



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

### **FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

#### **CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES**

#### **TEMA**

---

**“DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA CON TECNOLOGÍA WI-FI PARA  
SIDERÚRGICA TUNGURAHUA S.A.”**

---

**TRABAJO DE GRADUACIÓN, MODALIDAD: SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**AUTOR: JHONNY JAVIER MARTÍNEZ ULLOA**

**TUTOR: Ing. JUAN PABLO PALLO**

**Ambato – Ecuador**

**Mayo 2010**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, nombrado por el H. Consejo Superior de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato:

### **CERTIFICO:**

Que el trabajo de investigación: “DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA CON TECNOLOGÍA WI-FI PARA SIDERÚRGICA TUNGURAHUA S.A.”, presentado por el Sr. Jhonny Javier Martínez Ulloa, estudiante del Segundo Seminario de Graduación “Proyectos de Conectividad y Redes de Comunicación, Administración de Redes y Servicios, Seguridad Industrial, Normativas de Calidad y Automatización Robótica (Mecatrónica)”, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que el H. Consejo de Pregrado designe.

Ambato, Enero 2009.

### **TUTOR**

---

Ing. Juan Pablo Pallo, M. Sc.

C.I:

## **AUTORÍA DE TESIS**

El abajo firmante, en calidad de estudiante del Segundo Seminario de Graduación “Proyectos de Conectividad y Redes de Comunicación, Administración de Redes y Servicios, Seguridad Industrial, Normativas de Calidad y Automatización Robótica (Mecatrónica)”, declaro que los contenidos de este trabajo de investigación científica “DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA CON TECNOLOGÍA WI-FI PARA SIDERÚRGICA TUNGURAHUA S.A.”, requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Enero 2009

---

Jhonny Javier Martínez Ulloa

C. I.: 180372340-0

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación va dedicado a todas las personas que siempre han estado junto a mi, en los momentos más alegres y también en los más difíciles, a mis padres quienes siempre han estado pendientes de mi bienestar y el de mi familia, a hijo quien con su inocencia y alegría infantil me ha sabido brindar el ánimo necesario para seguir adelante en las labores cotidianas, a mis amigos y a las personas que ya no están más entre nosotros, con quienes compartí tantos agradables momentos y que tomaron como propios todos mis metas y objetivos. Y una especial dedicatoria a Dios como aquel ser divino que ha permitido que llegue hasta esta etapa de mi vida, con la salud necesaria y bienestar de todos quienes me rodean.

**Javier**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento a los maestros encargados de dictar su cátedra a lo largo de toda mi carrera como estudiante universitario, a mi tutor, quien en base a su conocimiento y experiencia ha sabido dirigir el presente trabajo de investigación, y un especial agradecimiento a las autoridades de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, por brindar el apoyo necesario y las facilidades para que se pueda realizar el presente trabajo.

**Javier**

## INDICE GENERAL

### Contenido

Aprobación del tutor .....	II
Autoría de tesis .....	III
Dedicatoria .....	IV
Agradecimiento .....	V
Indice general .....	VI
Resumen ejecutivo .....	X
CAPITULO I.....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1 Tema .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización .....	1
1.2.2 Análisis Crítico .....	2
1.2.3 Prognosis.....	2
1.3 Formulación del Problema.....	3
1.3.1 Preguntas Directrices .....	3
1.3.2 Delimitación del Problema .....	3
1.4 Justificación .....	3
1.5 Objetivos .....	4
1.5.1 General.....	4
1.5.2 Específicos .....	4
CAPITULO II .....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes investigativos.....	5
2.2 Fundamentación .....	6
2.2.1 Fundamentación Legal .....	6
2.3 Marco Teórico.....	6
2.3.1 Tecnología 802.11b .....	6
2.3.1.1 Descripción general del estándar .....	6
2.3.1.2 Nomenclatura .....	7
2.3.1.2.1 La estación .....	8
2.3.1.2.2 El Punto de Acceso (AP – Acces Point).....	8
2.3.1.2.3 El Medio Inalámbrico.....	8
2.3.1.2.4 El Sistema de Distribución.....	8
2.3.1.3 Historia .....	9
2.3.1.4 Protocolos .....	11
2.3.1.4.1 CSMA/CA .....	11
2.3.1.4.1.1 Estructura de las Tramas .....	12
2.3.1.5 Seguridad y fiabilidad .....	13
2.3.1.5.1 WEP.....	14

