del período el estándar fue superado y extenso. El IEEE analizó este estándar el año de 1999 así lograr una información por RF a grandes celeridades en transmisión de datos elevados. El IEEE 802.11b sobra muestra varias peculiaridades en las comunicaciones LAN RF 11 Mbps. El estándar IEEE 802.11 queda en firme perfeccionamiento. Actualmente existen diversos grupos de labor facultados para proporcionar o definir modernos adelantos a su vez complementos para el estándar WLAN.

#### ***3.1.13.1. Modelos de capas IEEE 802.11.***

El patrón precisa un determinado arquetipo de capas que contempla a los tres siguientes:

- (physical layer) PHY significa (capa física separada en PLCP y PMD).
- (media access control) MAC significa (control de acceso al medio).
- (logical link control) LLC significa (control lógico de enlace).

#### ***3.1.13.2. Frecuencias de operación.***

Estas incomparables organizaciones reguladoras desarrollan entorno al universo, donde precisan las frecuencias de manera que estas puedan transferir, motivo por el cual si ya están concesionadas en el país de origen, no obstante esto va a depender del lugar donde se venda el dispositivo si soporta dichas frecuencias o no, ejemplo los equipos comercializados en las regiones establecidas por la FCC (Estados Unidos, Canadá) toleran 11 canales de frecuencia y las regiones ajustadas por la ETSI (Europa) aguantan 13 canales, la figura que a continuación se muestra

las frecuencias medias de canales MHz los cuales constan autorizados para las diversas regiones las cuales se hallan regladas.

Canal	FCC			ETSI			Francia			Japón			Singapur		
	f <sub>L</sub>	f <sub>C</sub>	f <sub>H</sub>	f <sub>L</sub>	f <sub>C</sub>	f <sub>H</sub>	f <sub>L</sub>	f <sub>C</sub>	f <sub>H</sub>	f <sub>L</sub>	f <sub>C</sub>	f <sub>H</sub>	f <sub>L</sub>	f <sub>C</sub>	f <sub>H</sub>
1	2401	2412	2423	2401	2412	2423	2401	No asignada	2423	2401	2412	2423	2401	2412	2423
2	2408	2417	2428	2408	2417	2428	2408	No asignada	2428	2408	2417	2428	2408	2417	2428
3	2411	2422	2433	2411	2422	2433	2411	No asignada	2433	2411	2422	2433	2411	2422	2433
4	2416	2427	2438	2416	2427	2438	2416	No asignada	2438	2416	2427	2438	2416	2427	2438
5	2421	2432	2443	2421	2432	2443	2421	No asignada	2443	2421	2432	2443	2421	2432	2443
6	2426	2437	2448	2426	2437	2448	2426	No asignada	2448	2426	2437	2448	2426	2437	2448
7	2431	2442	2453	2431	2442	2453	2431	No asignada	2453	2431	2442	2453	2431	2442	2453
8	2436	2447	2458	2436	2447	2458	2436	No asignada	2458	2436	2447	2458	2436	2447	2458
9	2441	2452	2463	2441	2452	2463	2441	No asignada	2463	2441	2452	2463	2441	2452	2463
10	2446	2457	2468	2446	2457	2468	2446	2457	2468	2446	2457	2468	2446	2457	2468
11	2451	2462	2473	2451	2462	2473	2451	2462	2473	2451	2462	2473	2451	2462	2473
12		No asignada		2456	2467	2478	2456	2467	2478	2456	2467	2478	2456	2467	2478
13		No asignada		2461	2472	2483	2461	2472	2483	2461	2472	2483	2461	2472	2483
14		No asignada			No asignada			No asignada		2473	2484	2495		No asignada	

Figura 1. Modelo de frecuencia según dominio de regulación

Nota: f<sub>L</sub>: frecuencia inferior, f<sub>C</sub>: frecuencia central, f<sub>H</sub>: frecuencia superior.

### 3.1.13.3. Tasas de transmisión.

Diversos dispositivos del protocolo 802.11 contaban con cabida para transferencia 1 Mb/s, 2 Mb/s Alf-Dúplex, puesto que el área de transmisión es compartida a su vez no permite recibir y transmitir los mismos espacios de tiempo. Se empleó BPSK en 1 Mb/s y QPSK en 2 Mb/s en la entonación de datos y el código BARKER. Por ello la programación referente al protocolo fue modificandose gracias al manejo de renovadas técnicas para la transmisión. Se extendió a 5,5 Mb/s y 11 Mb/s así surgió el protocolo (802.11b) conocido por (wireless fidelity o wireless LAN) WiFi, siendo este el protocolo de más interés para detallar, maneja QPSK igual a equipos a 2 Mb/s así logra modular los datos a su vez reconociendo el cambio de codificación sugerido por (Lucent y Harris) Semiconductor 1998 dicha codificación del carácter complementario CCK que permitió representar 6

bits por palabra diferente al código (Barker) que permitió solamente uno, la tabla 1 presenta las diversas tasas de transmisión a su vez el protocolo que va amarrando a ella.

**Tabla 1.**

*Tasas de transmisión*

<b>Tasa de transmisión (Mb/s)</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Potencia máxima (mw, típica)</b>
01	802.11 - 802.11b	-94 dBm	32-50 (15-17 dBm)
02	802.11 - 802.11b	-94 dBm	32-50 (15-17 dBm)
05	802.11b	-84 dBm	32-50 (15-17 dBm)
11	802.11b	-84 dBm	32-50 (15-17dBm)

#### **3.1.13.4. Sensibilidad de los equipos.**

Las sensibilidades en dispositivos penden de una técnica de transferencia a utilizar para recepcionar datos, ya lo expusimos inicialmente asimismo se relaciona con velocidades de transferencia. dichas tasas especiales de sensibilidad fueron mostradas en la tabla 1.

#### **3.1.13.5. Potencia de transmisión.**

Generalmente las fuerzas de transmisión casi no varían a la tasa de transferencia de dispositivos. En conclusión, solíamos obtener de manera de potencia de salida en el terminal cerca de la antena con 15 dbm a 17 dbm de 50 mW a 100 Mw, a modo de cualidades típicas.

#### **3.1.13.6. Flexibilidad y escalabilidad.**

Definida como el contenido para poder ajustarse velozmente a diversas situaciones, los dispositivos que operan con el protocolo 802.11b suelen acomodarse fácil y rápidamente a varios elementos que la tecnología del cableado convenido no puede sortear.

### **3.1.13.7. Seguridad.**

Obtener una transferencia de datos mediante ondas de radio, encierra espantajos afines a la seguridad, los cuales exigen medidas altamente asombrosas esto por la elevada seguridad efectiva que definitivamente tiene que ser instalada. En vista que mayormente algunos equipos inalámbricos vienen equipados con características integradas de seguridad, es factible implantar calidad en seguridad sin agregar algún costo adicional.

Encriptación de datos son cifrados antes del envío por medio de la red inalámbrica, son reagrupadas cuando son obtenidas por el receptor, haciéndose así secretos para el resto de usuarios de una determinada red.

### **3.1.14. Topologías.**

Contamos con dos tipos de topologías básicas las cuales pueden ser implementadas en el protocolo 802. 11b. y estas son la red cero infraestructuras o Ad\_hoc IBSS y red de infraestructura BSS.

#### **3.1.14.1. Redes ad\_hoc sin infraestructura. IBSS, (Independent Basic Service Set).**

Los estándares IEEE 802.11 especifican protocolos a su vez métodos para las transmisiones oportunas a dos modos primordiales para generar y manejar la red LAN inalámbrica (RF).

Parte de fracción del estándar vislumbra la transmisión en red ad\_hoc básica. Dicha red está compuesta por medio de diferentes estaciones de labor con alcances de transferencia limitados pero interrelacionadas entre ellas. Sin embargo, las topologías no utilizan algún sistema de inspección tampoco de transferencia.

La red LAN inalámbrica suele ser instalada ejemplo en un espacio de videoconferencias así lograr enlazar los sistemas móviles los cuales serán usados en una reunión.

*a. Beneficio.*

- Enlace punto a punto fuera del punto de acceso.
- Montaje breve, costos pequeños
- Configurado básico.

*b. Perdida.*

- Baja cobertura limitado.
- Cantidad limitada de usuarios.
- Sistemas LAN existentes No integrados.

**3.1.15. Criterios técnicos para el diseño de una red inalámbrica.**

Diseñar una red inalámbrica para el espacio abierto tiene en consideración ciertos criterios, referentes al tema de distancia que puede ser practico trabajarlo. Nuestro tipo de arquitectura a utilizar, tráfico a ser expuesto por el equipo, el manejo de diversos dispositivos inalámbricos, control de eficacia en los enlaces y finalmente la cabida de red para continuar desarrollando a su vez soportar distintos clientes.

