



# **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

## **TRABAJO DE TITULACION**

**CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**TEMA: Diseño y Construcción de una red WIFI 802.11 para la empresa  
BAQNET SOLUTIONS**

**AUTOR: Oscar R. Baquero**

**TUTOR: MSc. Oswaldo Basurto**

**AÑO 2014**

## DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis Padres que en paz descansen, a ellos que me inculcaron valores de responsabilidad y perseverancia para alcanzar metas sin rendirme nunca, aunque la vida se ponga adversa, a ellos que me dieron la vida y velaron por mí, dándome siempre lo mejor; a ellos que no alcanzaron a verme convertido en todo lo que ellos siempre anhelaron, verme convertido en Ingeniero; a ellos que me apoyaron siempre en mis decisiones.

Además dedico esta tesis a dos personas que son la luz de mi vivir, que sin el apoyo de ellas nunca hubiera podido alcanzar tan alto desafío; a ellas que me brindaron su paciencia, que aguantaron mis malos genios, cuando no me salían las cosas; a ellas que no me disfrutaron ni como papá ni como marido, al fin podré dar un paso al frente como es la ilusión de estas dos personitas que son mis amores, por quienes no quiero parar de luchar.

Por último, pero no menos importante, quiero dedicar esta tesis a mis hermanos, que siempre fueron un referente y un orgullo para mí, que sin el apoyo de ellos nunca hubiera podido alcanzar este objetivo, además quiero agradecer a las personas que siempre creyeron en mí y en mis capacidades, que siempre de una u otra manera me brindaron sus consejos y apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente me gustaría agradecer a Dios que ha iluminado todos los días de mi vida, dándome la fortaleza necesaria para seguir adelante pese a tantos imprevistos que me ha proporcionado la vida.

También me gustaría agradecer sinceramente a los profesores que, en cada período era un nuevo desafío, a mi Tutor de tesis, el Mg. Oswaldo Basurto, por su dedicación y esfuerzo. Sus conocimientos, sus orientaciones, su forma de guiarme, su motivación y paciencia, que han sido fundamentales para concluir la carrera felizmente.

A mis Padres, ellos que me han guiado e inculcado un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico, sin los cuales mi formación no estaría completa.

## **AUTOR DEL PROYECTO DE TESIS**

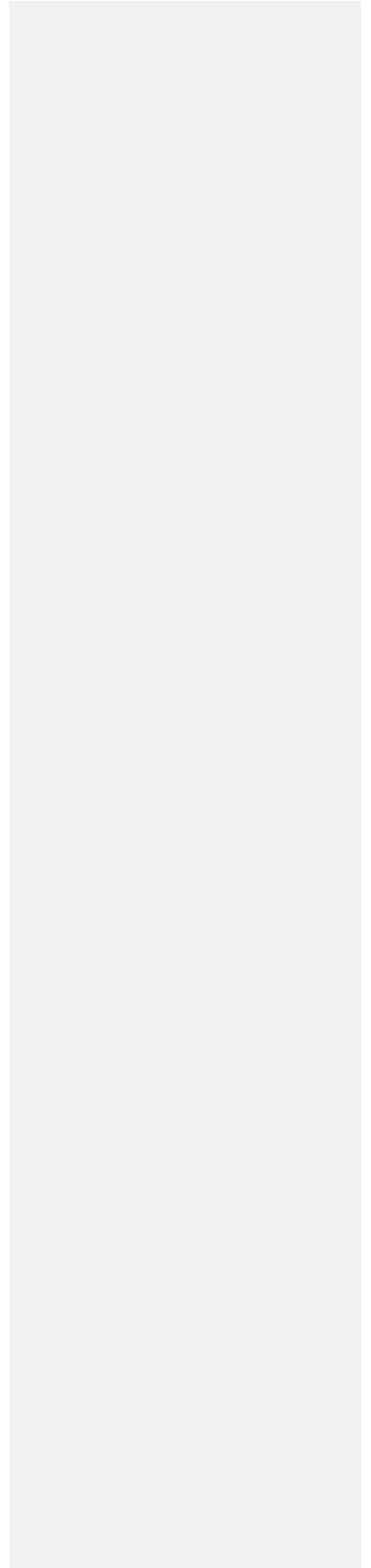
Yo, Oscar Ronnie Baquero Espinosa, soy responsable de la investigación, idea y resultado expuesto en este trabajo de Investigación; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente Autor del Proyecto de tesis cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Tecnológica Israel, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Oscar Ronnie Baquero Espinosa

**APROBACIÓN DEL TUTOR**



## RESUMEN

El presente documento describe el estudio, diseño e implementación de una red inalámbrica descentralizada WIFI para la empresa BAQNET SOLUTIONS, ubicada en Quito al norte de la ciudad. El propósito del estudio es garantizar la factibilidad técnica para la implementación de una red WIFI.

El proyecto consta de tres capítulos principales: el primer capítulo se refiere a los antecedentes investigativos, fundamentos científicos y técnicos, relacionados a las redes inalámbricas WIFI.

El segundo capítulo, trata de la metodología y diagnóstico de la investigación, donde se investiga las técnicas e instrumentos de recolección de datos, contiene los procedimientos que se realizaron a lo largo del proyecto, los componentes que serán utilizados en la investigación, tabulación de datos, análisis e interpretación de resultados, y la viabilidad técnica.

El tercer capítulo, trata de la propuesta, la justificación del diseño e implementación del sistema, consiste en detallar los requisitos y diseño de la red, para la empresa BAQNET SOLUTIONS, las pruebas de conectividad y su funcionalidad, así como también los alcances y limitaciones del proyecto en mención.

Por último pero no menos importante se indican las Conclusiones y Recomendaciones que se obtuvieron durante toda la ejecución del proyecto figuras, tablas y anexos que ayudan al entendimiento y reproducción total del proyecto, desde el análisis hasta la implementación, dejando abierta la posibilidad de extender el alcance y rendimiento de la red.

## **ABSTRACT**

This paper describes the study, design and implementation of a decentralized WIFI wireless network for BAQNET SOLUTIONS Company located in Quito north of the city. The purpose of the study is to ensure the technical feasibility of implementing a WIFI network.

The project consists of three main chapters: the first chapter deals with the technical background research, and scientific foundations, the WIFI related to wireless networks.

The second chapter deals with the methodology and diagnostic research, where the techniques and tools of data gathering is investigated, contains procedures were performed along the project components to be used in research, data tabulation analysis and interpretation of results, and technical feasibility.

The third chapter deals with the proposal, the rationale of the design and implementation of the system is to detail the requirements and design of the network to the company BAQNET SOLUTIONS, testing connectivity and functionality , as well as the scope and limitations the project in question.

Last but not least the conclusions and recommendations that were obtained during the execution of the project figures , tables and appendices that help the understanding and full reproduction of the project, from analysis to implementation, leaving open the possibility of extending the indicated scope and network performance .

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
AUTOR DEL PROYECTO DE TESIS .....	III
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	IV
RESUMEN .....	V
ABSTRACT .....	VI
ÍNDICE GENERAL .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	I
INTRODUCCIÓN .....	II
Introducción General.....	II
Antecedentes .....	III
Descripción del problema a resolver .....	IV
Objeto de Estudio.....	IV
Campo de la Investigación .....	IV
Objetivos.....	IV
Objetivo General.....	IV
Objetivos Específicos.....	V
Ideas a defender.....	V
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes investigativos .....	1
1.2. Fundamentación Científico – Técnica.....	1
1.2.1. Información.....	1



1.2.2.	Dato. ....	1
1.2.3.	Wi-Fi.....	2
1.2.4.	Cableado Estructurado. ....	2
1.2.5.	Componentes Principales del cableado estructurado. ....	2
1.2.6.	Tipos de cable. ....	8
1.2.7.	Red de Computadores. ....	10
1.2.8.	Clasificación de redes cableadas.....	13
1.2.9.	Estándares que certifica WIFI. ....	17
1.2.10.	Medios no guiados.....	18
1.2.11.	Clasificación de Redes Wireless. ....	19
1.2.12.	Protocolos.....	22
1.2.13.	Características de los protocolos WIFI. ....	23
1.2.14.	Dispositivos WIFI.....	23
1.2.15.	Topología de Redes Inalámbricas. ....	24
1.2.16.	Puntos de acceso. ....	25
1.2.17.	Tipos de red inalámbricos.....	26
1.2.18.	Funcionamiento modo Infraestructura malla o EBSS .....	27
1.2.19.	Elementos para proveer internet inalámbrico. ....	28
1.2.20.	Tipos de Tarjetas Inalámbricas. ....	31
1.2.21.	Seguridad y fiabilidad.....	36
1.2.22.	Diferencias entre red Cableada e inalámbrica.....	38
<b>CAPÍTULO II.....</b>		<b>40</b>
<b>2. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>40</b>
2.1.	<b>Fuentes de información.....</b>	<b>40</b>
2.1.1.	Fuentes primarias. ....	40
2.1.2.	Fuentes secundarias. ....	40
2.2.	<b>Metodología de la investigación.....</b>	<b>40</b>
2.3.	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>41</b>
2.3.1.	Entrevista que se realizó a la Ing. Patricia A. Meza.....	42
2.4.	<b>Trabajo de campo.....</b>	<b>43</b>
2.5.	<b>Procesamiento de la información.....</b>	<b>43</b>
2.5.1.	Preguntas a la parte Administrativa. ....	43

2.5.2.	Preguntas para el personal técnico. ....	44
<b>2.6.</b>	<b>Análisis e interpretación de resultados.....</b>	<b>46</b>
<b>2.7.</b>	<b>Problemas y especificación de requerimientos .....</b>	<b>47</b>
<b>2.8.</b>	<b>Estudio de Factibilidad.....</b>	<b>47</b>
2.8.1.	Operativa. ....	47
2.8.2.	Técnica.....	48
2.8.3.	Económica.....	48
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>.....</b>	<b>50</b>
<b>3. PROPUESTA.....</b>	<b>.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1.</b>	<b>Antecedentes de la propuesta .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.</b>	<b>Justificación .....</b>	<b>50</b>
<b>3.3.</b>	<b>Objetivos de la propuesta.....</b>	<b>50</b>
3.3.1.	General.....	50
3.3.2.	Específicos.....	51
<b>3.4.</b>	<b>Desarrollo .....</b>	<b>51</b>
3.4.1.	Diseño de la Red Inalámbrica.....	51
3.4.3.	Distribución de equipos con IP. ....	56
3.4.4.	Criterios de Diseños de la Red. ....	58
<b>3.5.</b>	<b>Implantación .....</b>	<b>59</b>
3.5.1.	Esquema de la red actual.....	59
3.5.2.	Componentes de las redes Inalámbricas. ....	60
3.5.3.	Configuración de equipos. ....	60
<b>3.6.</b>	<b>Pruebas .....</b>	<b>67</b>

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>75</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Conectores RJ45 .....	7
Figura 2. Cable directo 568A .....	8
Figura 3. Cable directo 568B .....	8
Figura 4. Cable Cruzado .....	9
Figura 5. Capas OSI cubiertas por el estándar 802.11 .....	11
Figura 6. Tipos de Transmisión.....	13
Figura 7. Red PAN .....	14
Figura 8. Red LAN.....	15
Figura 9. Red CAN .....	15
Figura 10. Red MAN.....	16
Figura 11. Red WAN .....	17
Figura 12. Wireless Personal Area Network .....	19
Figura 13. Wireless Local Area Network.....	20
Figura 14. Wireless Metropolitan Area Network .....	21
Figura 15. Wireless Wide Area Network .....	21
Figura 16. Red Ad – Hoc.....	26
Figura 17. Red Infraestructura .....	27
Figura 18. Red Malla – Mesh .....	28
Figura 19. Adaptador inalámbrico PCMCIA a PCI .....	31
Figura 20. Adaptador inalámbrico USB.....	32
Figura 21. Adaptador PCI Inalámbrico de 54 Mbps .....	32
Figura 22. Gráfico de Frecuencias.....	36
Figura 23. Algoritmo de encriptación WEP .....	37
Figura 24. Planta General .....	53
Figura 25. Planta con la distribución de equipos .....	55
Figura 26. Disposición de equipos con IP.....	57
Figura 27. Interferencia Co-canal.....	59
Figura 28. Situación Actual de BAQNET SOLUTIONS .....	60
Figura 29. Diagrama de decisiones del Ingreso al ruteador .....	61
Figura 30. Página inicial del Ruteador DIR-905L.....	61
Figura 31. Parámetros de configuración.....	62
Figura 32. Diagrama de decisiones de parámetros inalámbricos.....	62
Figura 33. Configuración de parámetros inalámbricos .....	63
Figura 34. Diagrama de flujo para conexión estática.....	63
Figura 35. Configuración de Internet Connection .....	64
Figura 36. Configuración de Internet Connection .....	64

Figura 37. Configuración de Wireless Connection.....	65
Figura 38. Status de Configuración de las interfaces LAN, Internet y Wireless .....	66
Figura 39. Configuración final de la empresa BAQNET SOLUTIONS .....	66
Figura 40. Respuesta al comando PING .....	67
Figura 41. Información de las redes en el entorno .....	68
Figura 42. Prueba de conexión con la Internet .....	68
Figura 43. Prueba del comando ping para un host en España .....	69
Figura 44. Prueba de subida y bajada .....	69
Figura 45. Prueba de Jitter.....	70
Figura 46. Conexión de la máquina de administración.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías y velocidades de Redes .....	6
Tabla 2. Colores para crimpar/ponchar el cable recto .....	9
Tabla 3. Colores para crimpar/ponchar el cable PC a PC .....	10
Tabla 4. Protocolo 802.11 y su descripción .....	22
Tabla 5. Características de los protocolos WIFI .....	23
Tabla 6. Ventajas y Desventajas de las redes Inalámbricas .....	33
Tabla 7. Canales 2.4 .....	35
Tabla 8. Diferencias entre red cableada e inalámbrica.....	39
Tabla 9. Estudio económico de equipos y valores.....	48
Tabla 10. Direcciones y nombre de los equipos .....	56

## INTRODUCCIÓN

### Introducción General

En la actualidad las redes inalámbricas son una de las principales actualizaciones que ha tenido la tecnología y que se ha convertido en el soporte de cualquier empresa, ya que estas ayudan a un mejor desarrollo de las actividades y servicios.

“Las redes inalámbricas aparecen como una solución de comunicación en la organización, las redes inalámbricas de área local van tomando un papel muy importante en las organizaciones. Una conexión inalámbrica se ha convertido en una alternativa para ofrecer conectividad en lugares donde resulta complicado o imposible brindar servicio con una red cableada” (Fernandez, 1996).<sup>1</sup>

WIFI (Wireless Fidelity) es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basadas en las especificaciones IEEE 802.11 del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica (IEEE), son un conjunto de dispositivos electrónicos inteligentes interconectados entre sí, a través de un ruteador (router) o punto de acceso (Access Point), los mismos que procesen y/o manipulen información.

Las redes inalámbricas se encuentran actualmente en industrias, empresas y hogares, las mismas que siguen aumentando cada vez más, debido a las amplias ventajas que ofrece su implementación en organizaciones tanto de carácter público y privado.

Es por ello que se plantea la necesidad de analizar, diseñar e implantar esta tecnología para la empresa BAQNET SOLUTIONS, que se encuentra en proceso de crecimiento.

---

<sup>1</sup> Tecnologías de la información, Fernández Sergio, Segunda Edición [FERNANDEZ, 1996]

## **Antecedentes**

BAQNET SOLUTIONS, está ubicada al norte de la ciudad de Quito, en el sector de Cotocollao entre las calles, John F. Kennedy y Eduardo Mera, fue creada en el 2008 y la línea de negocio que maneja la empresa es principalmente proveer soluciones de tecnología de la información para instituciones públicas y privadas. Adoptando la versatilidad de productos con la confiabilidad de la Ingeniería.

Surge la necesidad de instalar un proyecto nuevo en la empresa BAQNET SOLUTIONS, el cual consiste en diseñar e implantar una nueva tecnología junto con la ya existente que sirve de base. Se trata de unificar los elementos con los que cuenta la empresa e incrementar y mejorar el servicio.

Dentro de la empresa BAQNET SOLUTIONS existe una red estructurada cableada, la cual presta servicio a los diferentes departamentos de la empresa, la red cableada no está unificada en todos los departamentos, cada una maneja independientemente su información.

Se requiere de un servicio que proporcione la solución al problema de proveer comunicación en diferentes salas u oficinas por medio de una red inalámbrica, pero no debe existir el tendido de cable, y así unificar los distintos departamentos de la empresa, agilizando el intercambio de información.

Al implantar la tecnología inalámbrica se debe tomar en cuenta la seguridad de los equipos como de la información que maneja la empresa internamente.



**Descripción del problema a resolver**

BAQNET SOLUTIONS consta de algunos departamentos que al momento se encuentran distribuidos en: técnico, administrativo y bodega, cada uno de ellos consta con sus equipos (computadora e impresora).

Los departamentos no se encuentran conectados entre sí, por lo que la información no es compartida adecuadamente, ocasionando demoras en la parte técnica y administrativa de la empresa.

**Objeto de Estudio**

Aplicación de las redes inalámbricas (WIFI) para pequeñas, y medianas empresas.

**Campo de la Investigación**

Implementación de una red inalámbrica 802.11n, para la gestión de la empresa, aplicando metodologías, estándares y herramientas de software para un mejor desempeño

**Objetivos**

Objetivo General.

Construir una red inalámbrica para la empresa BAQNET SOLUTIONS mediante la utilización del estándar IEEE 802.11n, la misma que permitirá el manejo sistematizado de la información de una manera óptima y segura con la tecnología WIFI.