2.3.1.5.2	WPA .....	14
2.3.1.5.3	IPSEC (túneles IP).....	14
2.3.1.5.4	Filtrado de MAC .....	14
2.3.1.5.5	Ocultación del punto de acceso .....	14
2.3.1.5.6	WPA2 (estándar 802.11i).....	15
2.3.1.6	Ventajas .....	15
2.3.1.7	Desventajas.....	15
2.3.1.8	Calidad de Servicio QoS .....	16
2.3.1.9	Estándares.....	17
2.3.1.9.1	802.11a (Wi-Fi 5).....	17
2.3.1.9.2	802.11b (Wi-Fi) .....	17
2.3.1.9.3	802.11c .....	17
2.3.1.9.4	802.11d (Internacionalización) .....	17
2.3.1.9.5	802.11e (Mejora el QoS).....	18
2.3.1.9.6	802.11f .....	18
2.3.1.9.7	802.11g.....	18
2.3.1.9.8	802.11h.....	18
2.3.1.9.9	802.11i.....	19
2.3.1.9.10	802.11r .....	19
2.3.1.9.11	802.11j.....	19
2.3.1.10	Aplicaciones.....	19
2.4	Variables .....	20
2.4.1	Variable independiente.....	20
2.4.2	Variable dependiente.....	20
CAPITULO III.....		21
METODOLOGÍA .....		21
3.1	Enfoque .....	21
3.2	Modalidad básica de la investigación .....	21
3.2.1	Investigación de campo.....	21
3.2.2	Investigación documental-bibliográfica.....	22
3.3	Nivel o tipo de investigación .....	22
3.4.	Población y Muestra .....	22
3.4.1	Población.....	22
3.4.2	Muestra .....	22
3.5	Operacionalización de las Variables .....	23
3.5.1	Variable Dependiente.....	23
3.5.2	Variable Independiente .....	23
3.6	Plan de recolección la información.....	25
3.6.1	Definir personas u objetos a ser investigados .....	25
3.6.1.1	Propietario.....	25
3.6.1.2	Empleados.....	25
3.6.1.3	Clientes .....	25
3.6.2	Selección de las técnicas a emplearse en el proceso.....	25
3.7	Plan de Procesamiento y análisis de la información .....	26
CAPITULO IV.....		27

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	27
4.1 Análisis de resultados .....	27
4.2 Interpretación de datos .....	27
CAPITULO V .....	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
5.1 Conclusiones .....	28
5.2 Recomendaciones .....	29
CAPITULO VI.....	32
PROPUESTA.....	32
6.1 Antecedentes de la Propuesta.....	32
6.2 Justificación .....	32
6.3 Objetivos .....	33
6.3.1 Objetivo general.....	33
6.3.2 Objetivos específicos .....	33
6.4 Análisis de factibilidad .....	33
6.4.1 Servicios que prestará la red .....	34
6.4.1.1 Mensajería instantánea.....	34
6.4.1.2 Servidor DHCP .....	34
6.4.1.3 FTP .....	36
6.4.1.4 HTTP.....	36
6.4.2 Diseño Técnico .....	37
6.4.3 Configuración de los dispositivos a utilizarse .....	39
6.4.3.1 Access Point.....	39
6.4.3.2 Tarjeta Inalámbrica .....	44
6.4.3.3 PC's.....	48
6.4.4 Consideraciones y consejos sobre alcance y cobertura.....	50
ANEXOS .....	51
BIBLIOGRAFÍA .....	51
ENCUESTA .....	53
INDICE DE TABLAS	
Tabla 3.1 Resumen de identificación de la Variable Dependiente .....	23
Tabla 3.2 Resumen de identificación de la Variable Independiente.....	24
INDICE DE FIGURAS	
Figura 2.1 Estándar 802.2 .....	7
Figura 2.2 Componentes de una WLAN.....	9
Figura 2.3 Comparación de capas OSI-IEEE802.11.....	10



Figura 2.4	Estructura de una trama .....	12
Figura 2.5	Estructura de una trama ACK.....	13
Figura 6.1	Comunicación inalámbrica de redes diferentes .....	37
Figura 6.2	Red inalámbrica con varios usuarios .....	38
Figura 6.3	Acces Point D-Link DWL 2100 .....	40
Figura 6.4	Browser con la dirección para acceder al Access Point .....	41
Figura 6.5	Cuadro de diálogo para petición de usuario y contraseña .....	41
Figura 6.6	Configuración del SSID.....	42
Figura 6.7	Configuración de la IP del Access Point .....	43
Figura 6.8	Configuración de la encriptación del Access Point .....	44
Figura 6.9	Icono de inicio rápido D-Link Air Utility.....	45
Figura 6.10	Icono acceso directo D-Link Air Utility.....	45
Figura 6.11	Configuración de la Tarjeta de Red .....	46
Figura 6.12	Configuración de las propiedades IP de la Tarjeta de Red.....	46
Figura 6.13	Datos del canal de transmisión su velocidad y porcentaje de señal	47
Figura 6.14	Datos de los SSID existentes .....	48
Figura 6.15	Propiedades TCP/IP de las PC's.....	49
Figura 6.16	Configuración del Web Browser .....	50

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El trabajo de investigación, “DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA CON TECNOLOGÍA WI-FI PARA SIDERÚRGICA TUNGURAHUA S.A.”, se lo ha desarrollado en base a una necesidad de comunicación de información y sobre todo en base a la necesidad de disponer los servicios de conexión inalámbrica a los servicios de red, que en la actualidad se a convertido en una parte fundamental para las instituciones de todo tipo en nuestro medio, las mismas que deben mantenerse al tanto en cuestiones de tecnología, y acceso a información que les permitirá desarrollar de mejor manera sus actividades.

Es así que se realiza el análisis y estudio para la implementación de dicho proyecto, como parte de un esfuerzo para que nuestro país no se quede relegado con respecto a las potencias mundiales.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Tema de Investigación**

“Diseño de una red Inalámbrica con Tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A.”

### **1.2 Planteamiento del Problema**

La Planta de Producción y el Edificio de Administración de Siderúrgica Tungurahua S.A., no cuenta con un sistema de Red Inalámbrica, lo que limita el acceso a Internet y otros servicios por parte de todos quienes conforman la empresa y del público en general.