**3.1.15.1. Arquitectura de red.**

Contamos con cuatro tipos de arquitectura inalámbrica, punto multipunto, punto a punto, mesh, celular. Según nuestro manejo elegiremos a la mejor y se acomode a nuestro requerimiento a realizar.



### 3.1.15.2. *Arquitectura punto a punto.*

Es considerada la más sencilla de los cuatro tipos de arquitecturas. Se enlaza algún determinado punto particular a un distinto punto particular como se aprecia por la figura 1.



Figura 2. Arquitectura punto a punto

### 3.1.15.3. *Arquitectura punto multipunto.*

La manera más práctica y económica para prestar conectividad de un nodo a diversos puntos de clientes. Dichos mecanismos inalámbricos serán conocidos por puntos de acceso (Access Point). La figura 3 muestra la común red punto a multipunto fuera de sectorización.

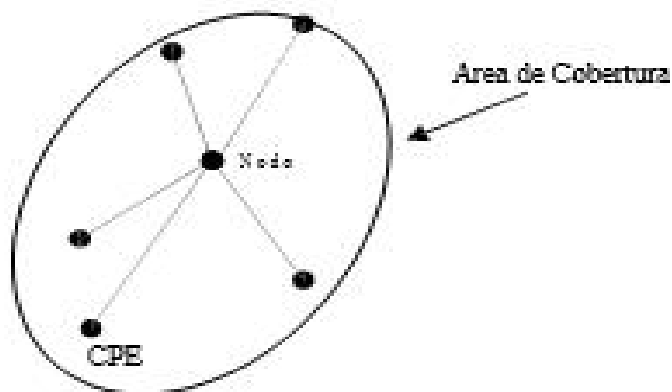


Figura 3. Arquitectura de red punto, multipunto sin sectorización

La grafica 4, indica un diagrama común de una red punto multipunto sectorizado.

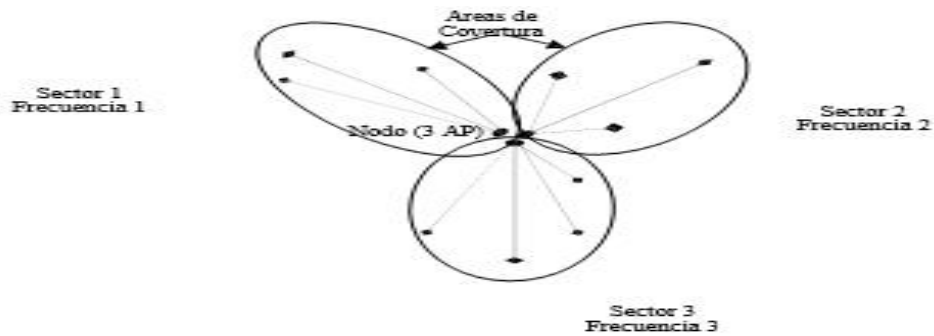


Figura 4. Arquitectura de red punto multipunto con sectorización

### 3.1.15.4. Arquitectura celular.

Esta arquitectura es donde diferentes redes punto multipunto obtienen vincularse a un semejante medio de repartimiento denominado backbone o espina dorsal, a su vez están perfiladas para lograr reutilizar sus propios canales en diversas áreas. Finalmente, su resultado llega a ser red celular, este tipo backbone suele ser cableada o inalámbrica, la figura 5 indica un esquema de red celular la cual contiene redes punto a multipunto.

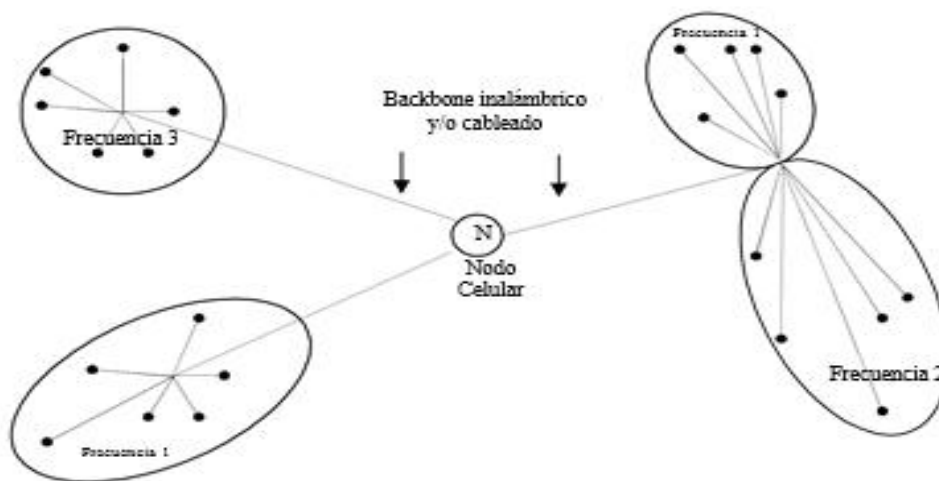


Figura 5. Arquitectura celular.

### 3.1.15.5. Arquitectura mesh.

Mesh es arquitectura de multipunto a multipunto con varios lugares de interconexión a la Internet. Todos los nodos pueden conectarse con diferentes nodos que estén encendidos a la vez según un rango de distancia inalámbrico permitido.

Este tipo de redes, generalmente se desenvuelven en espacios donde bastantes clientes están ubicados, básicamente uno cerca del otro, ejemplo de un punto a dos kilómetros de distanciamiento, o también si hay varios obstáculos ubicados a cortos trayectos. La figura 6 indica un esquema de red mesh.

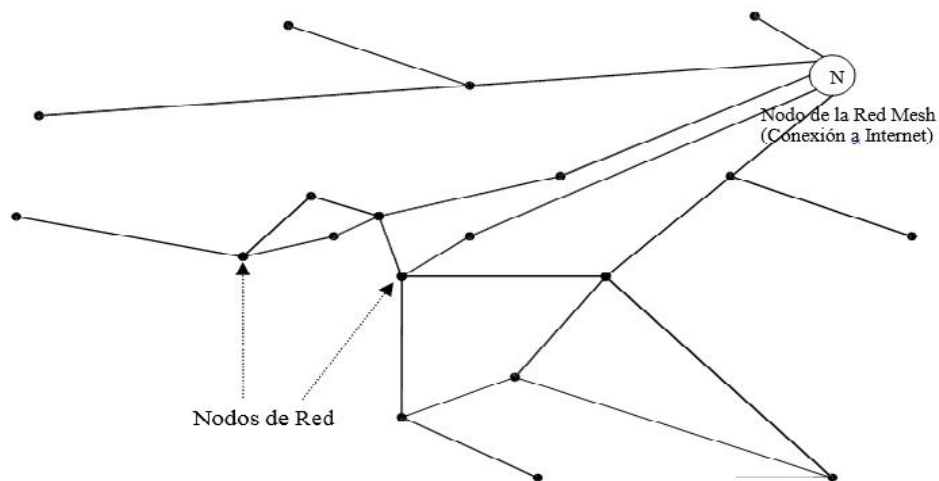


Figura 6. Arquitectura Mesh

### 3.1.16 Localización de los equipos.

La ubicación territorial del dispositivo que transmite queda consignada a posicionar la cantidad superior de usuarios deseables. Es así que se define un lugar elevado donde se obtenga los mejores beneficios visibles posibles dejando de lado obstrucciones por cada punto para el acceso y usuarios que quieran acomodarse a él, suele ejecutarse como ejemplo, en un cerro o un tanque externo de agua también fabricar la torre para posicionar los equipos y su antena.

### 3.1.17 Condiciones geométricas.

Si la zona inalámbrica ubica alguna dificultad en la señal será disminuida y particularmente defectuosa y difractada. Usualmente si un espacio inalámbrico en exteriores sitúa un obstáculo su atenuación generada por ésta, será alta y no quedará el abastecimiento de señal para ejecutar una conexión. Si logramos construir enlaces inalámbricos en un espacio metropolitano es puntual generar conexiones con líneas de enfoque, en otros términos lograr claridad entre dispositivos con un perímetro totalmente despejado adicional para propagar la señal inalámbrica.