### Objetivos Específicos.

- Realizar una investigación Bibliográfica mediante el uso del método científico, para fundamentar el trabajo de titulación
- Realizar un diagnóstico de la información de la empresa, mediante una investigación de campo para determinar la situación inicial sobre los estándares IEEE802.11.
- Diseñar e implementar una red WIFI mediante los estándares 802.11n, para optimizar la información
- Realizar pruebas utilizando equipos y dispositivos WIFI, para conocer la calidad de servicio de la señal de la red implementada.

### Ideas a defender

El diseño y construcción de la red inalámbrica en la empresa BAQNET SOLUTIONS, contará con un servicio de tecnología eficiente, eficaz y seguro, además de integrar los diferentes departamentos, administrativo, técnico y bodega que permitirá el manejo de la información de una manera ágil y segura simultáneamente.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Antecedentes investigativos

Debido a que la empresa BAQNET SOLUTIONS se encuentra con problemas en el manejo adecuado de la información, se entrevistó a la gerente general, para que autorice el estudio e indica que por falta tiempo y no tener un estudio que sustente los cambios, no se ha realizado la actualización de tecnología en la empresa.

#### 1.2. Fundamentación Científico – Técnica

##### 1.2.1. Información.

“La información está constituida por un grupo de datos ya supervisados y ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente.” (Dominuez Acosta, 2012)

**Comentario [OMBG1]:** Poner referencia bibliográfica.

##### 1.2.2. Dato.

“Un DATO es un pequeño trozo de información que no tiene significado para los humanos.” (Rodriguez, 2011)

**Comentario [OMBG2]:** Referencia

### 1.2.3. Wi-Fi.

Es la organización comercial que adopta, prueba y certifica que los equipos cumplen los estándares 802.11 relacionados a redes inalámbricas de área local. (Wikipedia, 2014)

### 1.2.4. Cableado Estructurado.

Se entiende por cableado estructurado a la distribución de cables en el interior de una edificación con el objetivo de implantar una red local. Generalmente se trata de cable de par trenzado de cobre. Sin embargo, también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial.

### 1.2.5. Componentes Principales del cableado estructurado.

#### 1.2.5.1. *Cableado Horizontal.*

El sistema de cableado horizontal según la norma EIA/TIA 568<sup>a</sup>, es aquella que se extiende desde el área de trabajo a la sala de telecomunicaciones o desde la sala de telecomunicaciones al área de trabajo. El cableado horizontal se fundamenta de dos elementos básicos (Wikipedia, 2014).

Rutas y Espacios Horizontales (también llamado "sistemas de distribución horizontal"), sirve para distribuir el cableado horizontal, entre el cuarto de telecomunicaciones y la salida del área de trabajo. Estos espacios son conocidos como "contenedores" del cableado Horizontal (Wikipedia, 2014).

- Si existe cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para llevar el cableado horizontal.
- Una tubería de ¾ in (pulgadas) por 1 par de cables UTP.
- Una tubería de 1 in (pulgadas) por cada cable de dos fibras ópticas.

- Los radios mínimos de curvatura deben ser bien implementados.

En el cableado horizontal se considera

- Las salidas (cajas, placas, conectores, etc.) de telecomunicaciones en el área de trabajo (WAO - Work Area Outlets).
- Cables y conectores de transición instalados entre el cuarto de telecomunicaciones y las salidas del área de trabajo.
- Los paneles (patch panels) y cables de empalme se utilizan para establecer la interconexión entre el cableado horizontal y el cuarto de telecomunicaciones.

Se debe hacer ciertas consideraciones a la hora de realizar el cableado horizontal, algunas de ellas son, consideraciones de diseño, costos de materiales, mano de obra y paralización de labores. Para el diseño del cableado horizontal se debe considerar aplicaciones de usuario.

La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo. El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. control ambiental, televisión por cable, seguridad, alarmas, audio y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

#### 1.2.5.2. *Distancias.*

La distancia horizontal máxima no debe exceder 90 m, 10 m para los cables del área de trabajo y 3 m para cables dentro de la sala de telecomunicaciones (jumpers, cordones de parcheo, y cables para equipos).

#### 1.2.5.3. *Medios reconocidos.*

Para el sistema de cableado horizontal, se conocen tres tipos de cables

- Cables de fibra óptica multimodal de 62.5/125  $\mu\text{m}$  y dos fibras” (Wikipedia, 2014).
- Cables blindados (STP) de 150 ohm y cuatro pares.
- Cables sin blindar (UTP) de 100 ohm y cuatro pares.

#### 1.2.5.4. *Cableado vertical, troncal o backbone.*

El cableado vertical proporciona interconexiones desde la entrada de servicios de edificio, cuartos de telecomunicaciones y cuartos de equipo. El cableado vertical incluye la conexión entre pisos.

Para definir el backbone de datos se necesita tener en cuenta cuál será la disposición física de los equipos. Normalmente, el tendido físico del backbone se realiza con una topología tipo estrella, por medio del cual, se comunican los gabinetes donde se localiza el equipamiento principal.

El cableado vertical se puede realizar utilizando cables UTP y/o con fibra óptica. En caso de utilizar UTP, el mismo debe ser categoría 5e, 6 o 6A y se dispondrá un número de cables desde cada panel al gabinete principal (centro de estrella).

La norma EIA/TIA 568 prevé la ubicación de la transmisión de cableado vertical a cableado horizontal, para realizar la transición, se utilizan salas independientes, y se coloca una por piso, denominados armarios de telecomunicaciones (Wikipedia, 2014).

En los gabinetes se coloca la entrada de los puestos de trabajo, generalmente dos cables, estos llegan desde cada punto de trabajo (Wikipedia, 2014).

- Acometida (entrada) del backbone telefónico, que consta de un cable multipar que puede terminar en regletas de conexión o en “patch panels”.
- Acometida (entrada) del backbone de datos, que consta de cables de cobre o de fibra óptica que transporta a una bandeja de conexión adecuada.
- La red de datos, es donde se encuentran, Hubs, Switches, Bridges y otros dispositivos necesarios.
- Alimentación eléctrica para dichos dispositivos.
- Iluminación interna para facilitar la realización de trabajos en el gabinete.
- Ventilación a fin de mantener la temperatura del cuarto dentro de límites aceptables.

#### 1.2.5.5. *Cuarto de entrada de servicios.*

Consiste en cables, dispositivos de protección, accesorios de conexión, entre otros equipos necesarios para conectar el edificio a servicios externos (Wikipedia, 2014). Puede contener el punto de demarcación. Ofrecen protección eléctrica según la norma EIA/TIA-569-A.

- Precauciones en el manejo del cable
- Evitar tensiones en el cable
- Los cables no deben ir en grupos muy apretados
- Utilizar rutas de cable y accesorios de 100 ohms UTP y STP
- No giros menores de 90 grados ni mayores a 270.

#### 1.2.5.6. *Sistema de puesta a tierra.*

El armario debe disponer de un tomacorriente de tierra, conectada a la tierra general, para efectuar las conexiones de todo equipamiento. En los planos por lo general no se encuentran los ducto de tierra. Los cables de tierra de seguridad serán puestos en los pisos más bajos.

#### 1.2.5.7. *Atenuación.*

Las señales de transmisión a través de largas distancias están sujetas a distorsión que es una pérdida de fuerza o amplitud de la señal. La atenuación es la razón principal para que el largo de las redes tenga restricciones. Si la señal se hace muy débil, el equipo receptor no interceptará bien o no reconocerá esta información. Esto causa errores, bajo desempeño al tener que retransmitir la señal. Se usan amplificadores o repetidores para aumentar las distancias de la red más allá de las limitaciones del cable. La atenuación se mide con equipos que inyectan una señal en un extremo del cable y se mide en el otro extremo (Wikipedia, 2014).

#### 1.2.5.8. *Capacitancia.*

La capacitancia puede distorsionar la señal en el cable, mientras más largo sea el cable, y más delgado el aislante, la capacitancia aumenta, como consecuencia encontramos distorsión. La capacitancia es la unidad de medida de la energía almacenada en un cable. El probador de cable puede medir la capacitancia entre 17 y 20 pF. Así se puede determinar si el cable ha sido enroscado o estirado.

#### 1.2.5.9. *Velocidad según la categoría de la red.*

Tabla 1. *Categorías y velocidades de Redes*

<b>Categoría</b>	<b>Velocidad</b>
Categoría 1	512 kbit/s
Categoría 2	4 Mbit/s
Categoría 3	10 Mbit/s
Categoría 4	16 Mbit/s
Categoría 5	100 Mbit/s
Categoría 6	1 Gbit/s
Categoría 6A	10 Gbit/s



#### 1.2.5.10. Impedancia y distorsión por retardado.

Las líneas de transmisión tendrán en alguna porción ruido de fondo, creado por fuentes externas, el transmisor o las líneas adyacentes. Este ruido se fusiona con la señal transmitida. La distorsión resultante puede ser menor, pero la atenuación puede provocar que la señal digital descienda al nivel de la señal de ruido.

Si la frecuencia se incrementa, el efecto es peor y el receptor estará imposibilitado de interpretar las señales correctamente. Se resuelve este problema disminuyendo el largo del cable.

La impedancia nos ayuda a detectar cables rotos o fallo de conexiones. Para transmitir datos el cable debe poseer una impedancia de 100 ohm. Se debe tener un nivel de señal superior al nivel de ruido.

#### 1.2.5.11. Conectores RJ-45.

RJ-45 (Registered Jack 45) Tiene ocho pines o conexiones eléctricas, Se usan normalmente en los extremos de cables de par trenzado (UTP/STP). Es una interface física comúnmente usada para interligar redes de cableado estructurado (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a).



Figura 1. Conectores RJ45

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45>

## 1.2.6. Tipos de cable.

### 1.2.6.1. Cable directo.

El cable directo de red sirve para conectar dispositivos distintos, como por ejemplo un computador con un hub o switch. (Anderson, 2011). Los extremos del cable deben tener la misma distribución. No existe ninguna diferencia entre la distribución 568B y la distribución 568A siempre que en ambos extremos se usen la misma configuración. El esquema más utilizado en la práctica es tener en ambos extremos la distribución 568B (Anderson, 2011).

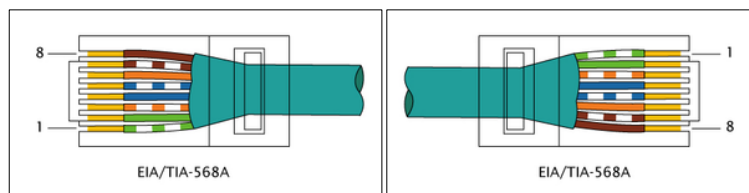


Figura 2. Cable directo 568A

Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45\\_TIA-568A\\_Right.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45_TIA-568A_Right.png)

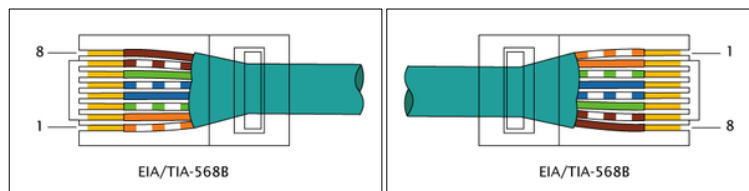


Figura 3. Cable directo 568B

Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45\\_TIA-568B\\_Right.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45_TIA-568B_Right.png)

Tabla 2. Colores para crimpar/ponchar el cable recto

Una punta (Norma B)	En el otro lado (Norma B)
Blanco Naranja	Blanco Naranja
Naranja	Naranja
Blanco Verde	Blanco Verde
Azul	Azul
Blanco Azul	Blanco Azul
Verde	Verde
Blanco Marrón	Blanco Marrón
Marrón	Marrón

Fuente: <http://es.slideshare.net/anderson36/redes-8812548>

#### 1.2.6.2. Cable cruzado.

Permiten conectarse a dos dispositivos electrónicos entre sí con una comunicación full dúplex. Un cable cruzado es aquel que conecta las señales de salida de un conector con las señales de entrada del otro extremo, y viceversa.

T568A. Directo (PC con Hub)			T568B. cruzado (Hub con Hub)		
Pin	Par	Color	Pin	Par	Color
1	3	Verde-blanco	1	2	Naranja-blanco
2	3	Verde	2	2	Naranja
3	2	Naranja-blanco	3	3	Verde-blanco
4	1	Azul	4	1	Azul
5	1	Azul-Blanco	5	1	Azul-Blanco
6	2	Naranja	6	3	Verde
7	4	Marrón-blanco	7	4	Marrón-blanco
8	4	Marrón	8	4	Marrón

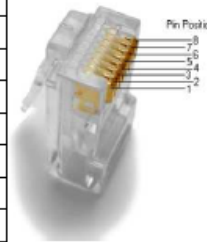


Figura 4. Cable Cruzado

Fuente: <http://trajano.us.es/~rafa/REDES/apuntes/LAN.pdf>

Tabla 3. Colores para crimpar/ponchar el cable PC a PC

Una punta (Norma B)	En el otro lado (Norma A)
Blanco Naranja	Blanco Verde
Naranja	Verde
Blanco Verde	Blanco Naranja
Azul	Azul
Blanco Azul	Blanco Azul
Verde	Naranja
Blanco Marrón	Blanco Marrón
Marrón	Marrón

Fuente: <http://es.slideshare.net/anderson36/redes-8812548>

#### 1.2.7. Red de Computadores.

Una red de computadoras es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados a través de cables, señales, ondas y/o cualquier medio de transporte de datos, que comparten información, recursos y servicios.

##### 1.2.7.1. Topología.

La norma EIA/TIA 568A propone las siguientes recomendaciones. El cableado horizontal debe seguir una topología estrella. Cada toma o conector de telecomunicaciones del área de trabajo debe conectarse a una interconexión en el cuarto de telecomunicaciones (Wikipedia, 2014).

##### 1.2.7.2. Capas OSI.

Las estaciones se comunican entre sí gracias a que utilizan la misma banda de frecuencias y a que internamente tienen instalados el mismo conjunto de protocolos. La tecnología WIFI está cubierta por el estándar 802.11 que tiene dos capas principales que son: Capa física datos y Capa de enlace.

- El control de enlace lógico (Logical Link Control, o LLC);
- El control de acceso al medio (Media Access Control, o MAC).

La capa física define las especificaciones eléctricas y el tipo de señal para la transmisión de datos.

La capa de enlace de datos define la interface entre el bus de la máquina y la capa física, un método de acceso similar al utilizado en el estándar Ethernet y las reglas de comunicación entre diferentes estaciones.

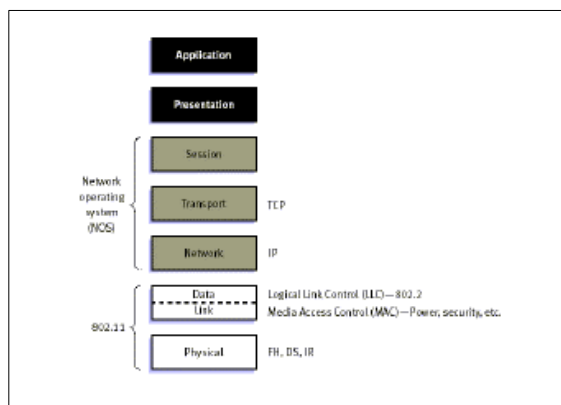


Figura 5. Capas OSI cubiertas por el estándar 802.11

Fuente: <http://javmabra.wordpress.com/2011/07/20/capas-osi-cubiertas-por-la-arquitectura-wi-fi/>

### 1.2.7.3. Tipo de comunicación de datos.

En las comunicaciones de datos existen diferentes técnicas para la transmisión de señales, dependiendo de las aplicaciones a las que se destinen, dentro de éstas tenemos las comunicaciones en serie y paralelo, síncronas y asíncronas.

#### 1.2.7.4. *Modos de transmisión.*

Existen tres modos de transmisión de datos asociados con estas técnicas, y usados para fines de comunicación de datos; cada uno corresponde a un tipo específico de circuito: simplex, half dúplex y full dúplex. Estos modos especifican los protocolos que siguen los nodos emisores y receptores al transferir datos. La figura 6 contiene un resumen de estos tres modos de transmisión.

El modo de comunicación simplex implica un método simple de comunicación de datos. En una modalidad simplex de comunicación de datos, las señales pueden fluir en una sola dirección a la vez; un dispositivo toma el papel de emisor y el otro el papel de receptor, durante la transmisión. Los roles no pueden invertirse durante la transmisión. Un ejemplo de comunicación simplex es una transmisión por televisión; el transmisor principal envía una señal por difusión, pero sin esperar respuesta, sólo un sentido a la vez, ya que los dispositivos receptores no pueden emitir una respuesta de regreso al transmisor. En las señales de radio online también se puede ver claramente este tipo de comunicación, debido a que lo que está pasando durante la transmisión es sólo sobre un sentido, y la persona que escucha la programación no puede interactuar con ella, al menos por la misma vía.

En el modo de transmisión half dúplex o también llamada semi dúplex, los datos pueden viajar en cualquier dirección, pero sólo una puede enviarlos a la vez, es decir, los datos viajan en un solo sentido al mismo tiempo. Cuando un nodo está en modo de envío, el otro se halla en modo de recepción. La comunicación half dúplex es parecida a una conversación entre dos personas, mientras una habla, la otra escucha, pero ninguna habla al mismo tiempo que la otra. Un ejemplo de este modo de comunicación half dúplex es el uso de la radio comunicación, en donde en una conversación sólo un usuario puede utilizar el canal.

En un modo de transmisión full dúplex se puede apreciar un enlace que permite la emisión y recepción simultánea de datos en ambas direcciones, en un mismo lapso

dato. Imagine una conversación entre dos personas hablando al mismo tiempo y cada una entendiendo a la otra a la perfección. Complique esta idea con el beneficio adicional de no tener que hablar acerca de la misma cosa. Esta es la esencia de las comunicaciones full dúplex; dos transmisiones separadas pero paralelas ocurriendo de manera simultánea. Una línea dúplex puede imaginarse como la combinación de dos líneas simplex, una en diferente dirección trabajando, y trabajando simultáneamente.