#### **1.2.1 Contextualización**

Estamos en un mundo en el cual la movilidad es una necesidad en constante aumento y en el que el acceso a la información no puede tener límites. Para poder satisfacer estas necesidades, han surgido nuevas tecnologías, cada una enfocada en un campo de acción específico. Teléfonos móviles (acceso a WAN), WLAN IEEE 802.11 (acceso a LAN) y Bluetooth (acceso a PAN), son ejemplos de tecnologías inalámbricas, cada una con un campo de acción diferente, pero que en conjunto conforman una completa solución a los problemas de movilidad.

Ecuador está en una época de transición tecnológica, modernizando su infraestructura de comunicaciones y masificando poco a poco el acceso a la misma. Casos como el de la telefonía móvil de segunda y tercera generación (PCS y GSM), implican más y mejores servicios (transmisión de audio y video con buena definición), que promueven e incentivan el uso de tecnologías como Bluetooth y Wi-Fi.

Este trabajo, propone las bases para conocer y aprender la tecnología inalámbrica Wi-Fi en “Siderúrgica Tungurahua S.A.”, debido a los cambios en la tecnología de comunicación y al incremento constante de usuarios de la empresa, es importante diseñar arquitecturas de redes flexibles que permitan administrarla de una forma efectiva reduciendo gastos en su infraestructura de red. Es por esto que se tiene la necesidad de implementar tecnologías de red apropiadas que permitan soportar el crecimiento sostenido de las operaciones de la empresa.

### **1.2.2 Análisis crítico**

“Siderúrgica Tungurahua S.A.”, es una institución muy conocida y recomendada, debido a su actual crecimiento, ha decidido invertir en tecnología inalámbrica para añadir usuarios a la red con un menor costo y contar con la movilidad y flexibilidad que brinda este tipo de red; esto le permitirá ir a la par con la tecnología, aumentar la productividad en la ventas y la tener mayor rentabilidad en el negocio.

### **1.2.3 Prognosis**

La inexistencia del sistema de red confiable y flexible, se ve reflejada en la baja productividad del departamento de ventas, también en una mala atención a los clientes que visitan las instalaciones de “Siderúrgica Tungurahua S.A.”, además de un escaso acceso a todos los servicios que proveen las nuevas tecnologías a todos sus miembros.

### **1.3 Formulación del problema**

¿La implementación de una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A. permitirá brindar un excelente servicio a todos sus departamentos y mejorar la productividad de la empresa?

#### **1.3.1 Preguntas Directrices**

1.3.1.1 ¿Cuáles son las características de una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi?

1.3.1.2 ¿Cuáles son las características técnicas de los diferentes equipos que componen la red?

1.3.1.3 ¿Mejorará el servicio al cliente y la productividad de la empresa con la implantación de los sistemas mencionados?

#### **1.3.2 Delimitación del Problema**

El proyecto se aplicará en Siderúrgica Tungurahua S.A.” situada en la ciudad de Ambato, Vía Ambato – San Fernando, Km. 1, y se desarrollará por el lapso de 6 meses a partir de su aprobación

### **1.4 Justificación**

Es necesario el desarrollo de las empresas nacionales para que nuestro país entre en un mundo que evoluciona tecnológicamente grandes pasos. La utilidad del presente trabajo se verá reflejada en una institución que trabaje con sistemas modernos; los resultados se apreciarán en el servicio a los clientes, a la vez que se contribuye al adelanto tecnológico de la provincia y del país.

Cabe destacar también la importancia teórico-práctica del presente trabajo, teórica en función de la cantidad de información que el investigador procesará para su desarrollo y práctica al involucrarlo en el campo ocupacional en uno de los aspectos de mayor desarrollo en la actualidad.

También se elabora el presente trabajo porque genera gran interés en el investigador, por su factibilidad para su desarrollo, por ser un tema de actualidad que permite mejorar las capacidades investigativas y genera una proyección al futuro.

## **1.5 Objetivos de la Investigación**

### **1.5.1 Objetivo general.**

Diseñar una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

1.5.2.1 Diseñar el sistema de acceso a la red en todos los departamentos de los que está constituida la empresa.

1.5.2.2 Analizar técnicamente los motivos que tiene Siderúrgica Tungurahua S.A., para seleccionar este tipo de tecnología y los estándares que se utilizarán para su correcta aplicación.

1.5.2.3 Analizar los beneficios de la tecnología Wi-Fi para el acceso a servicios de red.

1.5.2.4 Determinar los equipos adecuados que nos permita escalabilidad de acuerdo al avance tecnológico en nuestro país.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes Investigativos**

La realización de este proyecto surge de la necesidad de una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A., es por ello que no se tiene trabajos precedentes específicos sobre este tema en particular, sin embargo buscando en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional existen trabajos parecidos como los que enuncio a continuación:

Tema: “Análisis de los recursos, servicios de red y diseño de un esquema de seguridades para la empresa MAFRICO S.A.”

Autores: Josefina Egas  
Christian Zambrano Intriago.  
Ángel Gaona Salinas.

Año: 2005

Tema: “Políticas y Seguridades para el diseño de un proveedor de servicios de Internet – ISP”

Autores: Leopoldo Álava Vinuesa.  
Mesenia Cárdenas Cobo.  
Clemente Molina Anchaluisa.