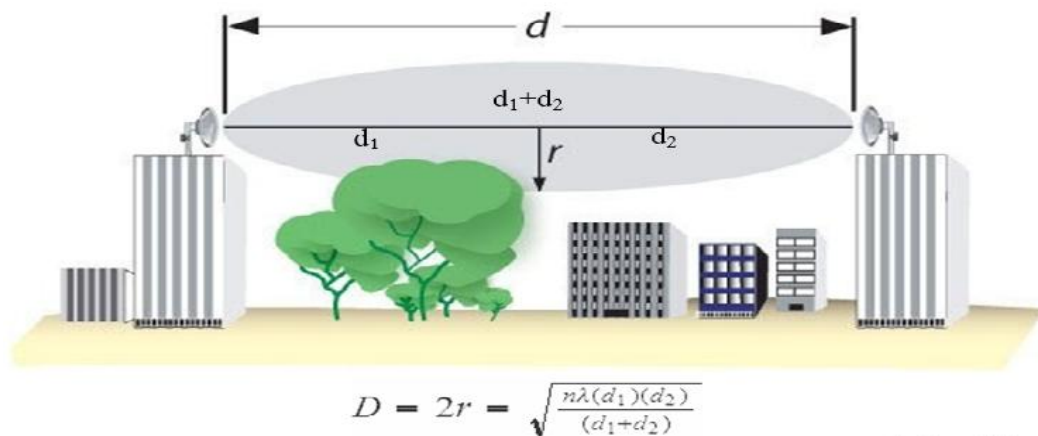


Figura 7. Zona de Fresnel

### 3.1.18 Comparación experimental.

Debemos realizar la evaluación en campo así definir si dichas circunstancias se efectúan. Ello lo obtenemos utilizando diversos equipos para la medición de RF, según el equipo se puede utilizar programas para la medición ellos van integrados al hardware. generalmente estos antecedentes resultantes permanecerán abajo de las cifras precedentemente deducidos, entonces se agrega un espacio de error al computar por hipótesis a la potencia. No se necesita fijar, el nivel de la cobertura se necesita realizar un balance al nivel del ruido. La analogía entre señal así ruido (signal to noise ratio SNR). En la actualidad no se toma en consideración la

asistencia de diferentes equipos que están transfiriendo dentro de la propia banda de frecuencia cedidas los contextos para el protocolo que varios productos parecidos en el mercado pueden utilizar estas frecuencias.

“Para realizar la medición de frecuencias y lógicamente si contamos con la cabida monetaria es utilizar el indagador de espectros, éste último logra detectar coberturas alejadas a la banda de 2,4 Ghz, así mismo también coberturas próximas que suelen alterar su funcionamiento al transmisor de saturación o ubicar picos indeseables en la cobertura o señal, es requerida en la disposición del filtro, la banda pasa entre antena y transmisor. Si no contamos con uno podemos utilizar software para el cálculo de interacción con la tarjeta wifi ubicada en el ordenador dando datos de coberturas y ruido concisamente al chipset. Para ello es fundamental instalar un adaptador a la tarjeta de esta manera agregar la amplificación vía cable así el conector de tarjeta de una antena de exteriores. La figura 8 indica la adaptación antes mencionada.”



Figura 8. Tarjeta inalámbrica con antena externa

Fuente: Castillo, 2018

En la figura 9 se aprecia la imagen de (Network Stumbler®) programa más usado para ejecutar cálculo de medición en SNR en un ordenador.

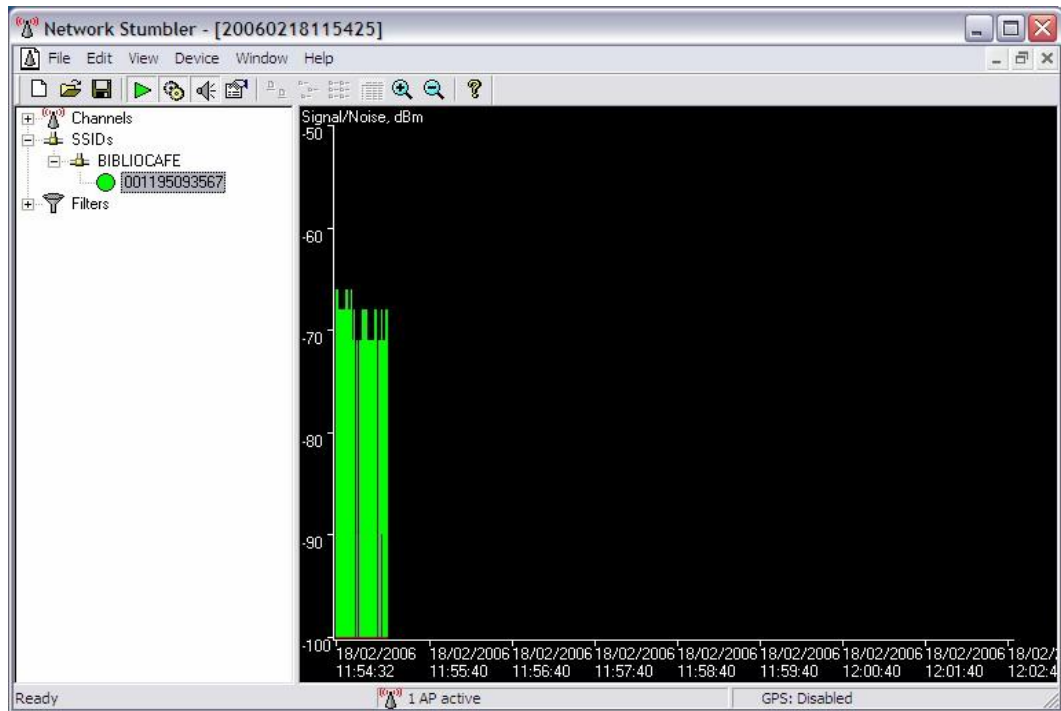


Figura 9. Imagen de Network Stumbler

Fuente: Castillo, 2018

Podemos también manejar diferentes tipos, que nos brindan los creadores, para dispositivos en radio frecuencia los cuales permiten corroborar su eficacia al enlace practicado en el dispositivo de transmisión. se observa la figura 10.

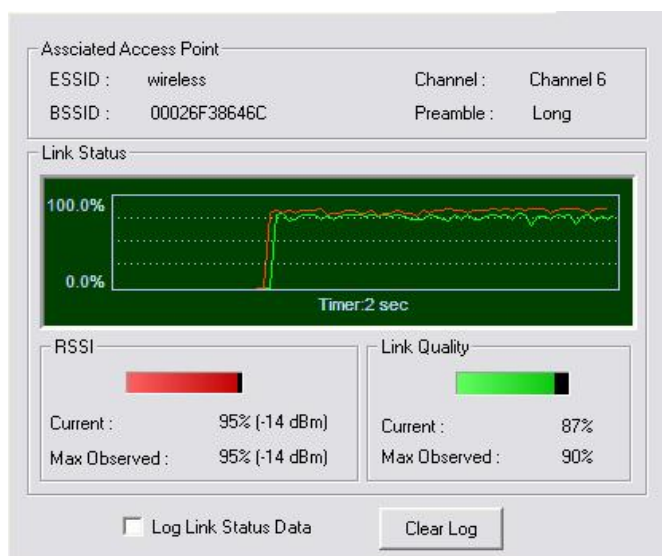


Figura 10. Gráfica de SNR versus tiempo

### 3.1.19 Selección de las antenas.

Primordialmente su tarea esencial de las antenas es direccionar la cobertura llegada por el dispositivo de transmisión luego incrementar la cobertura del receptor, formando una característica denominada reciprocidad, de la misma manera incrementar la señal recepcionada por el transmisor.

En la actualidad contamos con muchos, diferentes modelos en antenas puestos al mercado, la elección de una de ellas es realizada en base a tres principales factores:

- Frecuencias de operación den rango.
- Radiación de Patrón.
- Polarización.

La radiación de una antena se muestra como gráfica, donde se aprecia el por qué distribuye una potencia en el área, la imagen 11 indica el esquema de patrón radiación en una antena tipo direccional en 11 dbi del plano vertical.

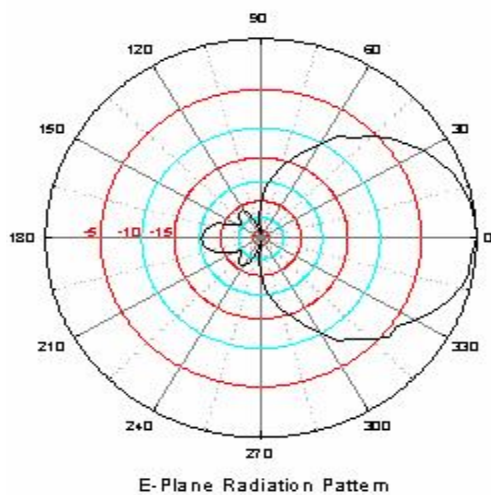


Figura 11. Patrón de radiación en el plano vertical

Fuente: Castillo, 2018.

El modelo en radiación es en diferentes vistas. Usualmente podemos presumir el resto del esquema conociendo netamente a los espacios en el plano vertical u horizontal, el esquema 12 presenta un dibujo del modelo de radiación del mismo tipo.