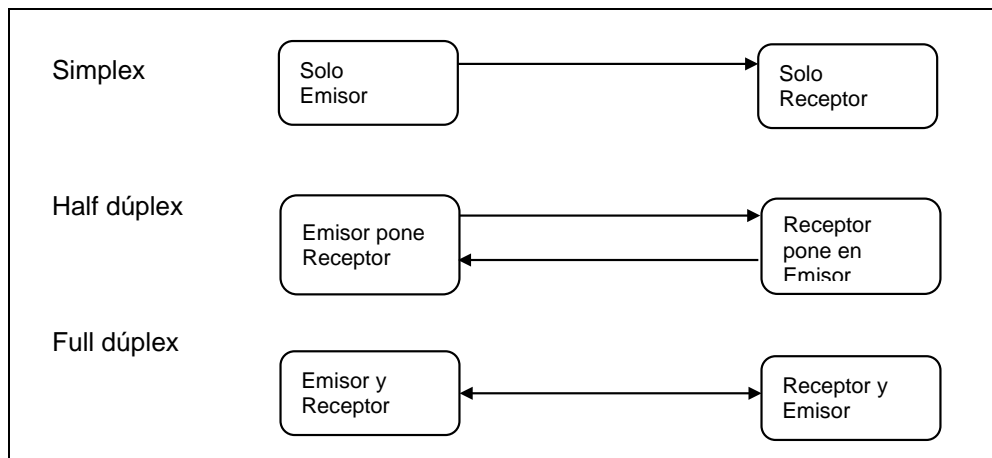


Figura 6. Tipos de Transmisión

Fuente. Autor del Proyecto

#### 1.2.8. Clasificación de redes cableadas.

Las redes de datos pueden ser clasificadas en, redes cableadas e inalámbricas, las redes cableadas pueden ser clasificadas en redes, personales, locales, metropolitanas, y mundiales.

##### 1.2.8.1. Red de área personal (PAN).

Red Personal Área Network, es una red de computadoras para la comunicación entre distintos equipos y/o dispositivos cercanos al punto de acceso. Estas redes normalmente son de unos pocos metros y para uso personal, como se muestra en la figura 7.



Figura 7. Red PAN

Fuente: <http://nmatheus.wordpress.com/2012/01/20/redes-internet-intranet-extranet/>

#### 1.2.8.2. Red de área local (LAN).

Son redes privadas localizadas en un edificio o campus (Sanchez, 2011). Su extensión es de algunos kilómetros. Se caracterizan por el tamaño restringido, tecnología de transmisión (broadcast), alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, La latencia y tasa de errores son bajos, véase la figura 8.



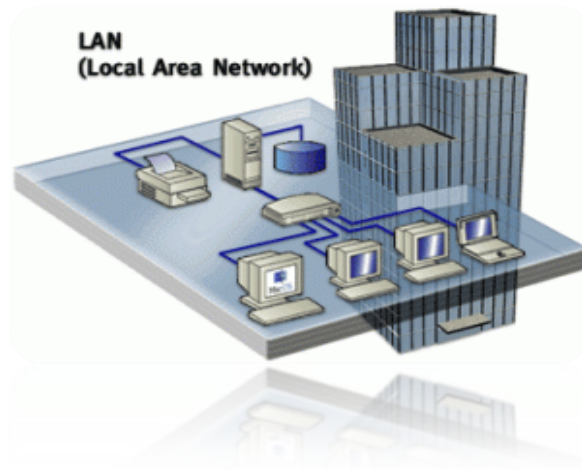


Figura 8. Red LAN

Fuente: <http://ingmagalych.wordpress.com/instalacion-de-redes-locales/>

### 1.2.8.3. Red de área de campus (CAN).

Red del área del campus (CAN): Se conecta dos o más LAN los cuales deben estar conectados en un área geográfica específica, por ejemplo, entre campos de una universidad, un complejo industrial o una base militar, véase la figura 9.

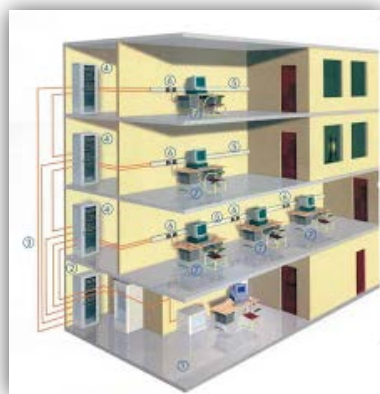


Figura 9. Red CAN

Fuente: <http://wwwpayojohn.blogspot.com/2010/05/clasificacion-de-redes.html>

#### 1.2.8.4. Red de área metropolitana (MAN).

Las redes de área metropolitana (MAN, Metropolitan Área Network), conectan segmentos de red local de una área específica, como un campus, o una ciudad, se basa en la conexión de redes locales que expande el servicio en un área metropolitana, el soporte de la conexión de las redes se basa en el servicio de líneas dedicadas o discadas de las compañías telefónicas, en la actualidad crece el interés en redes inalámbricas y redes interconectadas por troncales de Fibra Óptica. La unión a las MAN se realiza mediante el uso de enrutadores o convertidores de protocolos como los Gateway o pasarelas. Puede ser pública o privada, como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Red MAN

Fuente: <http://nmatheus.wordpress.com/2012/01/20/redes-internet-intranet-extranet/>

#### 1.2.8.5. Red de área amplia (WAN).

Son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o un continente. En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio

(Conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como circuitos, canales o troncales. Los elementos de intercambio son computadores especializados utilizados para conectar dos o más líneas de transmisión, en la figura 11, se muestra una red WAN.

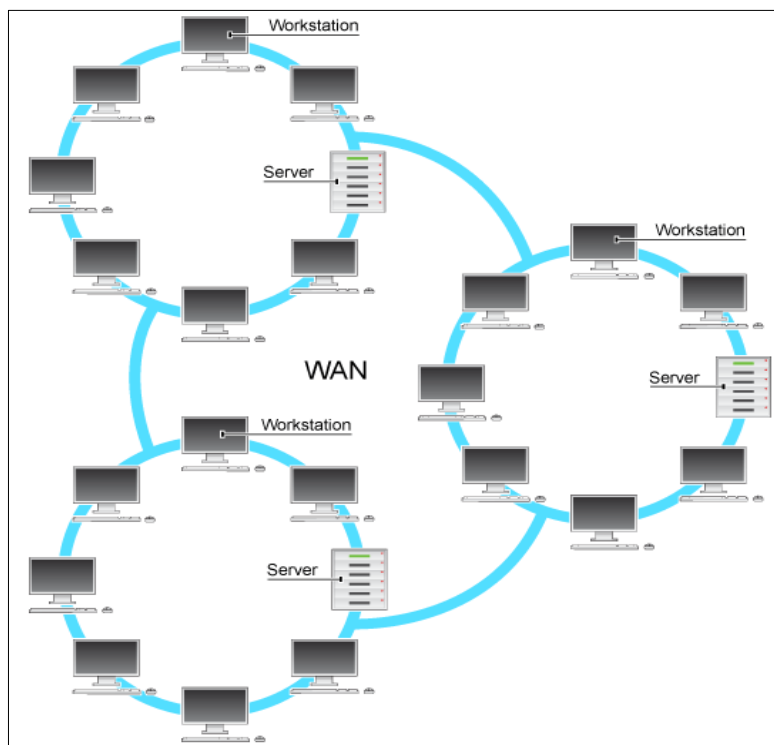


Figura 11. Red WAN

Fuente: <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitsize/ict/datacomm/2networksrev1.shtml>

#### 1.2.9. Estándares que certifica WIFI.

Existen diversos tipos de estándares inalámbricos, basados cada uno de ellos en un estándar IEEE 802, todos ellos aprobados por la IEEE.

Los estándares IEEE 802.11b, IEEE 802.11g e IEEE 802.11n disfrutan de una aceptación internacional debido a que la banda de 2.4 GHz está disponible casi

universalmente, con una velocidad de 11 Mbps, 54/108 Mbps y 300 Mbps, respectivamente.

Actualmente se maneja el estándar IEEE 802.11a, conocido como WIFI 5, que utiliza la banda de 5 GHz y que tiene una operatividad con canales limpios. La banda 5 GHz ha sido recientemente habilitada y no existe otra tecnología que utilice esta frecuencia, por lo tanto existe muy poca interferencia. Su alcance es menor que los estándares que operan en la frecuencia 2.4 GHz (alrededor de un 10%), debido a que a mayor frecuencia, menor alcance.

El estándar 802.11g+ es capaz de alcanzar transferencias de hasta 108 Mbps, gracias a varias técnicas de aceleración. En la actualidad coexisten ciertos dispositivos/equipos que permiten utilizar esta tecnología, denominados Pre-N. Generalmente sólo funciona en equipos del mismo fabricante ya que utiliza protocolos propietarios.

#### 1.2.10. Medios no guiados.

##### 1.2.10.1. *Redes Inalámbricas.*

La red por radio es aquella que emplea la radiofrecuencia como medio de unión de las diversas estaciones de la red. Es un tipo de red actual, usada en distintas empresas dedicadas al soporte de redes en situaciones de difícil cableado, como es el caso de edificios antiguos no pensados para la ubicación de los diversos equipos componentes de una Red de ordenadores y/o móviles.

La Red inalámbrica (Wireless Network) en inglés es un término que se utiliza en informática para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física, ésta se da por medio de ondas electromagnéticas, a través de un medio de transmisión no guiado, es decir, sin cables. La transmisión y la recepción se realizan a través de antenas.

Las redes Wireless son un tipo de redes que surgen por la necesidad de aumentar la movilidad de los usuarios en las empresas, industria y hogares, sin los impedimentos de cambios continuos y adaptabilidad a nuevas tecnologías, con la tecnología Wireless, se puede aumentar el número de usuarios, intercambiar datos e imprimir, desde cualquier lugar que nos encontremos. Existen básicamente tres (3) categorías de redes inalámbricas.

- Larga distancia: Estas son utilizadas para distancias grandes como puede ser otra ciudad u otro país.
- Media Distancia: Son utilizadas para distancias cortas como en barrios o conjuntos residenciales
- Corta distancia: Son utilizadas para un mismo edificio o en varios edificios cercanos no muy retirados.

#### 1.2.11. Clasificación de Redes Wireless.

##### 1.2.11.1. Wireless Personal Area Network (WPAN).

En las redes de cobertura personal, existen tecnologías basadas en Home rF, Bluetooth, ZI, RFID, como se observa en la figura 12.

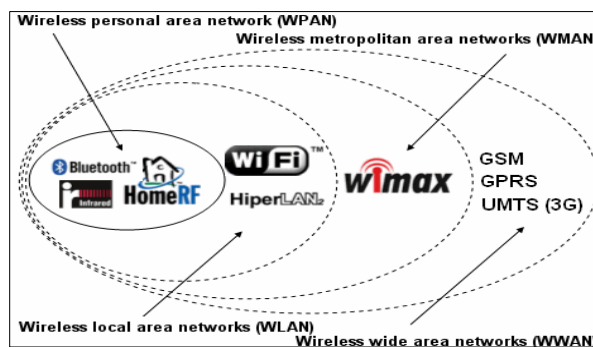


Figura 12. Wireless Personal Area Network

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/818-redes-inalambricas>

### 1.2.11.2. *Wireless Local Area Network (WLAN).*

En las redes de área local podemos encontrar tecnologías inalámbricas basadas en Hiper LAN un estándar del grupo ETSI, o tecnologías basadas en WIFI, que siguen el estándar IEEE 802.11 con diferentes variantes, véase la figura 13.



Figura 13. Wireless Local Area Network

Fuente: <http://rockspartan.blogspot.com/2012/05/redes-lan-inalambricas-wlan-y-su.html>

### 1.2.11.3. *Wireless Metropolitana Área Network (WMAN).*

Para redes de área metropolitana se encuentra la tecnologías WIMAX (IEEE 802.16), es un estándar de comunicación inalámbrica con mayor cobertura y ancho de banda. En la figura 14 se muestra una red metropolitana con WIMAX.

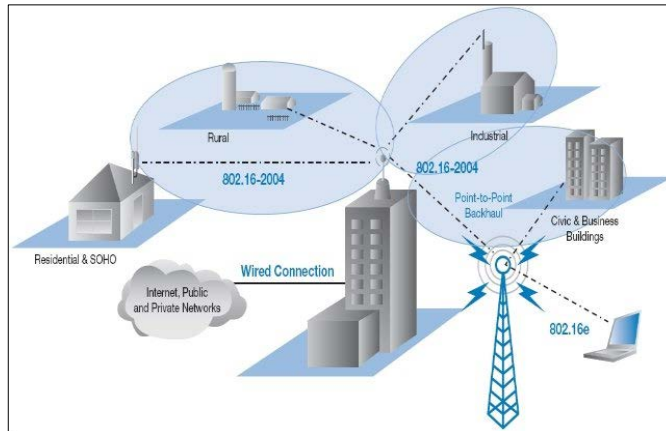


Figura 14. Wireless Metropolitan Area Network

Fuente: <http://informaticarafa.wikispaces.com/Redes+inalambricas>

#### 1.2.11.4. Wireless Wide Area Network (WWAN).

En estas redes se encuentran tecnologías como UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), utilizada con los teléfonos móviles de tercera generación (3G) y sucesora de la tecnología GSM (para móviles 2G), o también la tecnología digital para móviles GPRS (General Packet Radio Service).

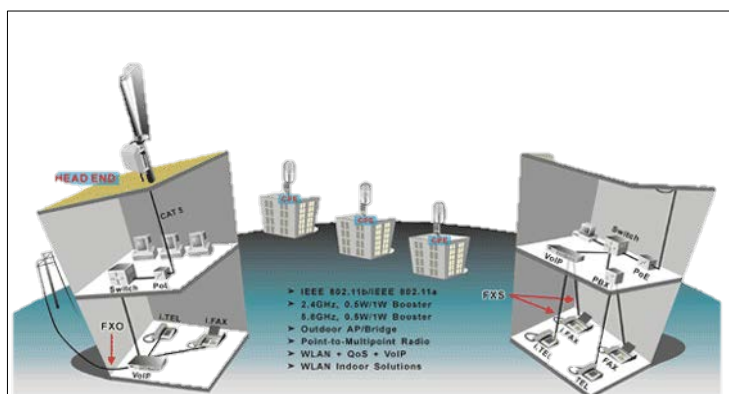


Figura 15. Wireless Wide Area Network

Fuente: [http://conclusionespersonalesars.blogspot.com/2010\\_08\\_01\\_archive.html](http://conclusionespersonalesars.blogspot.com/2010_08_01_archive.html)

## 1.2.12. Protocolos.

Tabla 4. *Protocolo 802.11 y su descripción*

<b>Estándar</b>	<b>Descripción</b>
802.11	Primer estándar que permite una transferencia de 1 a 2 Mbps. opera a 2,4 GHz
802.11a	Wi-Fi5. Tasa de 54 Mbps. Trabaja aproximadamente a 5 GHz, frecuencia menos saturada que 2,4.
802.11b	Wi-Fi. En la actualidad es el más utilizado. Y mantiene interferencias similares a la 802.11 por trabajar en la frecuencia 2,4 GHz. Tasa de 11 Mbps.
802.11c	Es una versión modificada del estándar 802.1d, permite trabajar a nivel de enlace de datos, puede combinarse con dispositivos 802.11 compatibles.
802.11d	Este estándar es un complemento del estándar 802.11 que reconoce el uso internacional de las redes 802.11 locales.
802.11e	Está propuesto para mejorar la calidad del servicio en la capa de enlace de datos. Detalla los requisitos de ancho de banda y el retardo de transmisión para permitir transmisiones de vídeo y audio.
802.11f	El patrón define el registro de puntos de acceso dentro de una red, así como el cambio de información entre ellos. Su objetivo es conseguir la interoperabilidad de puntos de acceso (AP) dentro de una red inalámbrica.
802.11g	Ofrece velocidades de 54 Mbps en frecuencia de 2,4 GHz y es compatible con el estándar 802.11b. Así, los dispositivos que trabajan con el estándar 802.11g pueden también funcionar en la frecuencia 802.11b.
802.11h	Los reglamentos europeos para la banda de 5 GHz requieren que los productos tengan control de la potencia de transmisión y selección de frecuencia dinámica.
802.11i	Aprobada en Julio 2004, se implementa el WPA2. Destinado a administrar y distribuir claves, y a implementar el cifrado y la autenticación). Este estándar se basa en el protocolo de encriptación AES.
802.11n	Se basa en la tecnología MIMO. Trabaja en la frecuencia de 2.4 y 5 GHz. Soportará tasas superiores a los 100Mbps.
802.11s	Redes Mesh o malladas.

Fuente - <http://deredes.net/redes-inalambricas-principales-protocolos/>



### 1.2.13. Características de los protocolos WIFI.

Las principales características que tienen las redes inalámbricas, son aquellas que se observan en la tabla 5

Tabla 5. *Características de los protocolos WIFI*

Protocolo	Aprobación	Frecuencia (GHz)	Modulación	Throughput (Mbps)		Rango (Indoor)
				Real	Teórico	
802.11a	1999	5.15-5.355.47-5.7255.725-5.825	OFDM con BPSK, SPSK y 16/64 QAM	25	54	~50
802.11b	1999	2.4-2.5	CCK y DSSS(5 y 11 Mbps), DQPSK (2 Mbps), DBPSK (1Mbps)	6.5	11	~100
802.11g	2003	2.4-2.5	DSSS, DQPSK, DBPSK. OFDM con BPSK, SPSK y 16/64 QAM	25	54	~100

Fuente - <http://deredes.net/redes-inalambricas-principales-protocolos/>

### 1.2.14. Dispositivos WIFI.

Existen varios dispositivos que permiten interconectar elementos WIFI, de forma que puedan interactuar entre sí. Entre ellos se pueden mencionar enrutadores, puntos de acceso, para la emisión de la señal inalámbrica y las tarjetas receptoras.