Año: 2005

El presente trabajo se diferencia del antes mencionado ya que se diseñara una red de acceso inalámbrico con tecnología Wi-Fi.

## **2.2 Fundamentación**

### **2.2.1 Fundamentación legal**

“Siderúrgica Tungurahua S.A.” está constituida legalmente, inscrita en el registro mercantil con número 2081, anotado bajo el # 6975, inscrita con fecha, 26 de Agosto del 1991 y registrada en la Superintendencia de compañías con Expediente # 00245-1991.

Además, la implementación de servicios de comunicación de datos está regulada por el CONATEL, la cual determina la normativa para quienes deseen prestar los servicios de comunicación dentro de los cuales se incluye los Servicios de valor Agregado, en esta dependencia se puede solicitar los permisos necesarios para proveer principalmente el servicio de Internet de forma legal.

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Tecnología 802.11b**

#### **2.3.1.1 Descripción general del estándar**

El estándar 802.11 es un miembro del estándar IEEE 802.2, que son una serie de especificaciones para las tecnologías LAN (Local Area Network). En la figura 2.1 podemos ver el conjunto de los componentes de este estándar y su situación dentro del modelo OSI<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Fuente: IEEE



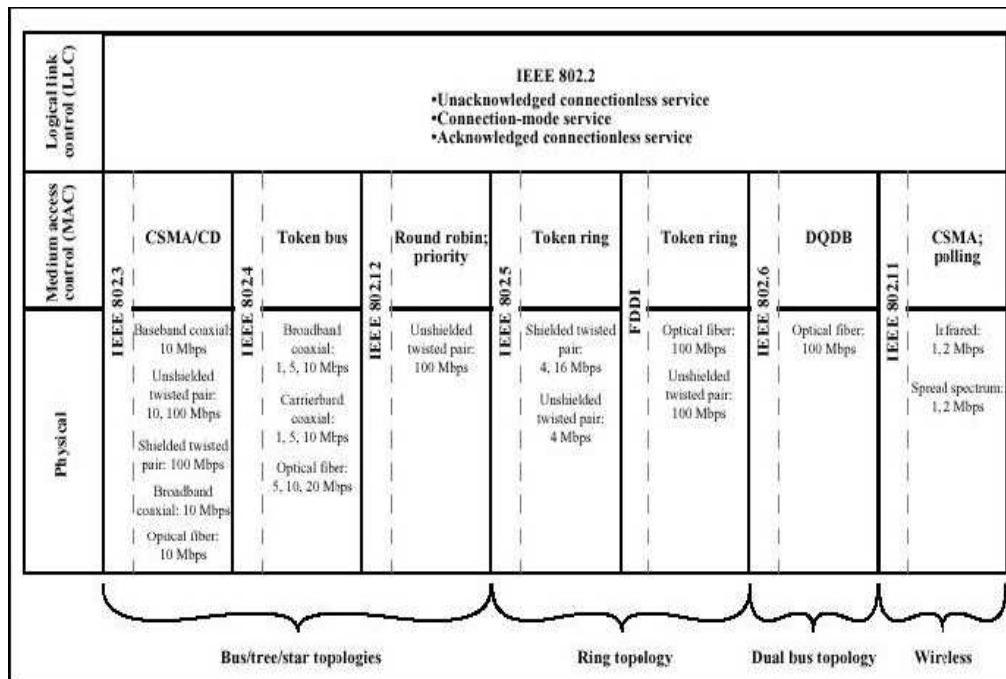


Figura 2.1: Estándar 802.2

Las especificaciones del estándar 802 del IEEE se centran en las dos capas más bajas del modelo OSI porque éstos incorporan detalles tanto físicos como de interconexión de datos e información.

La creación del 802.11 se puede entender a partir de la proliferación de las necesidades de redes inalámbricas. Estas tenían que adecuarse a los estándares que las redes Ethernet ya cumplían, pero además requerían otras especificaciones que definieran detalles particulares y propios de las redes no cableadas, como por ejemplo el uso de los recursos radioeléctricos, para asegurar la comunicación entre los equipos.

### 2.3.1.2 Nomenclatura

Para hacernos una idea general del estándar con el que estamos trabajando debemos conocer cuales son sus componentes:

### **2.3.1.2.1 La estación**

Es el elemento básico de una red inalámbrica, pues la red se construye para que éstas puedan transmitirse información. Puede tratarse de una computadora de escritorio, una portátil o incluso una PDA (Personal Digital Assistants).

### **2.3.1.2.2 El Punto de Acceso (AP – Acces Point)**

Las tramas de una red 802.11 deben ser convertidas a otro tipo antes de enviarlas al resto del mundo. El AP se encarga de la conexión de las interfaces inalámbricas y cableadas y actúa como puente entre ellas, entre muchas otras funciones.

### **2.3.1.2.3 El Medio Inalámbrico**

Para que las tramas que las estaciones envían lleguen hasta el AP o a otra estación se necesita un sustrato material, que en este caso es el medio inalámbrico. En un inicio, en el estándar se definieron dos sustratos de radiofrecuencia (RF) y uno de infrarrojos (IR) aunque éste último nunca ha sido muy utilizado.

### **2.3.1.2.4 El Sistema de Distribución**

Cuando hay que conectar diversos Puntos de Acceso, o unir nuestra red a otra más extensa se requiere un sistema de distribución. El estándar 802.11 no define como debe implementarse este sistema de distribución, por lo que las alternativas varían en función del uso que vaya a tener la red.