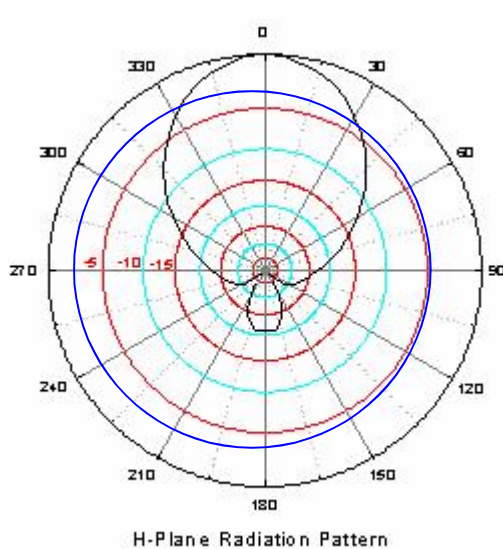


Figura 12. Patrón de radiación en el plano horizontal

Fuente: Castillo, 2018.

Polarización define así a una estructura que mediante ella viaja la frecuencia electromagnética al alejarse de la antena, observemos lo que ocurre si nuestra cobertura es generada por de un pedazo de filigrana, percibiremos que contamos con un elemento del pedazo, además de cierto modo lo precipitamos para que recorra un trayecto en el cual se halla segado el alambre, posteriormente retorne hasta el origen, así indefinidamente. observamos nuestro movimiento que crea una frecuencia electromagnética del mismo lugar que envuelve el alambre. En la gráfica 13 podemos apreciar la representación donde el espacio eléctrico renuncia al elemento originario.



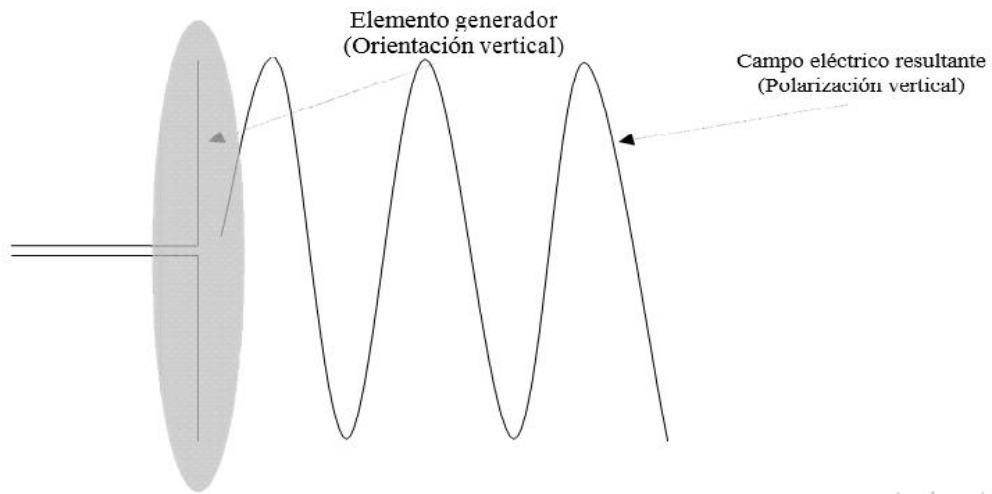


Figura 13. Polarización

Fuente: Pérez, 2013.

### 3.1.20 Calidad, eficiencia y monitoreo de los equipos.

Eficazmente los enlaces van degradando con el transcurso del tiempo. Ello se aprecia por diversos componentes, por ejemplo, incremento de la humedad del dieléctrico del alambre o por descomposiciones de los cambios de temple de los espacios en unión con los conectores, denominado ínter modulación pasiva. La correcta creación genera claramente la permanencia en la eficacia del dicho enlace, a su vez la eficacia del enlace se nota dañada mediante el ruido vigente del espacio entonces ello genera la caída de (throughput) significa capacidad de tráfico en el enlace, si notamos caída de datos y retransmisiones hasta desenlace por lo usual va a ser una obvia falla del throughput, entonces indica que existe una falla en la red, el enlace deteriorado es pésimo si este no rinde en su cabida total.

### 3.1.21 Regulación de ancho de banda a usuarios.

Universalmente el total de equipos de transferencia detallan el ancho de banda y el (throughput) restringido, Usualmente el ancho de banda proporciona efectuar un manejo general del ancho de banda autorizado. Así lograr diversos parámetros en

los servicios a diversos clientes o conjuntos de clientes finales. Asimismo, asume brindar valores a los clientes en vista incluso que solo un cliente consigue usar el total del ancho de banda posible logrando usarla en su designado estudio.

El regular nuestro ancho banda es característico de una clase de asistencia usualmente diversos dispositivos lo tienen, generalmente puede obtenerse su dispositivo adicional así efectuara la regularización del dispositivo, también ayuda a organizar los usuarios si no también valores y reglamentos en los servicios.

### **3.2. Caso práctico.**

El presente proyecto implementado tiene como objetivo, distribuir una red de internet a números establecidos de clientes. En un área cercana a la ciudad, se toma en consideración la zona geografía de la zona, considerándose ligeramente llana con algunas zonas de bosque y algunos sucesos geográficos visibles. Los domicilios de prometidos y presentes clientes, están ubicados en espacios parecidos no hay edificios altos que nos indiquen casos de obstrucción de la línea en enfoque. Notamos que las elevaciones de sonido electromagnético generalmente son bajos, ello definido por un trayecto considerable de la urbanización en el cual los suministradores de emisoras, telefonía móvil, vínculos en datos indican ser acople indispensable de fuente de sonido beneficioso a nuestros dispositivos de transferencia.

El esquema 15 muestra el paisaje panorámico del lugar en donde se ejecutó el proyecto de distribución de internet.



Figura 14. Zona de implementación

### 3.2.1. Descripción de la arquitectura.

El presente proyecto se ejecutó con la arquitectura (punto multipunto) analizando la arquitectura la cual acepta aumento de clientes compartiendo el mismo servicio indicados todos los requisitos de ancho de banda deseados a compartir con los clientes. Es factible cumplir condiciones como tener línea de vista con todos y cada uno de los usuarios del servicio. Ello es sujeto a los parámetros monetarios existentes en el desenvolvimiento de esta forma. Dicha arquitectura nos facilita interconectar en forma económica a su determinado nodo con bastantes sitios de clientes finales. La imagen 15 nos da a observar un esquema de la arquitectura empleada.

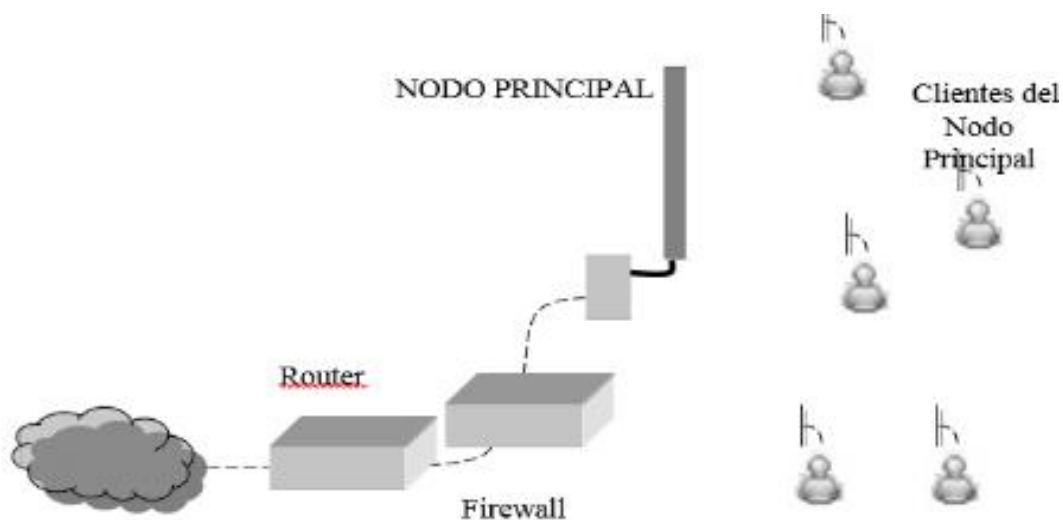


Figura 15.. Esquema de propuesta de arquitectura

### 3.2.2. Descripción de equipos.

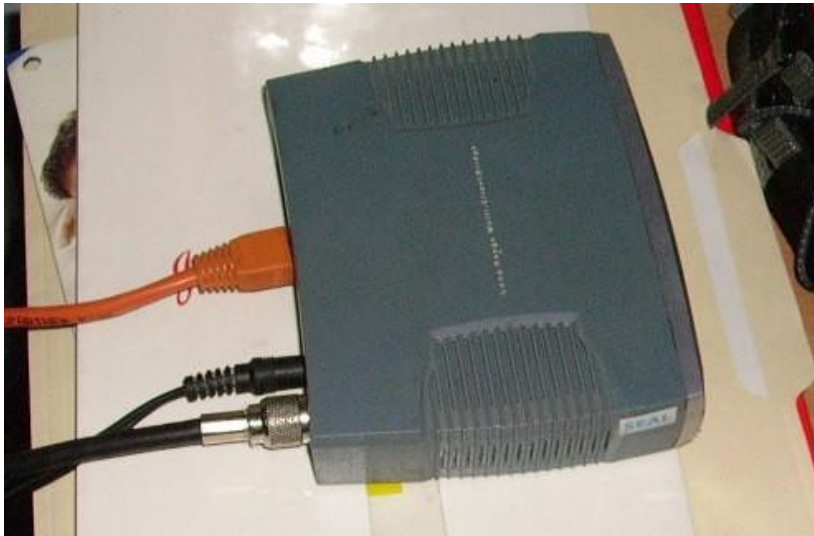
El tipo de equipos empleados en la implementación y distribución corresponde a la incorporación de fabricantes de equipos wifi (Smart bridges y Senao). Optamos por dispositivos Smart bridges en los nodos de repartición por referir particularidades de equipos especiales y así conseguir desarrollarse en exteriores, frecuencia 2,4 GHz plasmando en el estándar (IEEE 802.11b). Su chipset interior genera máximo 26 dBm como fuerza en salida. La imagen 16 muestra al dispositivo instalado conjuntamente la antena externa.