Los puntos de acceso funcionan a modo de emisor remoto, es decir, en lugares donde la señal WIFI del ruteador no posea suficiente radio de cobertura se colocan estos dispositivos, que reciben la señal bien por un cable UTP o bien que capturan la señal débil y la amplifican.

Los ruteador son los que reciben la señal de la línea ofrecida por el operador de telefonía. Se encargan de todos los problemas concernientes a la recepción de la señal, incluidos el control de errores y extracción de la información, para que los diferentes niveles de red puedan trabajar. Además, el ruteador efectúa el reparto de la señal, de forma muy eficiente.

### 1.2.15. Topología de Redes Inalámbricas.

La topología de una red representa la disposición de los enlaces que conectan los nodos de una red. Las redes pueden tomar muchas formas diferentes dependiendo de cómo están interconectados los nodos. Hay dos formas de describir la topología de una red física o lógica.

La topología física se refiere a la configuración de cables, antenas, computadores y otros dispositivos de red.

Se refiere al trayecto seguido por las señales a través de la topología física, es decir, la manera en que las estaciones se comunican a través del medio físico. Las estaciones se pueden comunicar entre sí, directa o indirectamente, siguiendo un trayecto que viene determinado por las condiciones de cada momento (Osorio, 2011).

Las principales topologías son:

- Bus
- Estrella
- Punto a punto
- Árbol
- Anillo
- Malla

Las Topologías físicas de las redes inalámbricas son tratadas como un bloque de comunicación básico, se conoce como BSS (Basic Service Set) o celda.

- Un BSS tiene un área de cobertura en la cual todas las estaciones que pertenecen al BSS pueden comunicarse entre ellas
- Se establece un nombre conocido como SSID (Service Set Identifier)

Según el número de BSS's y dispositivos (802.11), existen tres tipos de redes:

- Redes Ad hoc o Independent BSS (IBSS)
  - Solo existen clientes.
- Redes Infraestructura o Infraestructura BSS
  - Existen clientes y punto de acceso.
- EBSS
  - Existen múltiples BSS para permitir mayores áreas de cobertura.

La comunicación inalámbrica no requiere un medio

Obviamente la comunicación inalámbrica no requiere de cables. Una línea trazada en el diagrama de una red inalámbrica, es equivalente a una posible conexión que se está realizando, no a un cable u otra representación física.

La comunicación inalámbrica siempre es bidireccional

Con la tecnología inalámbrica, conseguimos que los usuarios sean completamente autónomos y sobre todo móviles, en esta tecnología el "aire" sirve como medio de transmisión, esto puede ser posible dando gracias al estándar IEEE 802.11, que trabajan en la frecuencia 2.4 GHz.

#### 1.2.16. Puntos de acceso.

Los puntos de acceso, también llamados AP's o enrutadores inalámbricos, son equipos configurados en redes WIFI, que sirven de intermediario entre un equipo de la red interna y la red externa.

## 1.2.17. Tipos de red inalámbricas.

### 1.2.17.1. Red ad-hoc – modo peer-to-peer

- Solo usan tarjetas de red para su comunicación.
- Los clientes inalámbricos que operan en este modo, no necesitan conectarse a un punto de acceso central.
- Cada cliente inalámbrico en una red ad hoc debería configurar su adaptador.
- Una red ad hoc está conformada por un pequeño grupo de dispositivos dispuestos cerca unos de otros, véase la figura 16.

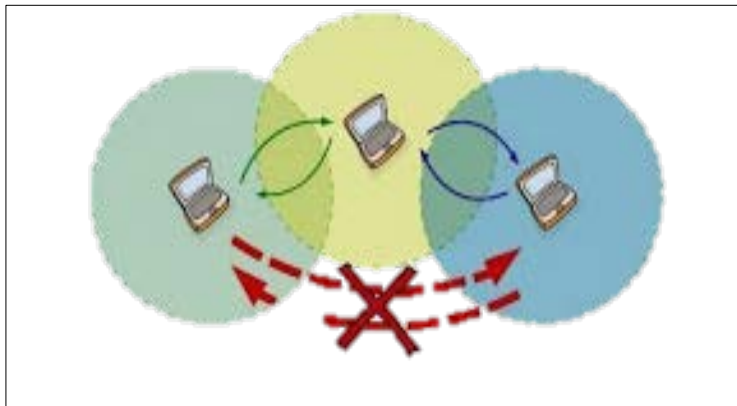


Figura 16. Red Ad – Hoc

Fuente: <http://manejo-de-redes.blogspot.com/>

### 1.2.17.2. Red infraestructura.

- Utilizan AP's o enrutadores inalámbricos
- Hay un elemento de coordinación: un punto de acceso (AP) o estación base.
- Los clientes inalámbricos pueden acceder a la red local a través del punto de acceso.
- Todos los nodos deben configurarse con el mismo nombre (SSID).

- El modo de infraestructura es conocido como Conjunto de Servicios Básicos (BSS – Basic Service Set).

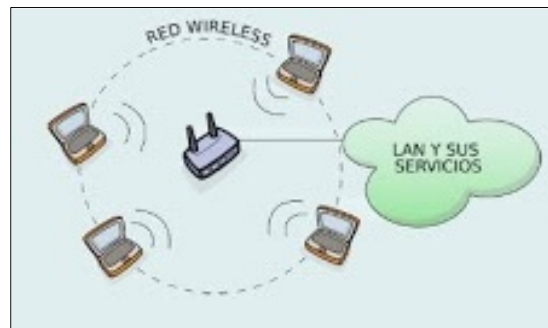


Figura 17. Red Infraestructura

Fuente: <http://manejo-de-redes.blogspot.com/>

#### 1.2.17.3. Red malla / EBSS.

Son aquellas redes en las que se combinan las topologías, la topología Ad-hoc y la topología infraestructura.

#### 1.2.18. Funcionamiento modo Infraestructura malla o EBSS

- Cada AP tiene un BSSID, que acuerda con la dirección física (MAC) de su interfaz inalámbrica, y un SSID, configurado por el administrador de la red.
- En la norma no se delimita el número de clientes a los que un punto de acceso puede dar servicio.
- Un cliente para “conectarse” a una red inalámbrica debe conocer el nombre del punto de acceso.
- Los puntos de acceso envían periódicamente Beacon con el BSSID y opcionalmente con el SSID.
- El punto de acceso registra en su tabla de direcciones la MAC del cliente.
- Un AP controla la comunicación de todos los clientes que tiene asociado.
- Sólo procesan MAC PDU's que provengan del AP al que están asociados.

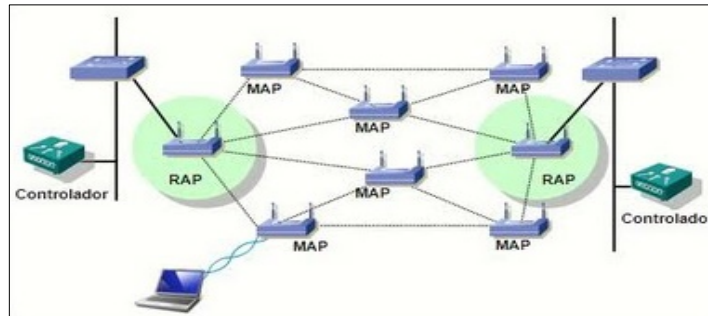


Figura 18. Red Malla – Mesh

<http://librosnetworking.blogspot.com/2011/07/redes-malladas-inalambrica.html>

#### 1.2.19. Elementos para proveer internet inalámbrico.

Para crear una red inalámbrica, existen fundamentalmente cinco tipos de dispositivos o equipos que permiten la interoperabilidad de un usuario inalámbrico con la red. Los componentes de la red inalámbrica son:

- Modem/Enrutadores ADSL-Cable
- Enrutadores Wireless
- Tarjetas de red Inalámbricas
- Antenas
- Amplificadores de señal

De cada uno de estos equipos existe una gran variedad de marcas y precios dependiendo de las características que tenga cada uno de ellos en lo referente a área de cobertura, tecnología que utiliza y/o velocidad de transmisión.

##### 1.2.19.1. Modem/Enrutadores ADSL-Cable.

El Modem/Ruteador es el dispositivo más popular para implementar redes inalámbricas, especialmente para WLAN's caceras, ya que reúne en un solo equipo un Modem ADSL o Cable y un Ruteador como punto de acceso inalámbrico.

Mediante el Modem ADSL o Cable se puede acceder a un servicio de Internet de banda ancha por medio de un distribuidor Autor del Proyectoizado de servicio y con el Ruteador se puede configurar una LAN inalámbrica segura y administrar a los usuarios que pertenecen a la misma.

#### *1.2.19.2. Enrutadores Inalámbricos.*

A diferencia de los Modem/Ruteadores, los enrutadores inalámbricos no poseen incluido en su carcasa un Modem ADSL o Cable por lo que es necesario tener un Modem ADSL o una conexión independiente para poder conectarlo al enrutador inalámbrico. El funcionamiento del enrutador es igual al de los Modem/Ruteadores, Todo lo que se requiere es un navegador de Internet y un adaptador de red que soporte TCP/IP.

Normalmente cada unidad que sale al mercado incorpora un disco compacto con un asistente de instalación que no es más que una ayuda para que el proceso de instalación del ruteador inalámbrico sea más fácil básico para personas que no están ligadas con esta tecnología, principalmente a usuarios sin mucho conocimiento.

Se puede configurar las funciones básicas y avanzadas del enrutador fácilmente a través de un navegador de Internet sin tener que instalar software adicional a la computadora. No hay disquetes que instalar o guardar y lo mejor de todo es que puede hacer cambios y llevar a cabo las funciones de instalación desde cualquier computadora en la red de manera fácil y rápida.

De manera general los enrutadores inalámbricos incorporan un conmutador de red de 4 puertos integrados de 10/100 Mbps que permite que el Ruteador actúe como un switch permitiendo que las computadoras con tarjetas de red se conecten. Este conmutador tiene un detector automático para ajustarse a la velocidad de los dispositivos conectados, el conmutador puede transferir datos entre las computadoras e Internet simultáneamente sin interrumpir o consumir recursos.

Dependiendo del fabricante, varía la cantidad de puertos LAN en cada equipo. También proporcionan soporte para el protocolo de paso VPN por medio del cual, si se conecta a la red empresarial desde un lugar remoto, el enrutador permitirá que esa computadora equipada con una conexión VPN paso a través de él hacia la red de la empresa, oficina u hogar.

Los Enrutadores inalámbricos poseen un servidor de DHCP (Protocolo de configuración del host dinámico) integrado que hace que la conexión sea más sencilla ya que este servidor asignará direcciones IP automáticamente a cada una de las computadoras enganchadas al Ruteador.

#### *1.2.19.3. Tarjetas de red Inalámbricas.*

Estos dispositivos se encuentran en cada máquina que se va a conectar a la red inalámbrica normalmente vienen incorporados en las computadoras portátiles modernas. Para computadoras que no cuentan con este tipo tarjetas existen tarjetas externas que pueden ser conectadas mediante un conector PCMCIA o USB si son equipos portátiles o en un slot PCI si es un computador de sobremesa.

Estas tarjetas substituyen a las tarjetas de red Ethernet que se usa para redes cableadas, la velocidad de transmisión y recepción de los mismos es variable dependiendo del fabricante y del estándar que se utiliza.



## 1.2.20. Tipos de Tarjetas Inalámbricas.

### 1.2.20.1. Tarjetas Inalámbricas PCMCIA.

Permiten a usuarios de computadoras portátiles libertad para conectarse a la red inalámbrica del hogar o la oficina. Cumplen con el estándar IEEE 802.11g, haciéndola compatible en retroceso con las redes 802.11b.



Figura 19. Tarjetas inalámbricas PCMCIA

Fuente: <http://migrandoalinux.wordpress.com/2007/05/11/instalar-tarjeta-belkin-f5d7011-en-kubuntu-704/>

### 1.2.20.2. Adaptadores Inalámbricos PCMCIA a PCI.

Es un adaptador de tarjeta PCMCIA a PCI que se conecta en un slot de las computadoras de escritorio. Es compatible con el Standard 802.11g y el 802.11b.



Figura 19. Adaptador inalámbrico PCMCIA a PCI

Fuente: <http://www.ubuntu-es.org/node/165540>

### 1.2.20.3. Adaptadores Inalámbricos USB 2.0.

Estos dispositivos reúnen la conveniencia de USB 2.0 y la alta velocidad de 802.11g, permitiéndole conectarse fácilmente a la red a velocidades de hasta 54Mbps. La interfaz del USB 2.0 facilita una instalación Plug-and-Play sin problema alguno.



Figura 20. Adaptador inalámbrico USB

Fuente: <http://www.lewebmonster.com/configurar-un-adaptador-wi-fi-usb-en-debian/>

### 1.2.20.4. Adaptador PCI Inalámbrico de 54Mbps.

Cumple con el estándar IEEE 802.11g, haciéndola compatible con las redes 802.11b actuales, así se puede tener una compatibilidad asegurada mientras se navega en la red.



Figura 21. Adaptador PCI Inalámbrico de 54 Mbps

Fuente: <http://www.appinformatica.com/redes-inalambrica-belkin-tarjeta-pci-wireless-54g.php>

Una vez realizada las conexiones de la red WIFI, se podrá compartir archivos, imprimir documentos, compartir la conexión, desde cualquier punto de la empresa que exista conexión. En la red inalámbrica los usuarios podrán conectarse y utilizar libremente si están Autorizados.

Tabla 6. *Ventajas y Desventajas de las redes Inalámbricas*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Movilidad	Menor ancho de banda
Desplazamiento	Mayor inversión inicial
Flexibilidad	Interferencias
Costos	Incertidumbre tecnológica
Escalabilidad	
Movilidad	

Fuente: Autor del Proyecto

### **Ventajas**

Las principales ventajas que ofrecen las redes WIFI frente a las redes cableadas son las que citamos a continuación.

**Movilidad:** La libertad de movimiento es uno de los beneficios más evidentes de las redes WIFI. Los usuarios pueden consultar la red para obtener información importante desde cualquier ubicación e incluso imprimir documentos y aplicaciones.

**Desplazamiento:** Con una portátil o PDA no sólo se puede acceder a internet o cualquier otro recurso de red local desde cualquier parte de la empresa, si no que podemos desplazar sin perder la comunicación.

**Accesibilidad:** Todos los equipos portátiles y la mayoría de los teléfonos móviles de hoy en día vienen equipados con la tecnología WIFI necesaria para conectarse

directamente a una LAN inalámbrica. Los usuarios pueden acceder de forma segura a sus recursos de red desde cualquier ubicación dentro de su área de cobertura, aunque es posible ampliar.

**Flexibilidad:** Las redes WIFI no apenas permiten estar conectados mientras nos desplazamos con una computadora portátil, sino que también nos permite colocar una computadora de escritorio en cualquier sitio sin tener que realizar el más mínimo cambio en la configuración de la red.

**Costos:** Con una red inalámbrica puede reducir los costos, ya que se eliminan o se reducen los costos de cableado durante los traslados de un cuarto a otro, nuevas configuraciones o expansiones.

**Escalabilidad:** Se llama escalabilidad a la facilidad de propagar la red después de su instalación inicial, es decir, se puede ampliar con el equipo existente, mientras que una red cableada puede necesitar cableado adicional.

### **Desventajas**

Las redes WIFI también tienen puntos negativos como cualquier problema del mundo real.

**Menor ancho de banda:** Las redes de cable actualmente trabajan a 1000Mbps, mientras que las redes WIFI aplicadas en los radios trabajan a velocidades de 54 Mbps, 150Mbps que son los radios TP-Link y otros radios alcanzan velocidades de 300Mbps.

**Mayor inversión inicial:** En un inicio era caro implantar este tipo de red, en la actualidad resulta mucho más barato y nos permite economizar tiempo en la hora de realizar la instalación.

**Interferencias:** Las redes inalámbricas funcionan utilizando el medio radio electrónico en la banda 2.4 GHz. Esta frecuencia no necesita licencia de uso para ser utilizada, como teléfonos inalámbricos, microondas, y algunos otros, utilizan la misma banda. Cuanto mayor es la interferencia producido por otros equipos, menor será nuestro rendimiento.

**Incertidumbre tecnológica:** La tecnología que actualmente se está instalando y que ha adquirido una mayor popularidad es la conocida 802.11 a/b/g/n. Lo cierto es que las leyes del mercado vienen también marcadas por las necesidades de los clientes.

**Seguridad:** Los avances en tecnología WIFI proporcionan protecciones de seguridad sólidas para que sus datos sólo estén disponibles para las personas que estén autorizadas en la red, esto incluye control de acceso a páginas que usted decida que pueden ser usadas.

#### Frecuencias

Este estándar fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica IEEE 802.11, describe las normas a seguir por cualquier fabricante de dispositivos Wireless para que puedan ser compatibles entre sí; los más importantes son: IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n. Sobre el cuadro nacional de atribución de frecuencias, véase la tabla 7.