Un esquema de lo anterior podemos encontrarlo en la figura 2.2<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>Fuente: CISCO

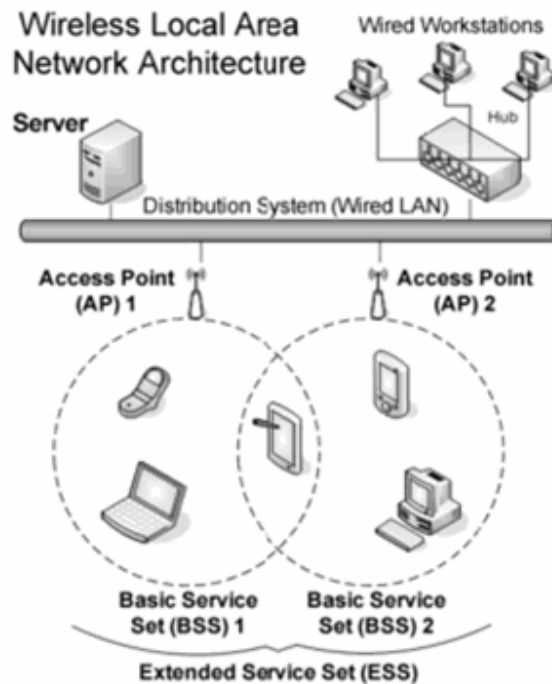


Figura 2.2: Componentes de una WLAN

### 2.3.1.3 Historia

Nokia y Symbol Technologies crearon en 1999 una asociación conocida como WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance, Alianza de Compatibilidad Ethernet Inalámbrica). Esta asociación pasó a denominarse Wi-Fi Alliance en 2003. El objetivo de la misma fue crear una marca que permitiese fomentar más fácilmente la tecnología inalámbrica y asegurar la compatibilidad de equipos.

De esta forma en abril de 2000 WECA certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11b bajo la marca Wi-Fi. Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tengan el sello Wi-Fi pueden trabajar juntos sin problemas, independientemente del fabricante de cada uno de ellos. Se puede obtener un listado completo de equipos que tienen la certificación Wi-Fi en Alliance - Certified Products.

En el año 2002 la asociación WECA estaba formada ya por casi 150 miembros en su totalidad.

La norma IEEE 802.11 fue diseñada para sustituir el equivalente a las capas físicas y MAC de la norma 802.3 (Ethernet). Esto quiere decir que en lo único que se diferencia una red Wi-Fi de una red Ethernet es en cómo se transmiten las tramas o paquetes de datos; el resto es idéntico. Por tanto, una red local inalámbrica 802.11 es completamente compatible con todos los servicios de las redes locales (LAN) de cable 802.3 (Ethernet).

No se especifica en el estándar como deben implementarse cada uno de los demás componentes, así corresponde a los fabricantes tomar esas decisiones. Lo que si especifica el estándar son los servicios que debe prestar esta tecnología, por lo que las opciones de los fabricantes, si bien no están limitadas, deben permitir que su producto cumpla dichos servicios. Esta es otra manera de definir una tecnología

En la figura 2.3 podemos ver la equiparación de los niveles OSI con los especificados en el estándar 802.11:

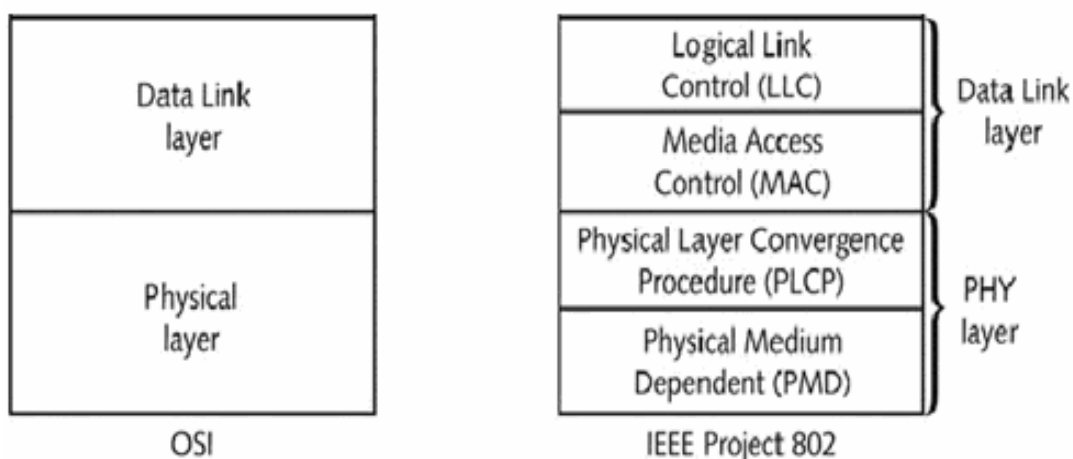


Figura 2.3: Comparación de capas OSI-IEEE802.11

## **2.3.1.4 Protocolos**

### **2.3.1.4.1 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Acces/Collission Avoidance)**

Es el protocolo escogido por el estándar 802.11 para minimizar las probabilidades de colisión de tramas de distintas estaciones que pretenden transmitir simultáneamente. Aquí se va a presentar de forma resumida el funcionamiento general de este protocolo en el contexto de una red inalámbrica.