*Figura 16.* Nodo instalado

Los dispositivos elegidos de sello senao CPE, destinado a usuarios finales, vienen a ser dispositivos netamente de interiores a ellos se les quita la antena integrada y se coloca el cable coaxial más la antena de exteriores instalada en la parte superior del domicilio de cada cliente final. Interiormente llevan su filtro llamado pasa banda también llevan su tarjeta (PCMCIA) integrando su chipset Senao de 23 dBm. Su ficha técnica de cada dispositivo suele mostrarse en los anexos. Su interface en salida se interconecta con los usuarios y es tipo (Ethernet 10/100), Usualmente más utilizada en ordenadores actuales. La fuerza en salida y su filtro pasa banda hace indispensables en remediar diversos desgastes por el tema del

alambrado. las imágenes 18 y 19 muestran los dispositivos de conexión con cable coaxial más su antena de exteriores ya instalados.



*Figura 17.* Equipo del cliente



*Figura 18.* Antena externa instalada

### **3.2.3. Descripción de antenas.**

El total de antenas instaladas, en los dispositivos del nodo y consecutivamente en los usuarios, son todas de rango de frecuencias de 2412 MHz o 2485 MHz, con polarización de forma horizontal lo cual permite un rebote de 20 dBm al tipo de

características de frecuencia de radio mejores, del propio rango de frecuencia y polarizado vertical este llega a formar al tipo de proceso común en este tipo.

Las antenas definidas son antenas sectoriales de 13 dBi con impedancia 50 ohm, (VSRW) común en 1,5; polarizado horizontal con bisel horizontal en  $180^\circ$  y su bisel vertical en  $15^\circ$ . La imagen de radiación de la antena es presentada atravez de la imagen 20.

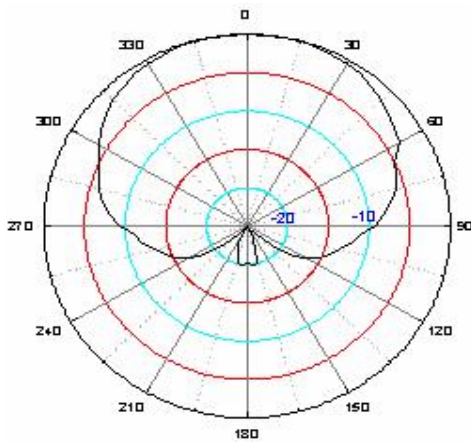


Figura 19. Patrón de radiación de la antena sectorial

La selección de antenas de los usuarios son de tipo panel de 10 dBi, con polarización horizontal e impedancia de 50 ohm, (VSRW) común en 1,5 con bisel en entrada horizontal  $45^\circ$  y su bisel en ingreso vertical  $30^\circ$ .

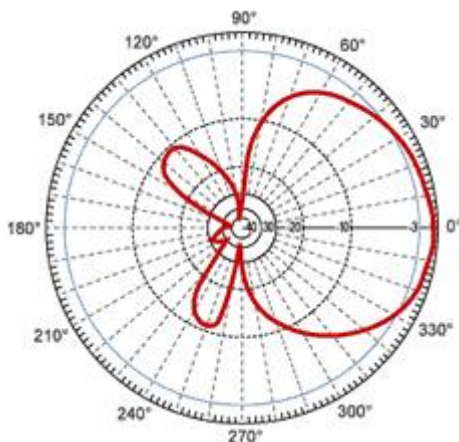


Figura 20. Patrón de radiación de la antena panel

Nuestro cable indicado para conectar las antenas es cable coaxial modelo RG-6 de 75 ohm, este incrementa ligeramente la (VSWR). Al final subsana el desgaste con el costo por metrado. Es necesario resaltar que es el más económico y a la vez obtiene menor pérdida por metrado al tipo de constancia que un tipo de cable RG-58 de 50 ohm que viene a ser el único disponible localmente. Un dibujo de logro contra frecuencia se aprecia en la imagen 22, donde la disminución aproximada a 2,4 GHz es a 54,67 db/100 m, osea 0,5 db por metro de alambre a ser manipulado.

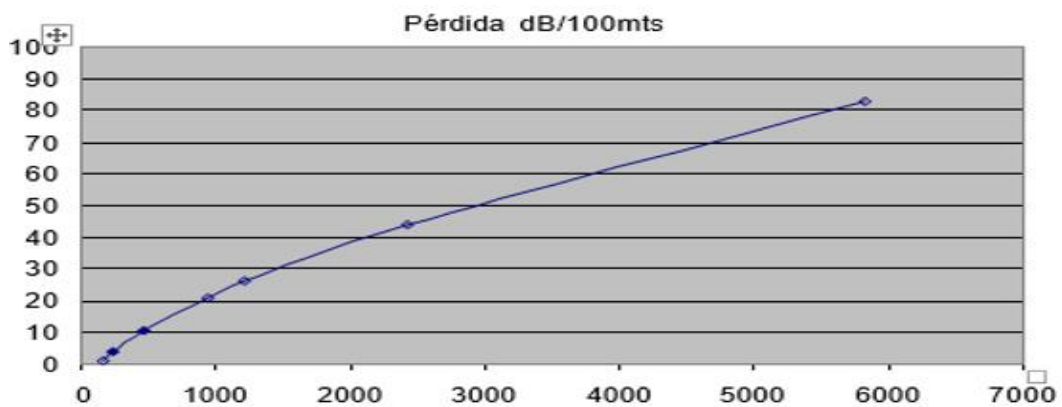


Figura 21. Ganancia versus frecuencia

### 3.2.4. Área de cobertura.

Explicar el espacio de cobertura depende básicamente del tipo de topografía y relación señal, ruido de parte de usuarios y nodos. El espacio de alcance en referencia a de ser ampliamente considerable esto básicamente porque se trabaja con una topografía ligeramente planicie con antenas en los nodos ubicados en buena perspectiva factible y genera poseer vista en línea hacia el total de superficie a coberturar, en la imagen 22, zona patente compete al espacio coberturado del nodo



Figura 22. Área de cobertura

### 3.2.5. Ampliaciones de cobertura (repetidores).

Básicamente coberturar distancias amplias se soluciona instalando un dispositivo repetidor en un área específica que se pretende coberturar. poseemos 2 maneras para originar el repetidor, inicialmente se debe originar una amplificación del nodo primordial aumentando el transito el cual cuenta el nodo a su vez producido mediante el repetidor. Posteriormente se origina la unión wifi considerando el total del tránsito, partiendo a él (backbone). Implementar dichos repetidores de manera adecuada nos permitirá evitar posteriores conflictos cuando la cantidad de clientes y tránsito incrementen. Una manera adecuada para originar la celda para este tipo es instalando 3 dispositivos al repetidor, un dispositivo que viene a ser usuario de celda originadora, un router logrando dispersar redes de una celda, repetidor y por último el dispositivo que opere en forma de nodo. Un modelo de distribución puede apreciarse en la imagen 23.