Tabla 7. *Canales 2.4*

<b>Canal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Canal</b>	<b>Frecuencia</b>
1	2.412	8	2.447
2	2.417	9	2.452
3	2.422	10	2.457
4	2.427	11	2.462
5	2.432	12	2.467
6	2.437	13	2.472
7	2.442	14	2.484

Fuente – Autor del Proyecto

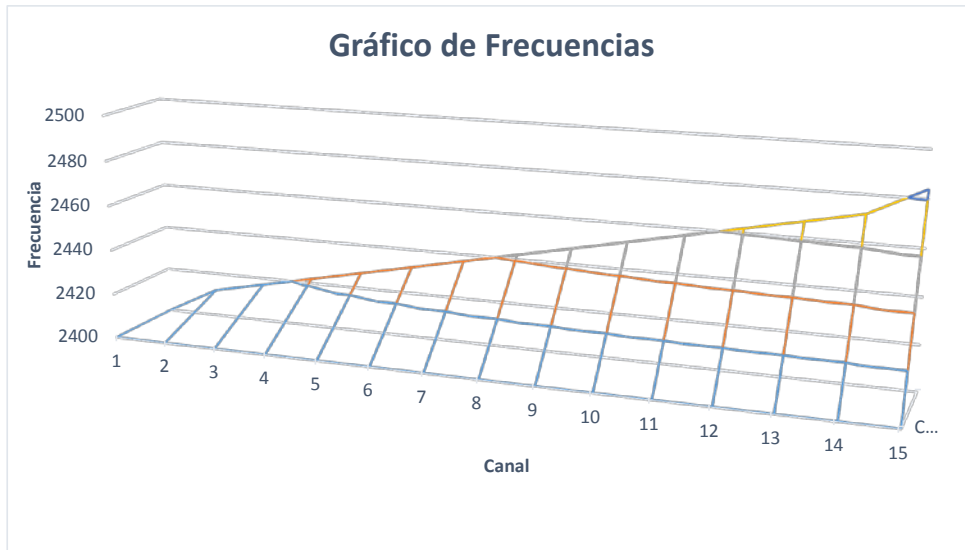


Figura 22. Gráfico de Frecuencias

Fuente - Tabla 6

#### 1.2.21. Seguridad y fiabilidad

Los problemas a los cuales se enfrenta actualmente la tecnología WIFI es la progresiva saturación del espectro radioeléctrico. Un alto porcentaje de redes son instalados sin tener en consideración la seguridad convirtiendo así sus redes en redes abiertas, sin proteger la información que por ellas circulan.

Para garantizar la seguridad de la red son utilizados protocolos de cifrado de datos para los estándares inalámbricos como WEP, WPA, o WPA2 que se encargan de codificar la información transmitida para proteger su confidencialidad.

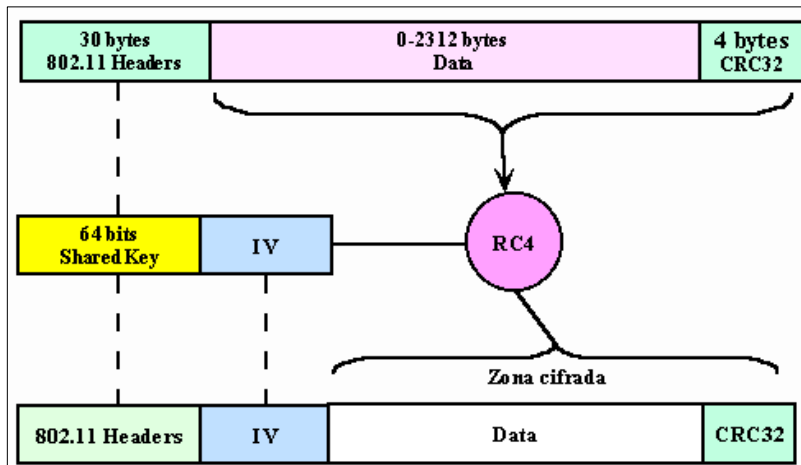


Figura 23. Algoritmo de encriptación WEP

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos18/protocolo-wep/protocolo-wep.shtml#ixzz35fPR2tuz>

WPA / WPA2: presentó adelantos, como generación dinámica de la clave de acceso. Las claves se colocan como dígitos alfanuméricos, sin restricción de longitud.

- WPA
  - Claves de 128 bits.
  - Cambio dinámico de claves.
  - Evita ataques estadísticos.
  
- WPA2
  - Separación de la autenticación de usuario de la integridad y privacidad.
  - Autenticación existe el modo personal (PSK – Pre Shared Key) y el modo empresarial (802.1x)
  
- IPSEC (túneles IP) para el caso de la VPN y el conjunto de estándares IEEE 802.1X, que permite la autenticación y Autorización de usuarios.

Filtrado de MAC, de manera que sólo se permite acceso a la red, aquellos dispositivos que se encuentran autorizados en la tablas MAC. Es lo más recomendable si se va a usar con los mismos equipos, y son pocos.

Ocultación del punto de acceso: Los ruteadores y Access Point actuales vienen con una opción que puede ocultar el nombre del punto de acceso o del enrutador, de manera que sea invisible a usuarios que no sepan que existe el dispositivo.

El protocolo WPA fue mejorado por el protocolo de seguridad llamado WPA2 (estándar 802.11i). Actualmente es el protocolo de seguridad más seguro para las redes inalámbricas. No obstante no existe una alternativa totalmente segura, ya que todas ellas pueden ser vulneradas.

#### 1.2.22. Diferencias entre red Cableada e inalámbrica.

En la tabla 8, se muestran las principales diferencias que existen entre red cableada y red inalámbrica (Wireless).



Tabla 8. *Diferencias entre red cableada e inalámbrica*

<b>Redes Cableadas</b>	<b>Redes Inalámbricas</b>
❖ Utiliza de medio físico.	❖ No utiliza medio físico.
❖ Velocidad según tecnología Ethernet.	❖ Velocidad de acuerdo al Estándar 802.11.
❖ Usan la topología Estrella, Bus o Anillo.	❖ Área de cobertura.
❖ Red Cableada envía información a través de un medio exclusivo – “CABLE”	❖ La Red Wireless envía la información a través de un medio compartido – “AIRE”
❖ La conexión se establece a través de conmutadores y unidos por cables. Concentradores.	❖ La conexión se establece a través de puntos de acceso o enrutadores inalámbricos.
❖ Ethernet envía señales eléctricas a través del cable	❖ Wireless envía energía de Radio Frecuencia
❖ Puntos fijos.	❖ Se puede conectar de cualquier lugar (Movilidad, Escalabilidad).

Fuente - Autor del Proyecto

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. Fuentes de información**

Las fuentes de investigación están divididas en dos tipos:

##### **2.1.1. Fuentes primarias.**

La empresa de estudio se denomina BAQNET SOLUTIONS, el nombre de las responsables son, Ing. Patricia Meza, gerente general de la empresa, y la Ing. Tania Reyes, el campo de acción en la que se desenvuelve la empresa es, ventas y prestación de servicios de la tecnología de la información y telecomunicaciones (TIC's).

##### **2.1.2. Fuentes secundarias.**

Las fuentes secundarias que se recurrieron son citadas en el apartado sobre Bibliografía, así como también algunos links (Web Bibliografías) que tienen información importante sobre la comunicación inalámbrica.

#### **2.2. Metodología de la investigación**

Las metodologías y técnicas de investigación que fueron utilizadas para el desarrollo del proyecto son mencionadas a continuación.

Método Científico: Se partió desde el planteamiento del problema en estudio, analizando e interpretando los resultados.

Método Inductivo: Este método nos dio la facilidad de analizar cada una de las partes y elementos del problema, permitiéndonos llegar a un concepto global para intervenir en él, mediante el desarrollo del presente trabajo

Método Deductivo, Mediante este método se estudió el problema planteado desde un ámbito global, para posteriormente estudiar cada uno de los factores que se ven envueltos de una manera interna y/o externa.

Método histórico lógico, Se realizó la recopilación de información mediante un análisis lógico, este método nos permitió construir el fundamento teórico.

Método Analítico – Sintético: Este método permitió establecer las diferentes circunstancias, hechos que de una manera directa o indirecta son relacionados con el problema y por ende tratar adecuadamente la propuesta de nuestra investigación.

**Comentario [P3]:** Observación, entrevista, encuesta son técnicas no métodos, se utiliza en el diagnóstico.

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo del presente trabajo hemos designado como tipo de estudio la investigación de campo y bibliográfica, ya que permite realizar un análisis del problema apoyándonos en documentos y permitiéndonos analizar y simplificar el marco teórico referencial, conceptual y científico.

La técnica principal utilizada para el proyecto es la entrevista, la misma que va ser realizada a la gerente general de la empresa que consta como propietaria de BAQNET SOLUTIONS.

### **La técnica de la entrevista**

Se realizó a gerentes y técnicos, mediante la aplicación de un cuestionario previamente elaborado. El mismo que contiene preguntas de diferente ámbito, que permite obtener información para el diagnóstico y elaboración de la propuesta

### **La técnica de la observación**

Mediante esta técnica se pudo conocer directamente la manera como se viene manejando la tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC) a nivel de la empresa.

### **Recolección de Documentos**

Con las técnicas mencionadas, se logró recolectar información necesaria para identificar los factores que intervienen en el proceso de Análisis, Diseño e Implantación de la Red LAN, con cables y sin cables (WIFI).

#### **2.3.1. Entrevista que se realizó a la Ing. Patricia A. Meza.**

La Ingeniera Patricia Meza, gerente general de la empresa BAQNET SOLUTION, permitió ser entrevistada y autorizo que el área técnica sea tomada en consideración para el levantamiento de la información, esta información es necesaria para que se pueda cumplir con el objetivo del estudio.

##### *2.3.1.1. Preguntas realizadas a la señora gerente.*

- ¿Qué servicio prestan?
- ¿Cuáles son los objetivos de la empresa BAQNET SOLUTIONS?
- ¿Qué departamentos no están inter conectados?
- ¿Conoce la infraestructura inalámbrica?

- ¿Cuáles son las ventajas de construir una red inalámbrica?
- ¿Ha realizado este tipo de proyectos la empresa?
- ¿Conoce los beneficios que trae las redes inalámbricas para las organizaciones?
- ¿Cuál es el equipo de trabajo que hay detrás de BAQNET?
- ¿Qué papel debe asumir la empresa?

#### **2.4. Trabajo de campo**

Se realizó el trabajo de campo el día viernes 14 de diciembre del 2013, desde las 17H00 hasta las 19H30, hora en la cual se da por terminado la recopilación de información con la Ing. Patricia Meza gerente general de BAQNET SOLUTIONS.

#### **2.5. Procesamiento de la información**

2.5.1. Preguntas a la parte Administrativa.

¿La empresa tiene local propio?

No, la empresa arrienda el local

¿La empresa BAQNET SOLUTIONS trabaja con WIFI?

Si, la empresa realiza el diseño, implementación y pruebas de conexiones WIFI

¿Por qué no existe una infraestructura de red WIFI?

El número de personas que trabajan en la empresa y el tiempo es insuficiente para poder implantar la red WIFI.

¿Le interesa colocar una red WIFI?

Sí, hace algún tiempo que estamos buscando implementar esta solución pero aún no hemos tenido el tiempo necesario.

¿La empresa tiene recursos suficientes para la implantación?

Sí, pero si corre a cargo del proyecto de tesis que están realizando, mejor.

#### 2.5.2. Preguntas para el personal técnico.

¿Existe una red WIFI en la empresa?

No, la empresa maneja separadamente los departamentos por lo que se complica a la hora de inter actuar con la parte administrativa, como por ejemplo, comprar una placa de red, o algún accesorio para equipos.

¿Sabe qué alcance tiene una red WIFI?

Sí, el alcance de una red WIFI depende de los obstáculos que encontremos en los lugares que se van a instalar, en áreas óptimas está alrededor de los 100 metros, pero con una antena amplificadora se pueden alcanzar varios kilómetros.

¿Sabe qué es una zona de conexión?

Sí, es un área específica que ofrece acceso a Internet para cualquier equipo que se encuentre a la escucha de una señal inalámbrica, se conoce también con el nombre de Hotspot. Las zonas de conexión se pueden encontrar a menudo en universidades, restaurantes, aeropuertos, hoteles, cafeterías y otros lugares públicos.

¿Sabe dónde colocar el punto de acceso WIFI?

Sea cual sea la distribución, lo primero que se debe hacer es encontrar su centro de gravedad. Lo ideal es que sea un espacio abierto, lo más alto posible, lejos de ventanas, paredes de carga, armarios, entre otros.

¿Conoce cómo evitar interferencias?

Si, las redes WIFI tienen principalmente tres enemigos: los que retienen la señal, aquellos que la modifican y aquellos que la vampirizan. Los primeros son los obstáculos naturales de los lugares, como paredes, suelo, muebles densos, entre otros. Los modificadores son principalmente los objetos metálicos que reflejan la señal y la llenan de ruido muy rápidamente. Por último los vampirizadores son todos aquellos aparatos que compiten por la señal. Esto incluye todos los aparatos inalámbricos que usen la frecuencia de 2.4 Gigahercios. Si no quieres que se anulen unos a otros y se caiga la conexión cada vez que coges el teléfono, es importante buscar dispositivos inalámbricos que usen una frecuencia de 5.8 Megahercios o 900 Megahercios, aunque sean más caros.

¿Cuándo utilizar antenas o repetidores?

En principio, se supone que la antena que envía el proveedor del servicio debería ser suficiente para el correcto funcionamiento del WIFI a nivel medio. Pero cuando la señal es débil o el usuario se ve obligado a colocarlo en un lugar poco ventajoso, la solución pasará por colocar una antena más sofisticada. Lo más recomendable, en estos casos, será invertir en una antena orientable que permitirá enviar la señal ahí donde más se necesita. Otra opción es comprar un repetidor o amplificador, que aumente el radio de cobertura. Su puesta en marcha es muy sencilla: sólo hace falta colocarlo a mitad de camino entre el 'ruteador' y el lugar donde se quiere extender la señal.

¿Cómo se localizan los puntos con acceso a WIFI?

La proliferación de las redes WIFI ha dado paso a la creación de un nuevo concepto de mapas específicos para dar respuesta a los usuarios de este servicio. Se trata de los mapas WIFI, en los cuales se indican los puntos de acceso y si especifica si la red es abierta o cerrada. A esta actividad se lo conoce con el nombre de wardriving.

¿Conoce si es seguro usar WIFI?

Los hotspots WIFI domésticos y empresariales pueden protegerse fácilmente para prevenir el acceso de usuarios no autorizados. Sin embargo, los hotspots WIFI públicos no incluyen seguridad, como la codificación por aire, para proteger tus datos de otros usuarios.

La observación se realizó en toda la empresa y se logró determinar los medios y tecnologías a utilizar para el desarrollo del presente trabajo. Las encuestas realizadas a la gerencia y técnicos sirvieron de base para la afirmación de la necesidad del desarrollo.

## **2.6. Análisis e interpretación de resultados**

De acuerdo a los problemas mencionados en el proceso de recolección de información, se puede observar que en la empresa BAQNET SOLUTIONS no existe una infraestructura bien definida, no existen una red única, el problema que causa el estar desvinculado de la red, tiene su consecuencia en el tiempo, cuando se intenta pasar la orden de compra del departamento administrativo a la gerencia general y a bodega, a continuación se mencionan los problemas.



## **2.7. Problemas y especificación de requerimientos**

- No tienen una infraestructura bien definida
- Carece de procedimientos bien definidos
- No tiene una infraestructura de red
- No posee cableado estructurado
- No tienen una red única
- No pueden compartir archivos
- Bodega no tiene acceso a internet

Por tal motivo se recomienda la implementación de la red WIFI que se pone en conocimiento para la gerencia, teniendo en cuenta los beneficios que se lograra.

## **2.8. Estudio de Factibilidad**

### **2.8.1. Operativa.**

La empresa BAQNET SOLUTIONS, y, el titular del trabajo de investigación, entró en común acuerdo para la realización del estudio Operativo para el análisis, diseño, implementación y construcción de la tecnología WIFI para la empresa, y así solucionar los problemas de información que tiene la empresa, hacer uso de todos los recursos disponibles, se pueden construir redes locales para que se conecten los diferentes departamentos y proveer acceso donde no existe la posibilidad de pasar cable y compartir internet, archivos, entre otros, la información fue cedida por la gerencia de la empresa BAQNET SOLUTIONS. Por lo tanto el estudio de factibilidad operativo si cuenta con las personas para ser realizado el presente proyecto previo a la obtención del título.

### 2.8.2. Técnica.

Los dispositivos que van a ser utilizados en el proyecto, son escogidos de acuerdo a las necesidades de la empresa BAQNET SOLUTIONS para la solución de la distribución de la información (compartir la información), para no interferir en las labores de los mismos, serán realizados en los fines de semana, en el cual se realizará la implementación de una red WIFI, para evitar las pérdidas y demora en la entrega de la información; Por lo tanto la factibilidad técnica es posible

### 2.8.3. Económica.

Realizamos un estudio de costos de los recursos necesarios para el proyecto propuesto, el costo incluye, dispositivos, instalación y configuración.

Se plantea una opción óptima, en la cual detallamos todos los componentes necesarios para que el proyecto propuesto cubra las necesidades y objetivos planteados al inicio. Véase la tabla 9 donde se muestra un estudio económico con los gastos realizados.

Tabla 9. *Estudio económico de equipos y valores*

Ítem	Equipos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Enlace CNT	1	\$ 28.00	\$ 28.00
2	Ruteador Dlink Dir 905 L	1	\$ 105.00	\$ 105.00
3	Adaptador WIFI Dlink	3	\$ 42.50	\$ 127.50
4	Cable UTP 5e	10 m	\$0.85	\$8.50
5	Conectores	6	\$0.50	\$3.00
6	Canaletas	4 x 2.50 m	\$3.50	\$14.00
7	Ponchadora	1	\$15.00	\$15.00
8	Testador de cable	1	\$18.00	\$18.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$318.50</b>

Fuente – Autor del Proyecto

Se acordó con la gerencia de la empresa BAQNET SOLUTIONS, que los gastos son de responsabilidad del Autor del Proyecto del presente trabajo, y por lo tanto si existe la factibilidad económica para la implementación del proyecto.

## **CAPÍTULO III**

### **3. PROPUESTA**

#### **3.1. Antecedentes de la propuesta**

En la empresa BAQNET SOLUTIONS, el cableado no puede ser realizado por ser alquilada y no se permite cambiar la estética, no posee la infraestructura de red consolidada, carece de procedimientos bien definidos para compartir la información, y no existe una red unificada.

#### **3.2. Justificación**

Para comenzar a justificar el estudio de este proyecto se puede realizar el diseño de una red inalámbrica estructurada, implementando una topología de infraestructura, la que se maneja con la conexión ADSL y enrutadores inalámbricos para realizar el enlace entre los equipos y dispositivos, así, podemos compartir la información con mayor rapidez y mejorar el tiempo de respuesta para los clientes.