El instante más crítico y en el que se pueden producir mas colisiones es justamente cuando el canal queda libre y las estaciones lo detectan. Entonces, todas aquellas que estuvieran esperando para transmitir tratarán de hacerlo. Es por eso que se requiere la introducción de un tiempo aleatorio después de la primera detección del canal libre antes de transmitir.

El canal es escuchado durante todo el tiempo y cuando se detecta que este a quedado desocupado la estación esperará un tiempo DIFS. Entonces la estación vuelve a comprobar si el canal sigue disponible la estación espera otro tiempo adicional denominado ventana de contención (CW) que tiene por valor un múltiplo aleatorio de la duración de aSlotTime. Si durante el transcurso de esta CW se detecta una trama en el medio, es decir, que este ha sido ocupado, se para el conteo de esta CW y se espera a que el canal vuelva a quedar libre. Entonces se espera un nuevo DIFS más lo que restaba de la CW. Cuando termina este intervalo se transmite la trama.

Dependiendo del tipo de trama y a quien va dirigida, el emisor queda a la espera de la confirmación de la recepción en destino de la trama. Las tramas con un destinatario determinado deben confirmarse, mientras las que son de broadcast no lo hacen.

Así, el receptor de la trama confirma la corrección de errores, espera un SIFS (ya que la trama de confirmación tiene mayor prioridad) y contesta con un ACK.

### 2.3.1.4.1.1 Estructura de las Tramas

Para poder dar respuesta a los problemas y retos que se le plantean al 802.11 la capa MAC tuvo que adoptar una serie de medidas un tanto particulares, como por ejemplo la adopción de cuatro campos para las direcciones.

A continuación en la figura 2.4 se muestra la estructura de las tramas con las que trabaja el 802.11. Los campos se transmiten de izquierda a derecha y los bits más significativos aparecen al final.

El campo de Frame Control, contiene toda la información necesaria de control a nivel MAC, como por ejemplo de protocolo, bits de reintento, señalización de fragmentos.

El campo de Duration/ID tiene 3 usos distintos: Duración (NAV), tramas CPF y de encuesta de tramas PF, aunque su función principal es informar de la duración de la trama.

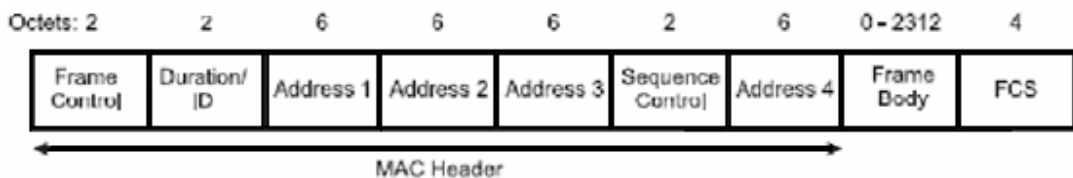


Figura 2.4: Estructura de una trama

Los distintos campos de Direcciones también se utilizan de distinta manera dependiendo de la trama de la que se trate. Identifican tanto el origen como el destino, y también la estación emisora y la receptora. El siguiente campo, Sequence Control, de 16 bits se utiliza para la defragmentación y la eliminación de tramas duplicadas.

El campo Frame Body o campo de Datos tiene longitud variable y contiene datos.

Finalmente encontramos el campo FCS (Frame Check Sequence) que permite a las estaciones verificar la integridad de la trama recibida. Igualmente podemos ver la estructura de la trama ACK en la figura 2.5 que sirve para confirmarla recepción de una trama como las anteriores. Consta de cuatro campos, Frame, Control, Duration, RA (que contiene la dirección de la estación emisora) y finalmente el FCS. Su duración es de 14 bytes.

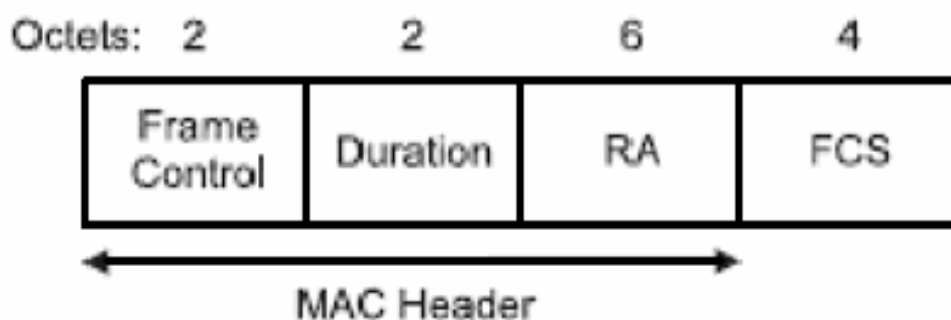


Figura 2.5: Estructura de una trama ACK

### 2.3.1.5 Seguridad y fiabilidad

Uno de los problemas más graves a los cuales se enfrenta actualmente la tecnología Wi-Fi es la progresiva saturación del espectro radioeléctrico, debida a la masificación de usuarios, esto afecta especialmente en las conexiones de larga distancia (mayor de 100 metros).

En realidad Wi-Fi está diseñado para conectar ordenadores a la red a distancias reducidas, cualquier uso de mayor alcance está expuesto a un excesivo riesgo de interferencias. Un muy elevado porcentaje de redes son instaladas sin tener en consideración la seguridad convirtiendo así sus redes en redes abiertas (o muy vulnerables a los crackers), sin proteger la información que por ellas circulan.