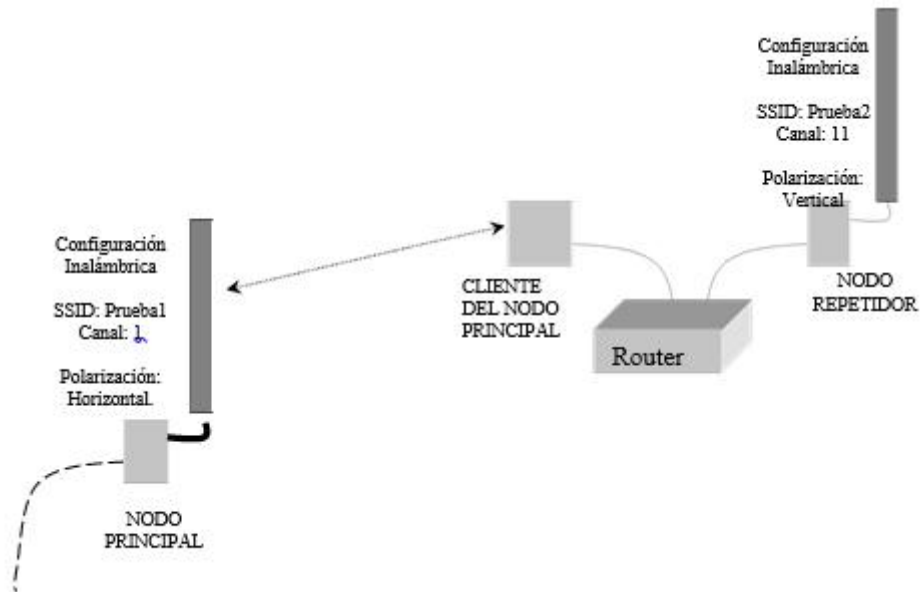


Figura 23. Repetidor en cascada.

Fuente: Figueroa, 2014

Segunda manera de originar el repetidor, implica en instalar una unión punto a punto del principal nodo hasta su nodo repetido. Lo restante en distribución se daría de la misma manera que la ya mencionada anteriormente. El modelo referente a esta proporción se puede apreciar en la imagen 24.

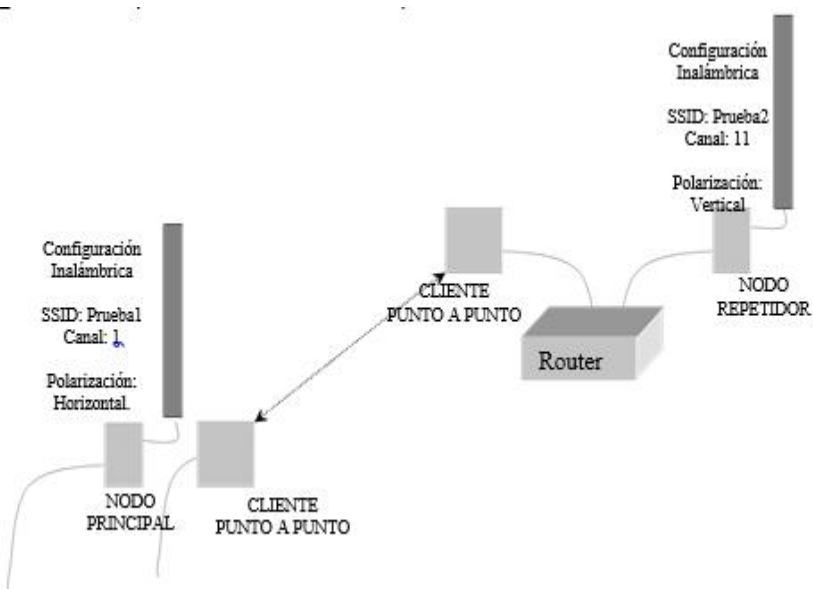


Figura. Repetidor con enlace independiente

### **3.2.6. Capacidad de red.**

Generalmente todo nodo ubicado en la red debe generar exactamente unos 20 Mbps de (throughput full-dúplex), ello nos ayuda a enlazar al tope de 120 usuarios en simultáneo en 167 Kbps independientemente. Ello implica se puede agregar a diversos usuarios wifi que el dispositivo suele operar simultáneamente. es casi imposible que la mayoría de los usuarios logren conectarse en simultaneo de un propio nodo, no obstante, podemos sobrepasar las capacidades del nodo mediante la cifra de usuarios así agregar varios usuarios al nodo que el equipo normalmente suele soportar.

### **3.2.7. Regulación en ancho de banda.**

Usualmente regular el ancho de banda se muestra fundamental en la prestación del Internet, en vista de que ancho de banda es una técnica limitada costosa. Analizando el factor monetario fue indispensable dosificar precios de conexión del Internet con los clientes finales de prestación, la idea general concreta es compartir al máximo el contenido en los dispositivos para no generar tráfico entre ellos.

Este proceso es generado realizando una práctica denominada (traffic shapping) que significa paralización a ala transferencia el cual obstaculiza la trasmisión de datos desde el punto inicial hasta su destino de la base de datos. Entonces de esta manera evitamos que el usuario sobrepase los límites conocidos como umbral.

### **3.2.8. Calidad, eficiencia y monitoreo de los dispositivos.**

Generalmente debe ejecutarse ensayos de (troughput) asi determinar la eficacia en uniones de datos wifi como también enlaces del internet. El abastecedor del

producto está obligado a certificar la permanencia de la prestación también el ancho de banda ofrecido, así garantizar la prestación del servicio tanto para clientes finales como también para el proveedor.

Para ejecutar la revisión de dispositivos y los usuarios, contamos con diversas software aprovechable. Lo esencial es usar el protocolo (SNMP). Este protocolo es utilizado para supervisar el gasto de ancho de banda por el router's aplicando un software de repartimiento autónomo denominado (PRTG). A su vez se usan materiales efectuados por el creador del dispositivo wifi, ello para lograr establecer y monitorear a los clientes por zona web.

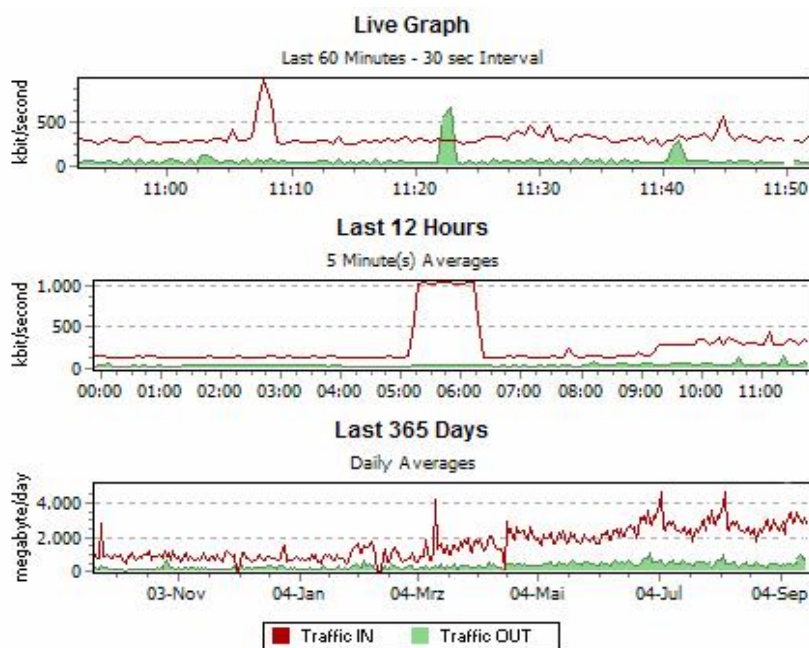


Figura 24. Consumo de ancho de banda

Fuente: Figueroa, 2014

Estos dispositivos de transmisión muestran la tabla siguiente en donde lleva los dígitos del mac del dispositivo wifi vinculado al nodo, fundamentos de potencia recogida en dbm y ancho de banda determinado, a su vez delinea una imagen de datos donde es agregado el ras de sonido del área, ver imagen 26 y 27.

Association Table					
Index	MAC Address	RSSI (dBm)	Upload (Kbps)	Download (Kbps)	
1	00:30:1A:26:03:C5	-70	15360	15360	<a href="#">Link Status</a>

  Indicates WDS Link
 Refresh

(Data will refresh automatically after every 30 seconds)

Figura 25. Tabla de asociación

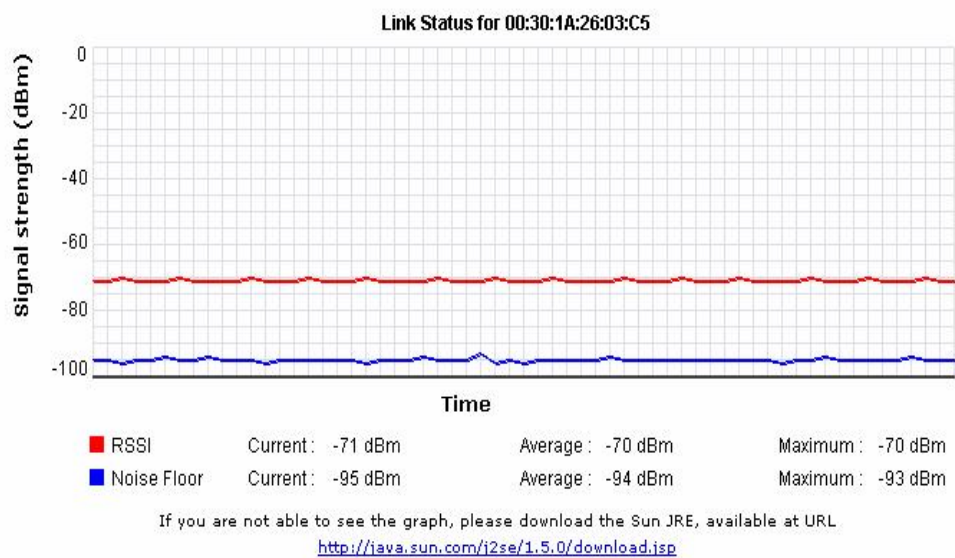


Figura 26. Tabla de asociación y calidad de enlace

### 3.2.9. Análisis económico.

La rentabilidad se observa, que espacio de período nuestro plan va a ser beneficioso, en que instante iniciamos con las ganancias. Vamos a ver un piloto de proporción para lograr ubicar el inicio de ello nuestra aspiración será beneficiosa a su vez realizar estimación de las tasas internas de vuelta TIR.