#### **3.3. Objetivos de la propuesta**

##### **3.3.1. General.**

Diseñar e implementar la infraestructura de la red inalámbrica de la empresa BAQNET SOLUTIONS usando el estándar WIFI 802.11n.

### 3.3.2. Específicos.

- Definir la infraestructura del Proyecto, colocando enrutadores WIFI en los diferentes puntos, para centralizar la información entre los diferentes departamentos.
- Implementar la red WLAN, usando enrutadores, equipos y dispositivos, para unificar la información de la empresa BAQNET SOLUTIONS.
- Configurar los equipos inalámbricos, utilizando Tablet y laptops para que los equipos puedan compartir archivos.
- Realizar las pruebas de la Red inalámbrica, usando los enrutadores colocados en la empresa, para conocer el estado de la red local.

## 3.4. Desarrollo

El desarrollo del tema se planteó en la empresa BAQNET SOLUTIONS una vez que brindan servicios con tecnologías WIFI y no tienen el tiempo, ni el número de personas suficiente para implementar una red inalámbrica dentro de la empresa. Para iniciar el desarrollo de la propuesta se muestran los departamentos que dispone la empresa. Véase la figura 24 (Plano Arquitectónico).

### 3.4.1. Diseño de la Red Inalámbrica.

El presente capítulo comprende la justificación de la red inalámbrica para la empresa BAQNET SOLUTIONS, el cual se realizó los estudios previos que dispone la empresa. Para diseñar e implementar una infraestructura de red inalámbrica fueron analizados los diferentes tipos de viabilidades (Operativa-Técnica-Económica), a partir de ahí se inició la construcción de la infraestructura que se ubica en el plano arquitectónico, para maximizar la cobertura del espacio de trabajo de la empresa.

Para realizar el diseño de la red se utilizó el software Packet tracer que es la herramienta de simulación de redes diseñada por Cisco, así se puede establecer las funcionalidades básicas, generales y avanzadas. Packet Tracer permite diseñar redes (Packetracer, 2013) máquina en la se encuentra instalado.

Existen funcionalidades de configuración real en el IOS que provee Cisco, pues el programa dispone de interfaces de hardware (Packetracer, 2013) genéricas y específicas de dicha empresa. Esto permite que el usuario no necesite tener varios computadores, ruteadores, interfaces, cables, entre otros materiales, para saber el comportamiento físico y real de una red, a la vez muchos paquetes de (Packetracer, 2013) configuración de ruteadores y switches utilizando una versión parecida a la que provee IOS, por lo que solamente se requiere el conocimiento de las variantes existentes. (Packetracer, 2013)

Una vez modeladas las topologías de red deseadas, hay que seguir únicamente los pasos sistemáticos que se realizaron en la herramienta, para hacer funcionar la red designada en el laboratorio. (Packetracer, 2013) Esta herramienta es de gran ayuda puesto que no se necesita tener el espacio físico y todas las computadoras para saber si (Packetracer, 2013) la red WIFI que se está proponiendo funciona.

Cabe mencionar que para utilizar este simulador de redes de computadores se debe tener bases sobre protocolos de red, enrutamiento, direccionamiento IP, envió y recepción de paquetes. De igual manera se va a diseñar la red que se implementó en la empresa BAQNET SOLUTIONS y se muestra la configuración que utilizará ésta herramienta.

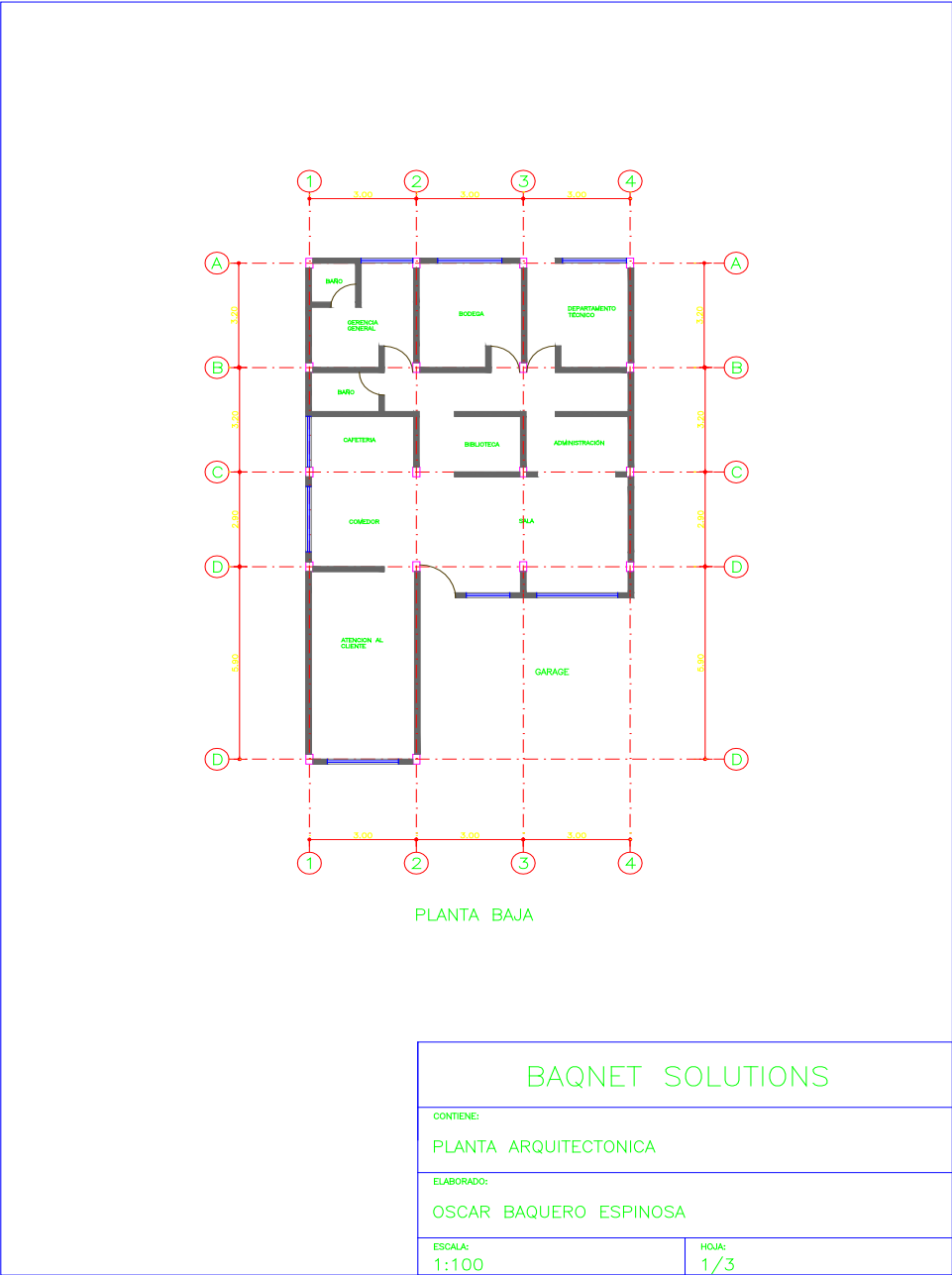
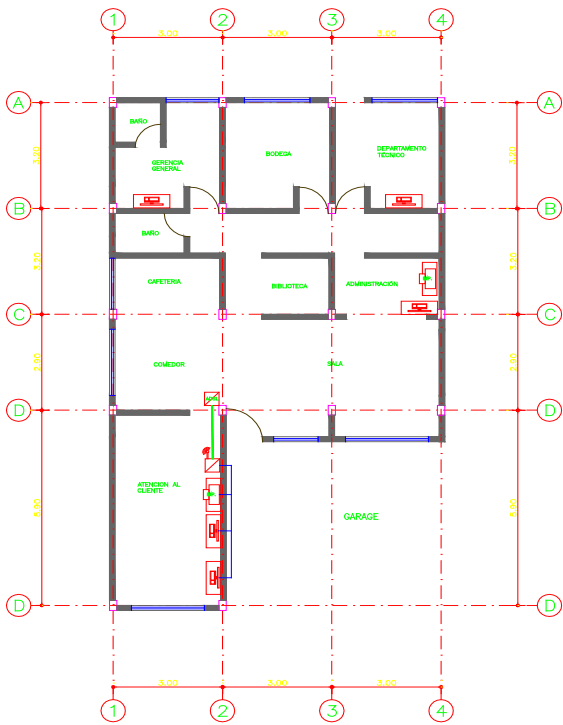


Figura 24. Planta General

### 3.4.2. Distribución de equipos.

En el plano arquitectónico donde se muestra la planta general de la empresa BAQNET SOLUTIONS se puede observar que tienen diferentes departamentos (Gerencia, Administrativo, Bodega, entre otros). Véase la figura 25 donde se encuentra la distribución de las máquinas de escritorio y laptops, así como también la localización de los equipos ADSL y enrutador inalámbrico.





PLANTA BAJA

<b>BAQNET SOLUTIONS</b>	
CONTIENE:	
DISPOSICIÓN DE EQUIPOS	
ELABORADO:	
OSCAR BAQUERO ESPINOSA	
ESCALA:	HOJA:
1:100	2/3

Figura 25. Planta con la distribución de equipos

### 3.4.3. Distribución de equipos con IP.

En la figura 26 se muestra la distribución de equipos con sus respectivos nombres de los equipos y direcciones IP, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. *Direcciones y nombre de los equipos*

<b>Equipo</b>	<b>Direcciones IP de los equipos</b>
Ruteador WIFI	192.168.1.1
PC 1	192.168.1.2
PC 2	192.168.1.3
PC 3	192.168.1.4
Laptop 1	192.168.1.5
Laptop 2	192.168.1.6

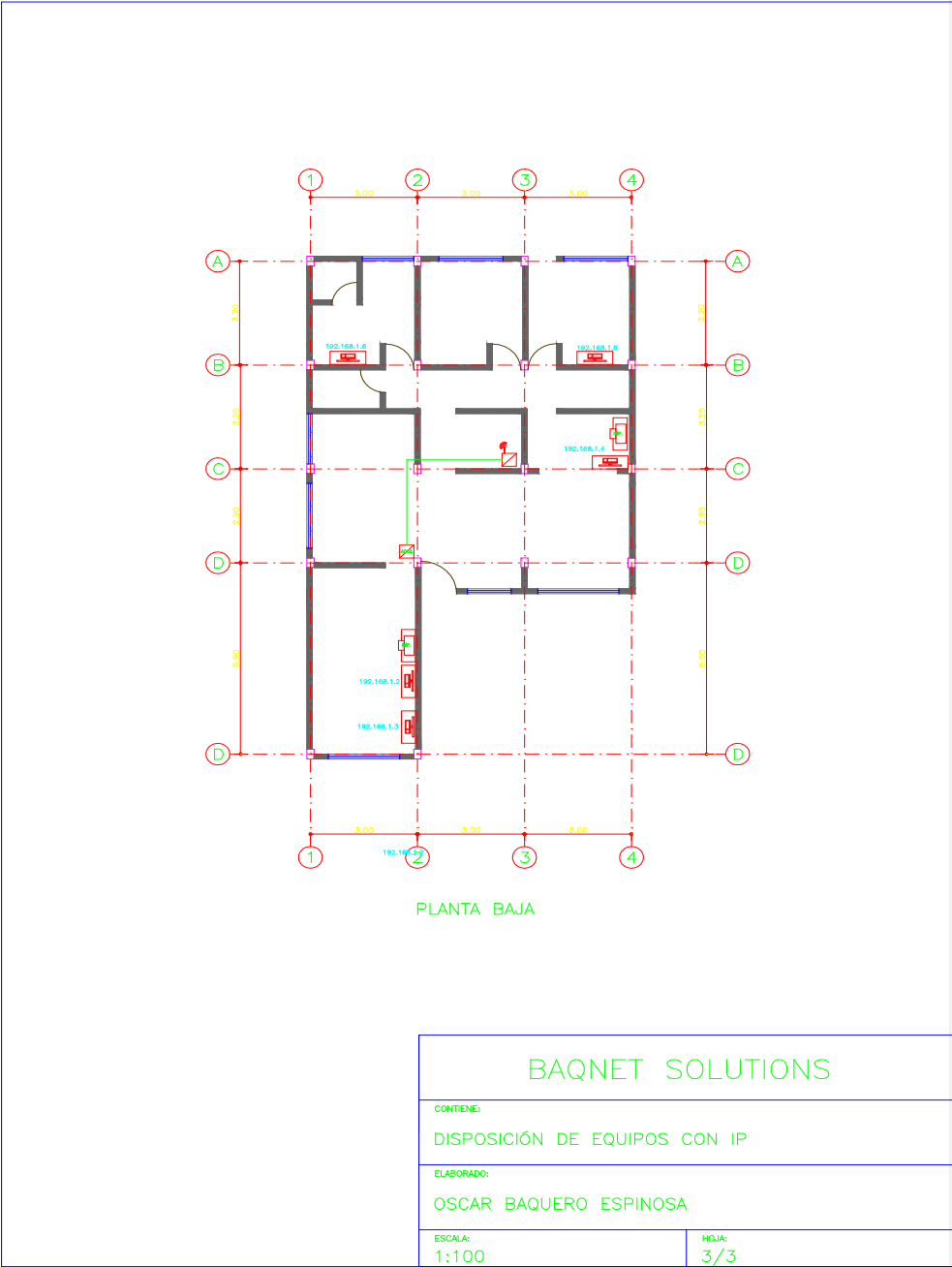


Figura 26. Disposición de equipos con IP

#### 3.4.4. Criterios de Diseños de la Red.

Para realizar la infraestructura de una red inalámbrica de área local debe cumplir algunos puntos básicos que son mencionados a continuación.

- Determinar la cobertura completa del área determinada en los planos.
- Determinar la capacidad suficiente para soportar el tráfico exigido por los técnicos y usuarios.
- Debe existir un acceso fácil y una configuración patrón.
- Se debe configurar la seguridad del equipo WIFI.
- Se debe minimizar la interferencia y pérdida de señal (Relación signal/noise).

Estos requerimientos son cubiertos esencialmente por la correcta ubicación, instalación y configuración de los equipos inalámbricos y por la apropiada asignación de los canales de funcionamiento lo cual será desarrollado utilizando el software Ekahau HeatMapper de una forma muy detallada mediante pruebas de cobertura y de conectividad.

Al colocar los enrutadores se deben espaciar lo máximo para asegurar una cobertura total del área y reducir las interferencias co-canal, así como evitar el overlapping de redes WIFI, la asignación del canal para el enrutador debe ser efectuada según el número que se vayan a utilizar tomando en cuenta los resultados de las pruebas y el plano de cobertura que se desarrollará más adelante. Para la empresa BAQNET SOLUTIONS es recomendable utilizar el canal 1 para evitar así la interferencia co-canal y la interferencia por canal adyacente, como se muestra en la figura 27.

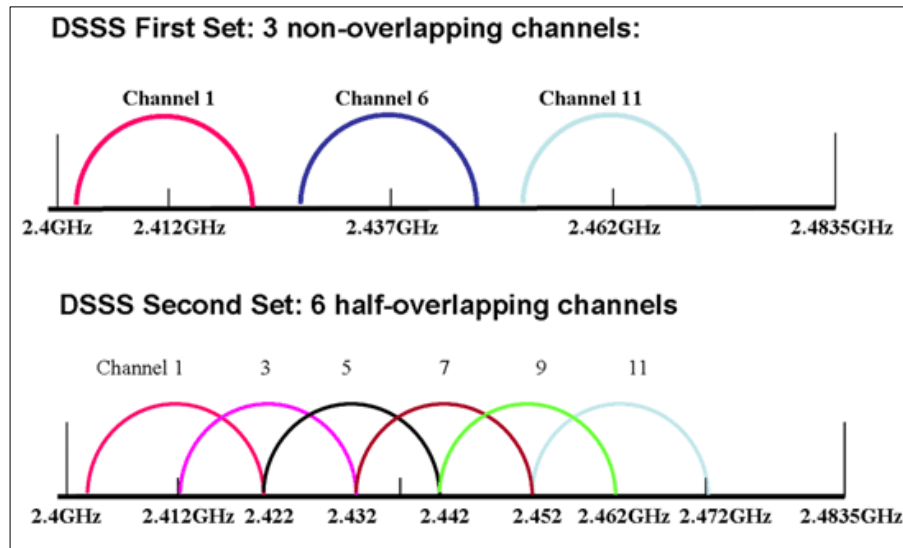


Figura 27. Interferencia Co-canal

Fuente: <http://transition.fcc.gov/pshs/techttopics/techttopics10.html>

La correcta configuración de las tarjetas de red es un punto importante ya que deben ser configuradas con el canal asignado para el enrutador al cual se va a conectar, caso contrario no se obtendrá una buena recepción de señal y por ende no se podría conectar a la red con una potencia adecuada. Es necesario también, utilizar la mayor potencia de transmisión de cada tarjeta para evitar que las conexiones sean de un nivel de recepción bajo.

### 3.5. Implantación

#### 3.5.1. Esquema de la red actual.

En la figura 28 se representa la red actual de la empresa BAQNET SOLUTIONS y la intercomunicación de los departamentos con la cantidad de puntos de red existentes, las máquinas con las que cuenta esta infraestructura de red actualmente.