Existen varias alternativas para garantizar la seguridad de estas redes.

Las más comunes son la utilización de protocolos de cifrado de datos para los estándares Wi-Fi como el WEP y el WPA, que se encargan de codificar la información transmitida para proteger su confidencialidad, proporcionados por los propios dispositivos inalámbricos

#### **2.3.1.5.1 WEP (Wireless Encryption Protocol / Protocolo de Encriptación Inalámbrico)**

Cifra los datos en su red de forma que sólo el destinatario deseado pueda acceder a ellos. Los cifrados de 64 y 128 bits son dos niveles de seguridad WEP. WEP codifica los datos mediante una “clave” de cifrado antes de enviarlo al aire.

#### **2.3.1.5.2 WPA (Wi-Fi Protected Access / Acceso protegido Wi-Fi)**

Presenta mejoras como generación dinámica de la clave de acceso. Las claves se insertan como de dígitos alfanuméricos, sin restricción de longitud

#### **2.3.1.5.3 IPSEC (túneles IP)**

En el caso de las VPN y el conjunto de estándares IEEE 802.1X, que permite la autenticación y autorización de usuarios.

#### **2.3.1.5.4 Filtrado de MAC**

De manera que sólo se permite acceso a la red a aquellos dispositivos autorizados.

#### **2.3.1.5.5 Ocultación del punto de acceso**

Se puede ocultar el punto de acceso (Router) de manera que sea invisible a otros usuarios.



### **2.3.1.5.6 WPA2 (estándar 802.11i)**

Es una mejora relativa a WPA. En principio es el protocolo de seguridad más seguro para Wi-Fi en este momento. Sin embargo requieren hardware y software compatibles, ya que los antiguos no lo son. Sin embargo, no existe ninguna alternativa totalmente fiable, ya que todas ellas son susceptibles de ser vulneradas.

### **2.3.1.6 Ventajas**

Las principales ventajas que ofrecen las redes inalámbricas frente a las redes cableadas son las siguientes:

- Movilidad
- Desplazamiento
- Flexibilidad
- Ahorro de costes
- Escalabilidad

### **2.3.1.7 Desventajas**

Evidentemente, como todo en la vida, no todo son ventajas, las redes inalámbricas también tiene unos puntos negativos en su comparativa con las redes de cable. Los principales inconvenientes de las redes inalámbricas son los siguientes:

- Menor ancho de banda

- Mayor inversión inicial
- Seguridad
- Interferencias
- Incertidumbre tecnológica

#### **2.3.1.8 Calidad de Servicio QoS (Estándar 802.11e)**

Los sistemas de comunicación en inicio prestaban el servicio de conmutación de circuitos, para el envío de datos, lo cual dificultaba darle prioridad a datos que lo necesitan por su naturaleza como por ejemplo la voz, para ello se comenzó a transmitir por medio de paquetes los cuales tienen un registro de banderas por medio del cual se observa que la información contenida en el paquete es de prioridad alta con respecto a los demás.

Las clases de servicios son un conjunto de parámetros de calidad de transmisión que delimitan las características de cierto flujo de información, gracias a esto podemos controlar un poco la infinidad de patrones de tráfico que se presentan en un sistema real que sino fuera así sería un imposible, mas sin embargo este debe ser lo mas amplio posible para abarcar de una manera precisa casi la totalidad de las conexiones que requieren el uso del sistema. No dejando a un lado el hecho de ser lo más preciso para simplificar los mecanismos de implementación real de gestión de productos en una red. Es importante la calidad de servicio QoS por que obliga a las empresas controladoras de Internet a mantener un buen nivel de envío de datos y recepción garantizando que la tasa de transmisión este por encima de un cierto umbral. El sistema QoS nos garantiza la transmisión de datos en ciertas condiciones que ya se encuentran establecidas por diferentes entidades que controlan los servicios Wi-Fi.

### **2.3.1.9 Estándares**

Existen diversos tipos de Wi-Fi, basado cada uno de ellos en un estándar IEEE 802.11 aprobado. Son los siguientes:

#### **2.3.1.9.1 802.11a (Wi-Fi 5)**

El estándar 802.11 (llamado Wi-Fi 5) admite un ancho de banda superior (el rendimiento total máximo es de 54 Mbps. aunque en la práctica es de 30 Mbps.). El estándar 802.11a provee ocho canales de radio en la banda de frecuencia de 5 GHz.

#### **2.3.1.9.2 802.11b (Wi-Fi)**

El estándar 802.11 es el más utilizado actualmente. Ofrece un rendimiento total máximo de 11 Mbps. (6 Mbps. en la práctica) y tiene un alcance de hasta 300 metros en un espacio abierto. Utiliza el rango de frecuencia de 2,4 GHz con tres canales de radio disponibles.

#### **2.3.1.9.3 802.11c**

El estándar combinado 802.11c no ofrece ningún interés para el público general. Es solamente una versión modificada del estándar 802.1d que permite combinar el 802.1d con dispositivos compatibles 802.11 (en el nivel de enlace de datos).

#### **2.3.1.9.4 802.11d (Internacionalización)**

El estándar 802.11d es un complemento del estándar 802.11 que está pensado para permitir el uso internacional de las redes 802.11 locales. Permite que distintos dispositivos intercambien información en rangos de frecuencia según lo que se permite en el país de origen del dispositivo.