A continuación, podemos apreciar en las tablas 2 hasta el 6 diferentes rubros de las salidas originadas en el desarrollo de nuestro proyecto.

**Tabla 2.***Costo nodo*

<b>precio equipos</b>	<b>US\$</b>
Costo nodo	
Access point	500
Firewall	300
Antena 120° Horizontal	20
Cable y conectores	15
Cableado	50
Disposición del internet comercial	0
Total	1065

**Tabla 3.***Costo clientes*

<b>precio clientes</b>	<b>US\$</b>
AP senao	55
Antena panel - Horizontal	25
25 m cable RG6	5
15 m cable UTP	2,5
Conectores	3
Total	90,5

**Tabla 4.***Costo Internet*

<b>Costo Internet (aproximado)</b>	<b>precio mensual US\$</b>	<b>Disposición US\$</b>
2 Mbps Comercial	69	-
4 Mbps Comercial	79	-
8 Mbps Comercial	89	-
10 Mbps Comercial	109	-
12 Mbps Comercial	129	-
14 Mbps Comercial	149	-
16 Mbps Comercial	169	-

**Tabla 5.***Costo recursos humanos*

<b>Recursos humanos - mensual</b>	<b>US\$</b>
Ingeniero planta	300
Ventas	300
Técnico planta	250
Técnico externo	250
Total	1400

**Tabla 6.***Costo renta*

<b>Costo renta - mensual</b>	<b>US\$</b>
precio telefónico intermedio aproximado - atención al cliente	200
Alquiler	--
Total	--

**Tabla 7.***Ingresos*

<b>Ingresos</b>	<b>US\$</b>
precio instalación	45
precio mensual	18

TIR resultante pasado los 18 periodos (meses) es 15 % como se aprecia en el espacio inferior de nuestra tabla 7. Requerimos que TIR logre ser más alta al monto de la sumatoria desde el ajuste pasiva financiero a su vez de la inflación al idéntico lapso. Algunas referencias del (BCR), el aumento total proporcionado al año 2017 fue 8,56 % esperemos pueda ser menor en 2020, la tasa pasiva bancaria en dinero forastero 2019 fue del 3,05 %. Ello haciende 11,63 % premeditado para 18 meses. El lado aparenta ser corto, sin embargo, debemos considerar el rescate monetario transpuesto logra ser efectivo. Nuestro punto de equilibrio lo obtendremos en 11 meses lo cual es adecuado. La imagen con datos de proporción se observa en la imagen 28.

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Acumulado en 18 meses	
Ingresos																					
# asientos nuevos	20	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	20	5	5	5					180
# total de asientos	20	35	50	65	80	95	110	120	130	140	140	150	170	175	180	180	180	180	180	180	180
Ingreso de instalaciones	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	800.00	800.00	800.00	800.00	1,200.00	400.00	400.00						14,400.00
Ingreso de cuota mensual	900.00	1,550.00	2,250.00	2,950.00	3,600.00	4,275.00	4,950.00	5,400.00	5,950.00	6,300.00	6,300.00	6,750.00	7,650.00	7,650.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	100,800.00
Ingresos Totales	0	2,900.00	2,750.00	3,450.00	4,125.00	4,800.00	5,475.00	6,150.00	6,200.00	6,650.00	7,100.00	7,550.00	9,250.00	8,250.00	8,250.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	8,100.00	115,200.00
Ingreso Acumulado	0	2,900.00	5,275.00	8,725.00	12,850.00	17,650.00	23,125.00	29,275.00	35,475.00	42,125.00	49,225.00	56,775.00	66,025.00	74,200.00	82,800.00	90,900.00	99,000.00	107,100.00	115,200.00		
Egresos																					
Celda	2,465.00																				2,465.00
Instalaciones	290.00	216.50	216.50	216.50	216.50	216.50	216.50	216.50	145.00	145.00	145.00	145.00	290.00	77.50	77.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,190.00
Alquiler	200.00	200.00	400.00	400.00	700.00	700.00	1,000.00	1,000.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	20,200.00
Reinta	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	900.00
RHH	300.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	25,200.00
Egresos Totales	2,765.00	510.00	437.50	442.50	442.50	472.50	472.50	532.50	455.00	455.00	455.00	455.00	610.00	417.50	437.50	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	83,550.00
Egreso Acumulado	2,765.00	775.00	1,057.50	1,654.00	2,102.50	2,595.00	3,087.50	3,580.00	4,025.00	4,480.00	4,935.00	5,419.00	6,830.00	6,462.50	6,865.00	7,255.00	7,645.00	7,935.00	8,235.00	8,535.00	
Flujo de fondos neto	-2765.00	-210.00	-437.50	-102.50	-57.50	17.50	682.50	1167.50	1645.00	1965.00	2445.00	2895.00	2940.00	417.50	417.50	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	31,645.00
Flujo de fondos acumulado	-2765.00	-425.00	-472.50	-765.00	-855.00	-742.50	-635.00	-525.00	-450.00	-355.00	-110.00	255.00	525.00	972.50	1,395.00	1,645.00	2,095.00	2,545.00	2,995.00	3,445.00	
Tempo estimado de recuperación 11 meses																					
TPR (18 meses)																					15%

Figura 27. Proyección de ingresos y egresos



Figura 28. Punto de equilibrio

Fuente: Figueroa, 2014

### 3.3. Representación de resultados.

Según se iba dando el avance del proyecto se vio la necesidad que asumir ocupaciones determinadas las cuales fueron de impulsar el inicio de la red inalámbrica para la repartición de internet en determinadas zonas, se presentó un área de trabajo un poco complicada por ser área en desnivel y una zona en donde no cuenta con el servicio de internet en sectores determinados, a continuación, detallo el procedimiento realizado a través de visitas realizadas para la explicación de la implementación.

#### 3.3.1. Centro de operaciones.

En la imagen se puede observar el area a usar por el personal, en la cual se va a desarrollar las diversas actividades tanto como en monitoreo de clientes, control de ancho de banda, agregar o eliminar clientes por difersos factores y sobre todo todo atencion al cliente en temas de soporte tecnico.





*Figura 29.* Centro de operaciones



*Figura 30.* Equipo de monitoreo de redes



*Figura 31.* Escritorio de atención al público

### **3.3.2. Gráfico de antena sectorial punto de red.**

Como se puede apreciar en la figura 33, esta es la torre con sus respectivas antenas sectoriales y access point correspondientes, es el punto de red del área de distribución ubicado en el barrio Santiago de Chejoña con visión a dar cobertura a la urbanización Tepro, Aziruni I-II-III, ciudad Jardín, centro poblado Jayllihuaya.



*Figura 32.* Torre de distribución principal (base)



*Figura 33.* Ubicación temporal de router módem y bajado de cableado de la torre

En la figura 34, se observa el recorrido momentáneo del cable desde la torre de distribución hasta el punto de ubicación temporal del modem router hasta llegar al punto de enlace que conecta con el switch del área de operaciones, ingresando por una abertura provisional de la puerta, para posteriormente tener un mejor acceso con las normas respectivas.



*Figura 34.* Ubicación de access point - cliente

### 3.3.3. Puntos instalados en el domicilio del cliente.

Se puede observar en la figura 36, la antena, caja protectora y access point de recepción del cliente en este caso tipo antena panel.



*Figura 35.* Caja protectora y antena panel



*Figura 36.* Caja solera



Figura 37. Access point Tp-link



Figura 38. Tarjeta inalámbrica PCI – Encore



*Figura 39. Área de distribución barrio Chejoña*



*Figura 40. Área de distribución ciudad Jardín, Aziruni*



*Figura 41.* Área de distribución Tepro, Aziruni I, II y III



*Figura 42.* Área de distribución barrio Chejoña, zona alta

#### **3.3.4. Ocurrencias suscitadas en el proceso de instalación.**

Repentinamente se presentó realizar conexiones en tres residencias distintas, ello nos permitió asentar a prueba la conexión correcta y observar resultados en los tres casos muy dispares.