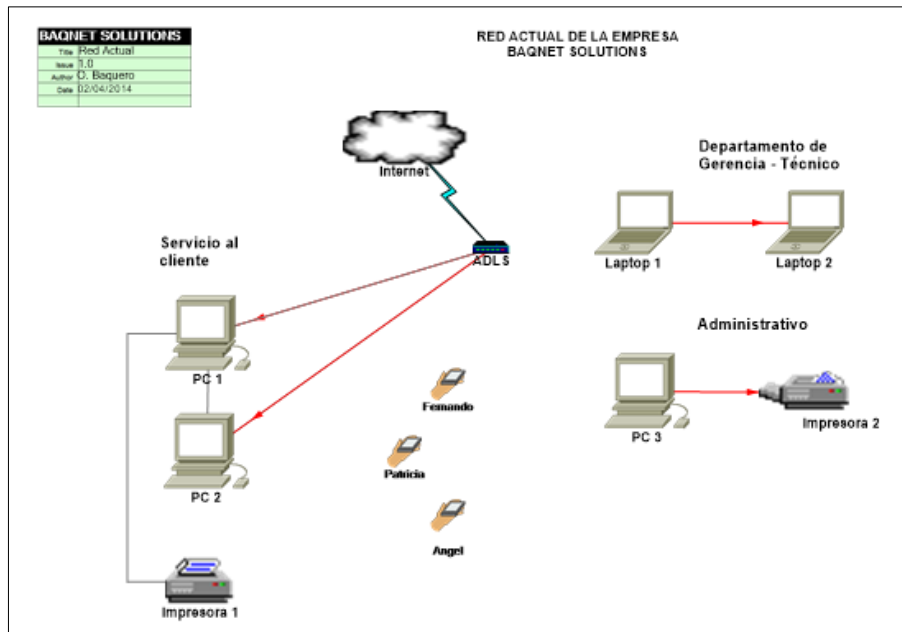


Figura 28. Situación Actual de BAQNET SOLUTIONS

Fuente: Autor del Proyecto

### 3.5.2. Componentes de las redes Inalámbricas.

Para realizar la implantación de la red inalámbrica se utilizó, cable de red, conectores RJ 45, ADSL, enrutador inalámbrico, adaptadores de red WIFI (USB), tablet y Laptop.

### 3.5.3. Configuración de equipos.

#### 3.5.3.1. Configuración del Ruteador.

Para realizar la configuración del ruteador DLINK 905L, con Hardware Version: BX y Firmware Versión: 2.00, existe dos maneras de configurar el ruteador; La primera es utilizando el CD que viene junto con el equipo cuando se compra, y la segunda es a través del navegador Internet Explorer, Firefox o Google Chrome.

En la barra de direcciones del navegador digitamos el número IP del ruteador que por defecto es, 192.168.0.1, aparece para digitar el User Name, y Password que es admin, véase la figura 30.

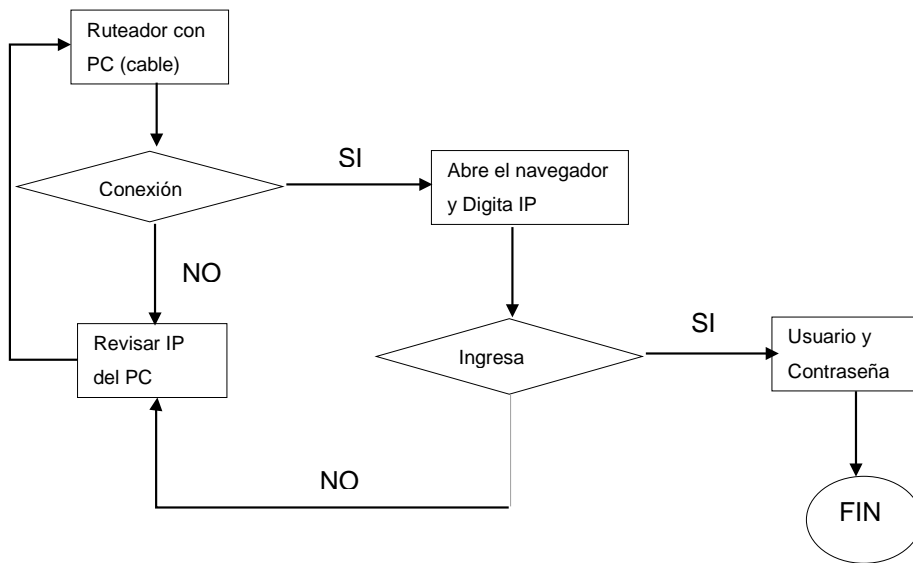


Figura 29. Diagrama de decisiones del Ingreso al ruteador

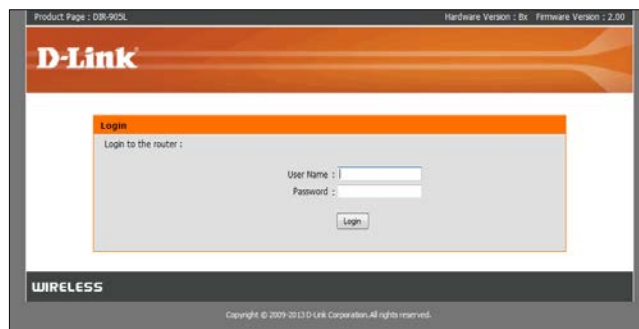


Figura 30. Página inicial del Ruteador DIR-905L

Fuente: Autor del Proyecto

Luego de haber ingresado el usuario y contraseña, la figura 31 muestra los parámetros de Internet, Inalámbricos y del dispositivo

A continuación se muestran los parámetros de red actuales y el estado de la conexión. Si desea volver a configurar sus parámetros inalámbricos, haga clic en el botón "Configurar". También puede acceder a los parámetros avanzados haciendo clic en "Configuración manual".

Parámetros de Internet	
Conexión a Internet : IP estática	Estado : <b>Conectado</b>

Parámetros inalámbricos	
Nombre de red (SSID) : BAQNET SOLUTIONS	Estado : <b>Cifrado</b> <input type="button" value="Configurar"/>
Seguridad : Automático (WPA o WPA2) - Personal	
Clave de red : [REDACTED]	

Información del dispositivo	
Nombre de usuario : admin	
Contraseña : [REDACTED]	

Cuenta mylink	
No ha activado el servicio mylink.	Estado : <b>Sin conectar</b> <input type="button" value="Configurar"/>

Figura 31. Parámetros de configuración

Fuente: Autor del Proyecto

Para configurar los parámetros inalámbricos se escoge el botón "Configurar" y muestra los parámetros que se observa en la figura 33, donde se debe configurar el Nombre de red (SSID): BAQNET SOLUTIONS y el Modo de seguridad WPA/WPA2 Automático (Recomendado), aquí no mostramos la contraseña por cuestiones de seguridad.

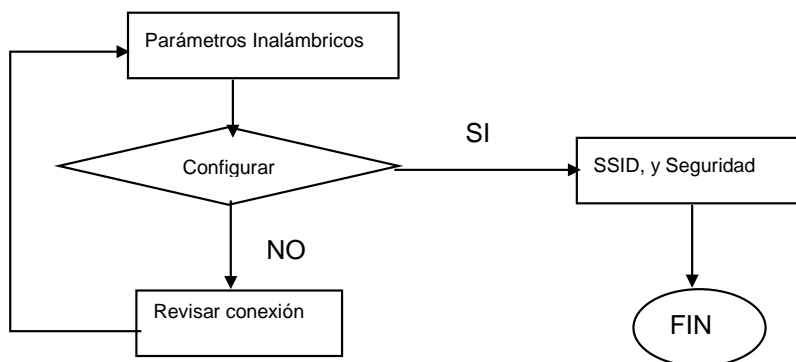


Figura 32. Diagrama de decisiones de parámetros inalámbricos





Figura 33. Configuración de parámetros inalámbricos

Fuente: Autor del Proyecto

Para configurar la conexión de Internet se necesita configurar el tipo de conexión existente, el router tiene dos modos que pueden ser estáticos y/o dinámicos (DHCP<sup>2</sup>), también se necesita la configuración de IP que nos provee la empresa CNT EP, en el caso de la empresa BAQNET SOLUTIONS el IP es 192.168.1.5, véase la figura 35.

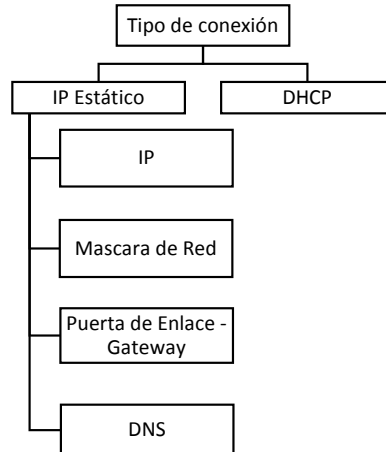


Figura 34. Diagrama de flujo para conexión estática

<sup>2</sup> Dynamic Host Configuration Protocol

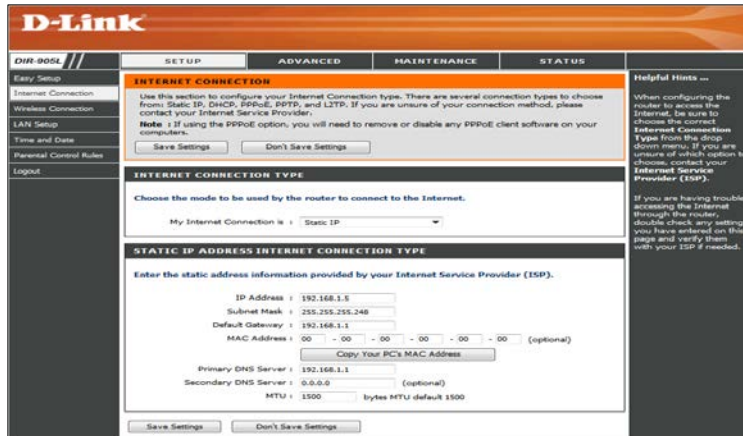


Figura 35. Configuración de Internet Connection

Fuente: Autor del Proyecto

Pulsamos el boton que dice Wireless Connection para realizar la configuración que sirve para que los equipos o dispositivos se conecten al ruteador, aquí se va a configurar los parámetros Wireless Network Settings, donde se puede escoger el canal, véase la figura 36.

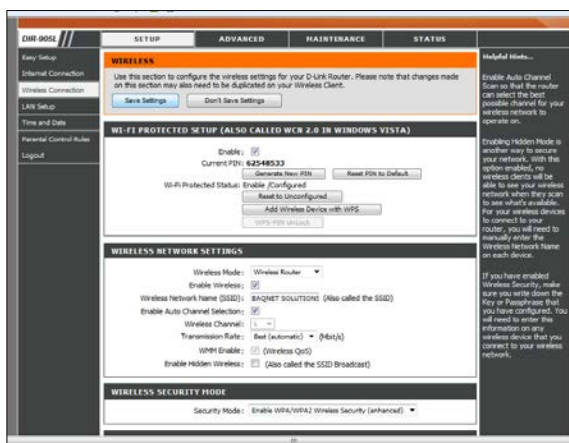


Figura 36. Configuración de Internet Connection

Fuente: Autor del Proyecto

En la figura 37 se observa los diferentes modos que puede ser configurado el router inalámbrico (Wireless Router, Access Point, WDS Only, WDS+AP, WDS+AP+Router)

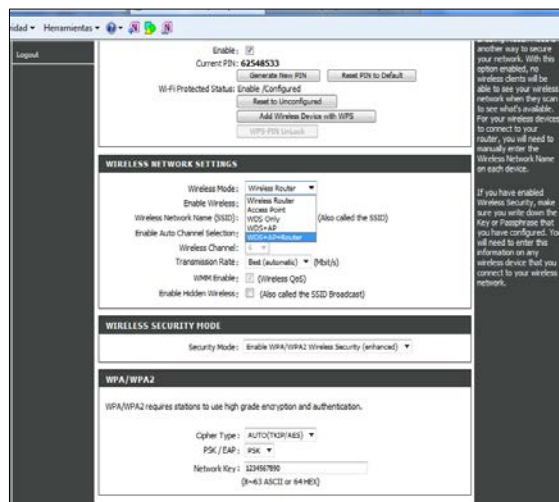


Figura 37. Configuración de Wireless Connection

Fuente: Autor del Proyecto

Para saber cómo terminó la configuración del router se da clic en la parte superior donde dice Status. En esta pestaña muestra las configuraciones de cómo está la configuración LAN, Internet y Wireless, véase la figura 38.

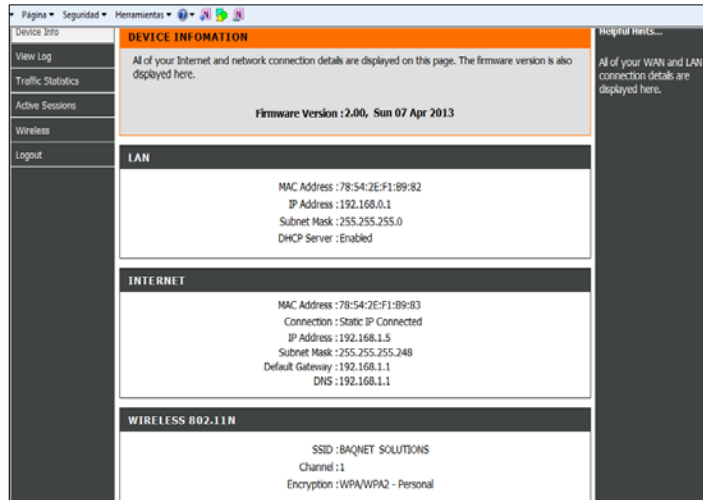


Figura 38. Status de Configuración de las interfaces LAN, Internet y Wireless

Fuente: Autor del Proyecto

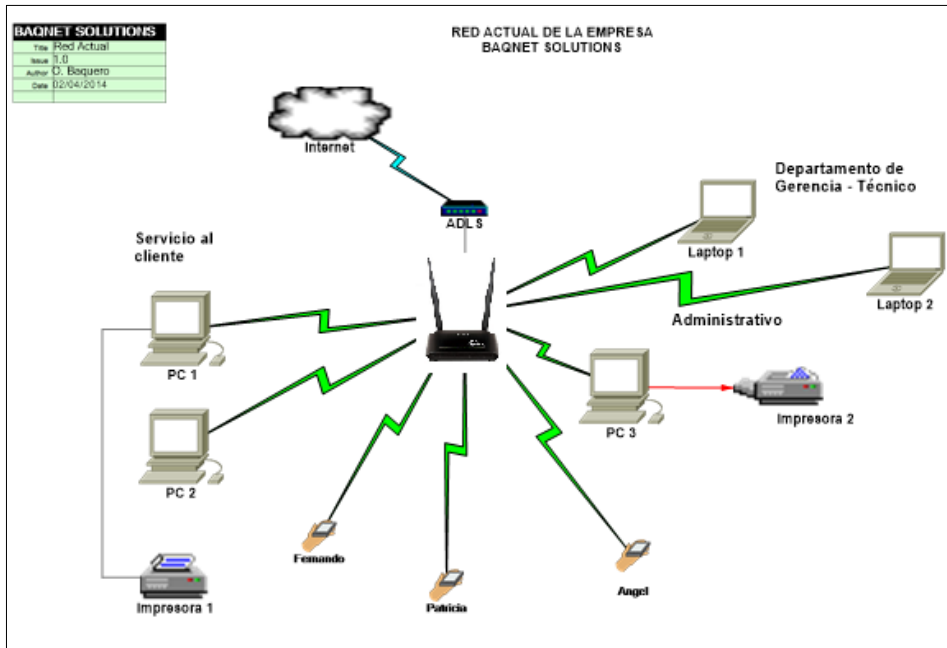


Figura 39. Configuración final de la empresa BAQNET SOLUTIONS

Fuente: Autor del Proyecto

### 3.6. Pruebas

Para realizar las pruebas de conexión primero utilizamos el comando “PING”, se trata de una utilidad que existe en los sistemas operativos (Windows, Linux/Unix, Mac.). Comprueba el estado de la conexión con los distintos equipos remotos, a través de paquetes de solicitud de eco y de respuesta de eco (determinados en el protocolo de red ICMP) para comprobar si un sistema IP específico se encuentra accesible en una red. El comando “PING” es útil para diagnosticar los errores en redes o enrutadores IP. Mediante esta utilidad puede diagnosticarse el estado, velocidad y calidad de una red determinada, véase la figura 40.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ping 192.168.0.104 -t
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\Boscar>ping 192.168.0.104
Haciendo ping a 192.168.0.104 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=12ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=69ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=97ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=89ms TTL=128
Estadísticas de ping para 192.168.0.104:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 12ms, Máximo = 97ms, Media = 66ms
C:\Users\Boscar>ping 192.168.0.104 -t
Haciendo ping a 192.168.0.104 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=64ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=90ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=9ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=18ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=23ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=36ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=166ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=158ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=41ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.0.104: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128

```

Figura 40. Respuesta al comando PING

Fuente: Autor del Proyecto

Para saber si el ruteador inalámbrico que se configuró tiene alguna interferencia se utilizó el programa Metageek, que tiene tres objetivos principales que son: Descubrir, Diagnosticar y Optimizar las redes WIFI.

Véase la figura 41 donde se muestra como la red BAQNET SOLUTIONS no tiene interferencia con las otras redes WIFI adyacentes (Co-canal 0, Overlapping 0), se observa también que está conectada a la red “BAQNET SOLUTIONS”, y la intensidad

de la señal es buena, utilizando el canal 1, con seguridad WPA2-Personal, la mac address del equipo y el protocolo 802.11n que está siendo utilizada por la red WIFI.

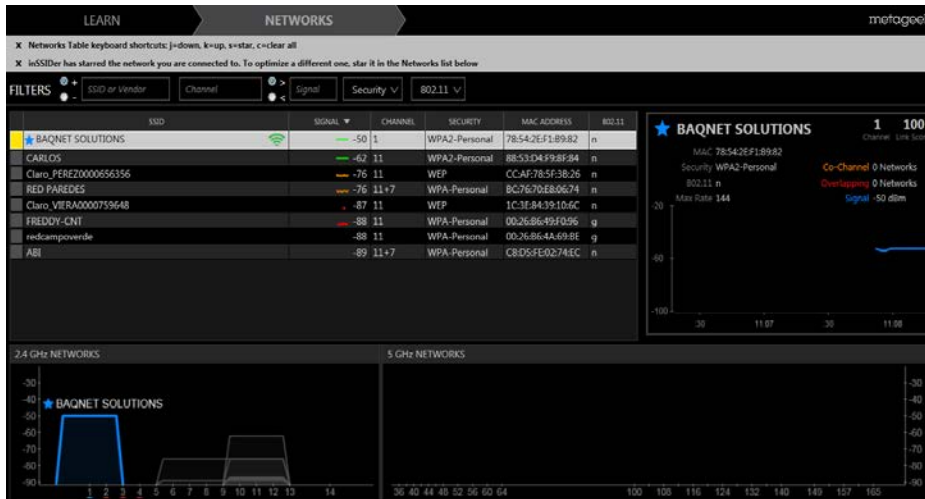


Figura 41. Información de las redes en el entorno

Fuente: Autor del Proyecto

En la figura 42 se puede observar los resultados de la conexión con la internet ([www.google.com](http://www.google.com)), su latencia y la respuesta a la maquina remota, a través del comando "PING".

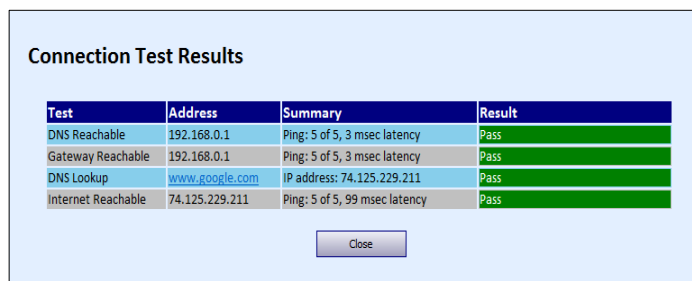


Figura 42. Prueba de conexión con la Internet

Fuente: Autor del Proyecto

En la figura 43 se realiza la prueba con otro host, distinto del www.google.com, en la que se puede observar que la latencia es diferente (39ms).

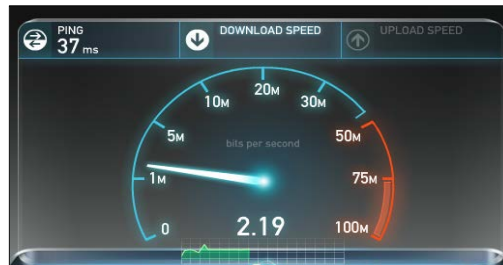


Figura 43. Prueba del comando ping para un host en España

Fuente: Autor del Proyecto

Se realizó la prueba de bajada y subida de datos en la cual se observa la velocidad que existe en la red local de la empresa BAQNET SOLUTIONS, como se muestra en la figura 44.



Figura 44. Prueba de subida y bajada

Fuente: Autor del Proyecto

Se puede observar en la figura 45 el Jitter, que se denomina variabilidad del tiempo de ejecución de paquetes. Este efecto es incómodo en aplicaciones multimedia, ejemplo, radio por Internet o telefonía IP, ya que algunos paquetes llegan rápidamente y en otras ocasiones demasiado tarde.

Cuando se implementa una red inalámbrica Ad hoc, todos los nodos participantes en la red desean transmitir mensajes de control, esta sincronización no es deseable, lo que ocasiona que la red colapse, la razón es que todos los nodos envían y reciben al mismo tiempo. El Jitter es deseable, cuando la implementación de la red transmite en momentos distintos, con el paso del tiempo existiría una inevitable sincronización. Para eso algunos protocolos de enrutamiento añaden un valor aleatorio al que se denomina Jitter, provocando que cada nodo deba esperar un tiempo aleatorio antes de volver a transmitir un mensaje de control, haciendo más improbable la sincronización.

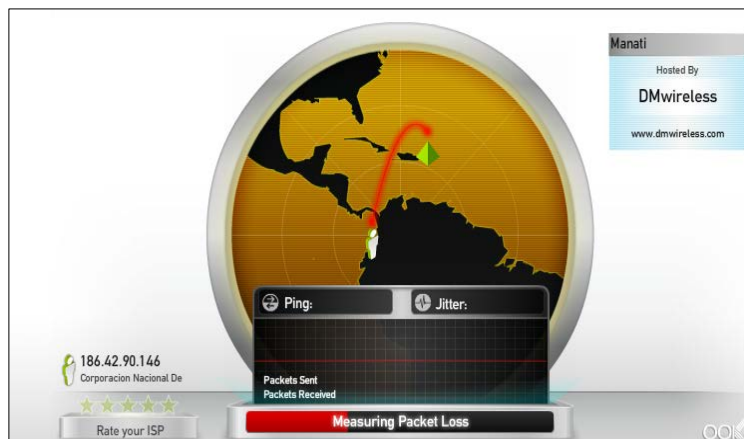


Figura 45. Prueba de Jitter

Fuente: Autor del Proyecto

Véase la figura 46, donde se muestra la máquina de Administración conectándose al enrutador inalámbrico, donde la red es BAQNET SOLUTIONS, y pregunta si es una red doméstica, de trabajo o una red pública.



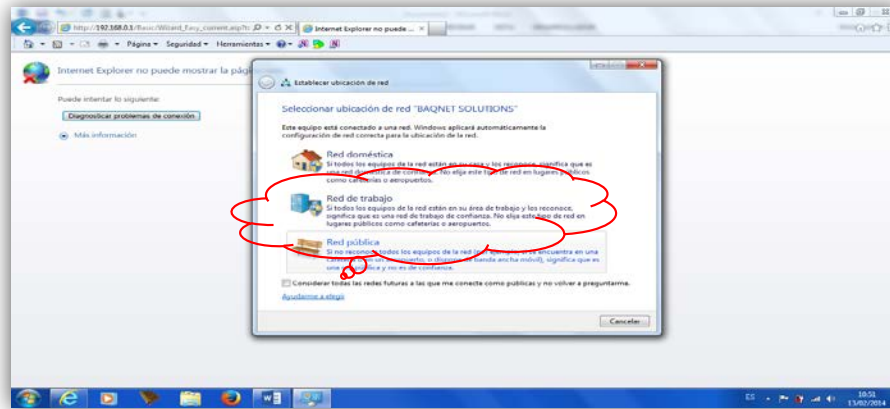


Figura 46. Conexión de la máquina de administración

Fuente: Autor del Proyecto

## CONCLUSIONES

El estándar IEEE 802.11 está orientado a proveer calidad de servicio e intercomunicar los tres departamentos mediante el manejo de prioridades de acuerdo a las distintas clases de tráfico, permitiendo disminuir los retardos en las comunicaciones inalámbricas.

La configuración del Ruteador inalámbrico, mejoró la gestión de la red, logrando optimizar los recursos de la misma.

A través de la utilización del software Observer, se pudo monitorear el comportamiento del tráfico en la red y de esta manera podemos analizar los diferentes parámetros que determinan el retardo, la pérdida de paquetes, Jitter y ancho de banda.

En función de los resultados obtenidos de las pruebas realizadas en la red de la empresa BAQNET SOLUTIONS, se pudo notar que los departamentos y la gestión de software y documentos mejoraron notablemente.

Se realizó un análisis comparativo entre las configuraciones sin la tecnología inalámbrica, y con la tecnología implantada, y las diferencias entre las configuraciones son especialmente ventajosas para la empresa BAQNET SOLUTIONS.

## RECOMENDACIONES

A continuación se exponen algunas recomendaciones a tener en cuenta a la hora de decidir dónde situar el o los enrutadores inalámbricos para ofrecer una buena cobertura:

- Cuanto más lejos (linealmente) se quiera llegar, más alto se deberá colocar el enrutador inalámbrico. Es aconsejable situarlo a la máxima altura posible con objeto de evitar los obstáculos que fundamentalmente se encuentran a poca altura.
- Si se desea obtener una cobertura global en el hogar, se debe situar el enrutador inalámbrico en una posición central de la casa, ya que la cobertura ofrecida es circular.
- Si se desea obtener cobertura en lugares estratégicos (en un jardín o en un lugar determinado) es necesario realizar un estudio de dónde situar el enrutador inalámbrico. Como la señal WIFI se refleja de forma similar al sonido, se puede pensar desde qué punto de la casa se reparte mejor la voz llegando a recibirse adecuadamente en el jardín o la zona a cubrir. Una ventana, un patio de luces, un hueco de escaleras, pueden ayudar a distribuir la señal.
- Si se desea cubrir un espacio en el exterior (un jardín amplio) se puede situar el enrutador inalámbrico en la terraza o detrás de una ventana hacia el exterior.

También es importante observar los obstáculos o barreras que se pueden producir en la cobertura, estudiando los objetos que pueden absorber o reflejar la señal llegando a degradar e incluso bloquear la misma.

## Área Técnica

Una vez implementado la red inalámbrica en la empresa BAQNET SOLUTIONS:

- Controlar el área de transmisión: puntos de acceso inalámbrico permiten ajustar el poder de la señal.
- Colocar los puntos de acceso lejos de las paredes y ventanas exteriores.
- Comprobar el poder de la señal para que únicamente pueda conectarse a estos sitios.
- Asegurar de cambiar la contraseña predeterminada en el punto de acceso.
- Implementar la autenticación de usuario: Utilizar los mejores puntos de acceso para usar las implementaciones de las normas WPA 2.
- Instalar firewalls personales y protección antivirus en todos los dispositivos móviles: la Alianza WIFI recomienda utilizar la política de seguridad de redes corporativas para imponer su uso continuo. Cabe resaltar que desde el Windows XP con el Service Pack 2 ya brinda un firewall personal.

## Gerencia

- Establecer un plan anual de capacitación, con el objetivo de mantener actualizados a los administradores de proyectos.
- Realizar charlas en el área, con el objetivo de que los administradores de proyectos no solo conozcan sus proyectos, sino también todos los proyectos que maneja el área.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADR INFOR, S. L. (2014). *Curso de Iniciación al Diseño de Redes WIFI Seguras*.  
Obtenido de <http://www.adrformacion.com/cursos/wifi/leccion3/tutorial2.html>
- Anderson. (2011). *anderson | SlideShare*. Obtenido de  
<http://es.slideshare.net/anderson36/redes-8812548>
- Arias, A. (2008). *angelarias2008*. Obtenido de  
<http://angelarias2008.blogspot.com/feeds/posts/default?orderby=updated>
- C.A, G. (05 de 06 de 2009). *Redes de Computadoras*. Obtenido de  
<http://www.slideshare.net/popis22/redes-de-computadora-1539333>
- Calvo, R. F. (1994-2001). Obtenido de  
[http://ocw.upc.edu/sites/default/files/materials/15012332/tema5\\_redes\\_de\\_comunicaciones\\_digitales-3251.pdf](http://ocw.upc.edu/sites/default/files/materials/15012332/tema5_redes_de_comunicaciones_digitales-3251.pdf)
- Camacho, L., & Rey, C. (2008). *Redes Inalámbricas par zonas Rurales*. Lima:  
Creative Commons Perú.
- Carballar Falcón, J. A. (2004). *Wi-Fi. Cómo construir una red inalámbrica*. España:  
Ra-Ma.
- Colegio Técnico Semi-Presencial Intercultural Bilingüe "Rumiloma". (2009). *Análisis y Diseño e Implementación de una Red LAN Segunda Parte*. Obtenido de  
<http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/402/2/ANALISIS%20Y%20DISEÑO%20E%20IMPLEMENTACIÓN%20DE%20UNA%20RED%20LAN%20SEGUNDA%20PARTE.pdf>
- Commission, F. C. (2009). *Tech Topic 10: License-Exempt Wireless Applications for Public Safety*. Obtenido de  
<http://transition.fcc.gov/pshs/techtocics/techtocics10.html>
- Dominuez Acosta, C. D. (13 de 08 de 2012). *galeon.com/ceciliada/inves.pdf*.  
Obtenido de <http://galeon.com/ceciliada/inves.pdf>
- Echeverría, S., Lalaleo, F., & López, G. (s.f.). *Modelo osi - Ensayo Chicholalaleo*.  
Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Modelo-Osi/1809083.html>
- Engst, A., & Fleishman, G. (2003). *Introducción a las Redes Inalámbricas 802.11a, 802.11b, AirPort y AirPort Extreme de Apple*. Madrid: ANAYA MULTIMEDIA.

- Espinosa Elizalde, E. (2008). Obtenido de <http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/1588/1/TESIS%20COMPLETAespinisaelizalde.pdf>
- Instalación de redes locales - Ing. Magaly Chacón.* (04 de 08 de 2014). Obtenido de <http://ingmagalych.wordpress.com/instalacion-de-redes-locales/>
- it.wikipedia, O. u. (25 de 11 de 2005). *File:RJ-45\_TIA-568B\_Right.png - Wikimedia Commons.* Obtenido de [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45\\_TIA-568B\\_Right.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RJ-45_TIA-568B_Right.png)
- Javmabra. (2011). Obtenido de <http://javmabra.wordpress.com/2011/07/20/capas-oscubiertas-por-la-arquitectura-wi-fi/>
- Matheus, N. &. (20 de Enero de 2012). *Computación - Informática.* Obtenido de *Computación - Informática:* <http://nmatheus.wordpress.com/2012/01/20/redes-internet-intranet-extranet/>
- Osorio, G. (13 de 05 de 2011). *Topologías física y lógica de red.* Obtenido de <http://gustavoao1.fullblog.com.ar/topologias-fisicas-y-logicas-de-red.html>
- Packetracer, M. (2013). *ClubEnsayos.* Recuperado el 2014, de <http://clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/Manual-Packetracer/723736.html>
- Rafael. (s.f.). <http://trajano.us.es/~rafa/REDES/apuntes/LAN.pdf>. Obtenido de <http://trajano.us.es/~rafa/REDES/apuntes/LAN.pdf>
- Rodriguez, D. (2011). *Sistemas para Estudiantes: Teoría de la Información.* Obtenido de <http://sistemasestudiantes.blogspot.com/2011/02/teoria-de-la-informacion.html>
- Sánchez Allende, J., & López Lérida, J. (2011). *Redes. Iniciación y Referencia.* España: Mc Graw Hill Interamericana S.L.
- Sanchez, A. (2011). *Ensamblar y Configurar Equipo de Computo; Clasificación de las Redes por su Cobertura.* Obtenido de <http://ansr5k.blogspot.com/2011/05/clasificacion-de-las-redes-por-su.html>
- Services, B. O. (15 de 10 de 2012). *BBC - GCSE Bitesize: LANs and WANs.* Obtenido de <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/ict/datacomm/2networksrev1.shtml>
- Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de computadoras.* México: PERSON Prentice Hall.

Telefonica. (2006). Obtenido de

<http://www.movistar.es/rpmm/estaticos/residencial/fijo/banda-ancha-adsl/manuales/modem-router-inalambricos-adsl/recomendaciones-ubicacion.pdf>

Toledo, E. (2012). *Redes*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/230741557/Redes>

WiFiClub. (2010). *Señal Ruido WiFiClub*. Obtenido de

<http://www.wificlub.org/tag/senal-ruido/>

Wikipedia. (2013). *IEEE 802.11n*. Obtenido de

[http://es.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11n](http://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11n)

Wikipedia. (2013). *Relación Señal Ruído*. Obtenido de

[http://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n\\_se%C3%B1al/ruido](http://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n_se%C3%B1al/ruido)

Wikipedia. (2014). *Cableado Estructurado*. Obtenido de

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado\\_estructurado](http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado)

Wikipedia. (2014). *Redes Inalámbricas malla*. Obtenido de

[http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_inal%C3%A1mbrica\\_mallada](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica_mallada)

Wikipedia. (2014). *Wi-Fi - Wikipedia, la enciclopedia libre*. Obtenido de

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

**GLOSARIO**

BSS. Basic Service Set.....	27
CAN. Campus Area Network.....	17
DHCP. Dynamic Host Configuration Protocol .....	34
GPRS. General Packet Radio Service .....	24
GSM. Global System for Mobile .....	24
ICMP. Internet Control Message Protocol.....	72
IOS. Internetwork Operating System.....	56
LAN. Local Área Network.....	16
LMDS. Local Multipoint Distribution Service .....	23
MAN. Metropolitan Área Network.....	17
Mbps. Megabit por segundo.....	21
PAN. Personal Area Network .....	15
RFID. Radio Frequency IDentification.....	22
SSID. Service Set IDentifier .....	28
STP. Shielded Twisted Pair .....	3
UTP. Unshielded Twisted-Pair .....	3
WAN. Wide Area Network.....	18
WECA. Wireless Ethernet Compatibility Alliance .....	1
WiMAX. Worldwide Interoperability for Microwave Access .....	23
WLAN. Wireless Local Area Network.....	22
WMAN. Wireless MAN .....	23
WPAN. Wireless PAN .....	22
WWAN. Wireless MAN.....	24



## ANEXOS

### Características de la ROUTER D-LINK WIRELESS DIR-905L 300Mbps Cloud

- Marca: D-Link
- Modelo: N300 Cloud
- Número de parte: DIR-905L
- Acceso cloud: Controle su red remotamente a través de una aplicación gratis a su Smartphone.
- Cree una rápida red cableada o Wireless.
- Seguridad Wireless mejorada con monitoreo remoto de amenazas.
- Puertos:
- LAN RJ-45: 4
- WAN RJ-45: 1
- Antena: 2 (5dBi)
- Estándar:
- IEEE 802.11 b/g/n
- IEEE 802.3
- IEEE 802.3u
- Seguridad:
- WEP 64/128-Bit
- WPA/WPA2
- WPS
- Rango de operaciones: 2.4 ~ 2.4835 GHz
- Indicadores: Power / Internet / WLAN / LAN / WPS
- Voltaje de alimentación: Adaptador A 5VDC / 1 A (externo)
- Dimensiones(cm): 11.2 x 15.2 x 2.8 cm
- Contenido del paquete:
- Cloud Ruteador
- Cable Ethernet
- Adaptador de poder