Figura 43. Vista superior de la empresa

*a. Instalación a 100 metros de distancia, sin obstáculos.*

La primera de las instalaciones estaba en una situación casi perfecta, el resultado fue el mejor dado el caso. Se logró eficientemente el enlace, así como en recepción y emisión a 10 Mbps. Más que suficiente para el primer objetivo a conseguir.

*b. Instalación a 400 metros de distancia, sin obstáculos.*

Particularmente no contaba con obstáculos el receptor como el emisor el detalle fue la altura dispareja a esto se sumó el trayecto de 400 metros aproximados lo cual dificultó el trabajo.

situarnos para posicionar el adaptador fue un tanto complicada se buscaba una conexión eficiente, se hallaba y a la vez se perdía constantemente, fue complicado y al final fue el cansancio de buscarla, se logró instalar el Adaptador adecuadamente en un punto que contenía una conexión marginada recepcionaba y emitía hasta 10 Mbps.

*c. Instalación a 150 metros de distancia con obstáculos.*

Finalmente, esta instalación nos preocupaba en vista de no haber visibilidad del punto de acceso así el adaptador. Se pensaba que no habría señal, sin embargo, se ejecutó los test correspondientes donde ubicamos una conexión marginal 5 Mbps



eficiente, aparentemente esta onda asía un rebote en una edificación logrando posicionarse con la velocidad tolerable.

Esta instalación pareció aparentemente cómoda, usamos hub pensando en la calidad, eficiencia y practicidad para lograr conectarse y desconectarse de la red en vista que el dispositivo a conectar era una portátil que finalmente trabaja en oficina, pero usualmente es llevaba a su domicilio.



*Figura 44. Hub*

### **3.3.5. Configuración y seguridad.**

Iniciar el funcionamiento es espontáneo, se debe de estructurar su punto de acceso, enseguida los adaptadores y lograr la comunicación con el punto de acceso. Necesariamente debemos estructurar el grado de seguridad dejarlo en un grado aceptable. Debemos implementar la más alta seguridad la cual nos ofrece el sistema dado de fábrica, indudablemente respetable.

Claro está, si dejamos la configuración original de fábrica de nuestro punto de acceso ingresar en el será facilísimo y altamente riesgoso.

### **3.3.6. Rentabilidad.**

Realmente es beneficioso y bastante. Ahorrar en el uso de Internet, aparentemente parece que cada domicilio contase con su Adsl liberado, se ahorra por tiempo

trabajado remoto. En conclusión, que es muy rentable además el mantenimiento es a bajo costo.

Por lógica puedes instalar la red inalámbrica antes que solicitar una red habitual, lograras buena velocidad 100 Mbps definitivamente el costo será menos, por lo tanto, la redes Wireless son recomendables y rentables cuando se necesita conexión.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. Conclusiones**

Primera. Al analizar los requerimientos para la ejecución de la red inalámbrica en un área metropolitana en la provincia de Puno, distrito de Salcedo, fue necesario empaparse de conocimientos tanto científicos, procedimentales, intuitivos y empíricos para de esta manera lograr ejecutar el proyecto el cual beneficiara a la población del distrito de Salcedo, logrando así la factibilidad de las comunicaciones y resaltando que esta herramienta es esencial para lograr el avance personal y corporativo. se estableció la arquitectura punto multipunto en razón que es la arquitectura inalámbrica que nos favorece con un elevado número de clientes para deferir los mismos recursos a un precio más módico.

Segunda. Se define que la implementación y ordenación de ancho de banda es fundamental así poder dosificar, el presupuesto del vínculo de internet asía diversos usuarios de esta manera aliviar el tráfico en los dispositivos de transmisión. Esta red suele expandirse para incrementar el espacio de tráfico, ello implica coberturar áreas geográficas extensas.

Tercera. Al ejecutar el presente proyecto se vio que la selección adecuada de antenas nos permite desarrollar los niveles de SNR obligatorios para definir un radio enlace en alta eficacia. Se puntualiza que realizando un monitoreo constante de los equipos obtendremos mantener el beneficio supremo de la red, dando énfasis principalmente a niveles de ruido (RF), asistentes en él y los sitios, realizando cambios necesarios de canal así impedir interferencias. Además, es indispensable una observación habitual de los sellos herméticos de los gabinetes y conectores.

Cuarta. Utilizar la red inalámbrica de un área metropolitana manejando el protocolo 802,11b. últimamente es ventajoso, módico para la distribución del servicio de Internet en espacios territoriales notoriamente con diminutos niveles de sonido electromagnético, necesariamente plano sin espacios boscosos nada de edificios tampoco detalles geográficos importantes.

#### **4.2. Recomendaciones**

Primera. Tener en cuenta, decidir trabajar con una red Wman, considerar las elevaciones de sonido electromagnético activos en el espacio, caso contrario afectará completamente tu prestación de servicio de red.

Segunda. Establecer firmemente nuestro tipo de arquitectura inalámbrica, en este caso punto multipunto resulto la más idónea para lograr brindar el servicio de distribución de Internet.

Tercero. Usar el tipo de antenas con polarización horizontal en dispositivos de los clientes y nodos, mejora el incremento de los SNR de los enlaces.

- Cuarta. La instalación de cualquier dispositivo inalámbrico no es conveniente, es indispensable considerar el aislamiento contra el agua, la humedad dando énfasis a conectores de las antenas y puntos de red.
- Quinta. Brindar el servicio de Internet a números de usuarios predeterminado, es altamente indispensable ejecutar la calibración del ancho de banda y a su vez organizarlo según sea el consumo. Según el tiempo y cantidad de clientes conectados para obtener el máximo el rendimiento del Internet del distribuidor.
- Sexta. Referente al diseño del repetidor no debe menospreciarse el efecto de los broadcast sobre el tráfico en la red, por ello es indispensable la instalación de un router en el trayecto del punto de acceso y el repetidor también la del vínculo de datos hacia el nodo central.
- Séptima. Se debe considerar el monitoreo permanente de equipos principales, también de los usuarios en el diseño de red y adecuada elección de los dispositivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asenjo, E. (2006). *Optimización e implementación de la red LAN del Instituto de Electricidad y Electrónica UACH* (Tesis pregrado) Universidad Austral de Chile. Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/bmfcia816o/doc/bmfcia816o.pdf>
- Chorafas, D. (1989). *Systems Architecture and Systems Design*. McGraw-Hill Education.
- Fortier, J. (1992). *Handbook of LAN technology*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- García, J.; Ferrando, S, y Piattini, M. (1997). *Redes de alta velocidad*. Madrid, RA-MA.
- Halsall, F. (1998). *Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos*. Buenos Aires, Argentina. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Jenkins, N. y Schatt, N. (1996). *Redes de área local (Lan)*. México Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Lazo, N. (2012). *Diseño e implementación de una red LAN y WLAN con sistema de acceso a servidores AAA* (Tesis pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de: [http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404//1445/LAZO\\_GARCIA\\_NUTTSY\\_SERVIDORES\\_AAA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404//1445/LAZO_GARCIA_NUTTSY_SERVIDORES_AAA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Leon, A. (2001). *Redes de comunicación: conceptos fundamentales y arquitecturas básicas*. McGraw-Hill / Interamericana; España.
- Mendoza, E. (2012). *Diseño y construcción de una red de cómputo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras*

(Tesis pregrado) Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. Recuperado de: <https://1library.co/document/eqok910y-diseno-y-construccion-de-una-red-de-computo-bajo-normas-internacionales-aplicadas-para-un-laboratorio-de-redes-de-computadoras.html>

Molina, J. (2012). *Propuesta de segmentación con redes virtuales y priorización del ancho de banda con QoS para la mejora del rendimiento y seguridad de la red LAN en la empresa editora el comercio planta norte* (Tesis pregrado) Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. Recuperado de: [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.124223/522/1/TL\\_Molina\\_Ruiz\\_Julio.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.124223/522/1/TL_Molina_Ruiz_Julio.pdf)

Navia, M. (2013). *Gestión medico hospitalaria análisis y diseño de la red de computadoras del área local para el hospital provincial docente Dr. Verdi Cevallos Balda de la ciudad de Portoviejo* (Tesis pregrado) Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/123456789/7695>

Orjuela, J. (2010). *Red LAN para el centro Local Amazonas* (Tesis pregrado) Universidad Nacional Abierta, Puerto Ayacucho, Venezuela. Recuperado de: <https://docplayer.es/2092421-Red-lan-para-el-centro-local-amazonas-universidad-nacional-abierta.html>.