### **2.3.1.9.5 802.11e (Mejora el QoS)**

El estándar 802.11e está destinado a mejorar la calidad del servicio en el nivel de la capa de enlace de datos. El objetivo del estándar es definir los requisitos de diferentes paquetes en cuanto al ancho de banda y al retardo de transmisión para permitir mejores transmisiones de audio y vídeo.

### **2.3.1.9.6 802.11f**

El 802.11f es una recomendación para proveedores de puntos de acceso que permite que los productos sean más compatibles. Utiliza el protocolo IAPP que le permite a un usuario itinerante cambiarse claramente de un punto de acceso a otro mientras está en movimiento sin importar qué marcas de puntos de acceso se usan en la infraestructura de la red.

### **2.3.1.9.7 802.11g**

El estándar 802.11g ofrece un ancho de banda elevado (con un rendimiento total máximo de 54 Mbps. pero de 30 Mbps. en la práctica) en el rango de frecuencia de 2,4 GHz.

El estándar 802.11g es compatible con el estándar anterior, el 802.11b, lo que significa que los dispositivos que admiten el estándar 802.11g también pueden funcionar con el 802.11b.

### **2.3.1.9.8 802.11h**

El estándar 802.11h tiene por objeto unir el estándar 802.11 con el estándar europeo (HiperLAN 2: High Performance Radio LAN / LAN de Alto Rendimiento por Radio,

de ahí la h de 802.11h) y cumplir con las regulaciones europeas relacionadas con el uso de las frecuencias y el rendimiento energético.

#### **2.3.1.9.9 802.11i**

El estándar 802.11i está destinado a mejorar la seguridad en la transferencia de datos (al administrar y distribuir claves, y al implementar el cifrado y la autenticación). Este estándar se basa en el AES (Estándar de Cifrado Avanzado) y puede cifrar transmisiones que se ejecutan en las tecnologías 802.11a, 802.11b y 802.11g.

#### **2.3.1.9.10 802.11r**

El estándar 802.11r se elaboró para que pueda usar señales infrarrojas. Este estándar se ha vuelto tecnológicamente obsoleto.

#### **2.3.1.9.11 802.11j**

El estándar 802.11j es para la regulación japonesa lo que el 802.11h es para la regulación europea.

#### **2.3.1.10 Aplicaciones**

- Hogar
- Empresa
- Ambiente Público
- Teletrabajo

- Hoteles
- Seguridad
- Universidad

## **2.4 Variables**

### **2.4.1 Variable independiente**

“Diseñar una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A.”

### **2.4.2 Variable dependiente**

Requerimientos para la implementación de una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A.

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### **3.1 Enfoque**

La investigación tendrá un enfoque cualicuantitativo porque el investigador se involucrará en el problema, analizará, tomará decisiones y sugerirá una posible solución al mismo; además se requerirá información que será proporcionada por el propietario de la empresa.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se procedió al diseño de la red inalámbrica, indicando el tipo de equipos a utilizar y sus principales características técnicas de funcionamiento, se evidencia las alternativas de conexión y determinaron sus principales características de acceso al medio, las bondades y desventajas.

### **3.2 Modalidad básica de la investigación**

#### **3.2.1 Investigación de campo**

El investigador estará en contacto directo con el problema para recabar la mayor cantidad de información, contextualizará y analizará, se relacionará con las personas que lo viven día a día y de esta manera formulará la propuesta para la elaboración del proyecto

### **3.2.2 Investigación documental-bibliográfica**

Le permitirá al investigador sustentar el problema con criterios y conocimientos de personas especializadas en temas relacionados sobre el problema que se pretende solucionar, además permitirá establecer conceptos, ampliar conocimientos y profundizar en la información para construir un marco teórico fuerte que permita respaldar el proceso investigativo.

### **3.3 Nivel o tipo de investigación**

La investigación iniciará en el nivel exploratorio porque el investigador se involucrará y conocerá el problema, tendrá una visión clara y directa; se pasará al nivel descriptivo para explicar las propiedades, características y rasgos del problema; seguirá con el nivel correlacional porque se relacionan las variables dependiente e independiente y concluirá en el nivel explicativo ya que se detallará la solución al problema.

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

La población la constituye en este caso el Sr. Genaro López, Gerente – Propietario de Siderúrgica Tungurahua S.A., quien define las necesidades de su empresa además de los empleados y un grupo de usuarios quienes definen sus propias necesidades.

#### **3.4.2 Muestra**

Por ser el número de integrantes de la población muy pequeña todos pasan a ser parte de la muestra, en este caso 55 personas. (Incluyendo a los clientes más frecuentes).



### 3.5 Operacionalización de las Variables

#### 3.5.1 Variable Dependiente

Diseño de una red Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A.

Conceptualización	Categorización	Indicadores	Ítems	Técnica
Es una conexión inalámbrica en el que el usuario aprovecha el aire como medio de transmisión para obtener acceso a los servicios de red.	Conexión a alta velocidad	Velocidad de transferencia Calidad de la señal Canales Medios utilizados	¿El Internet que utiliza a qué velocidades hay disponibilidad?  ¿Existen interferencias en las conexiones actuales?  ¿La conexión a Internet por qué medios está disponible?	Cuestionario para las encuestas del servicio de red que se utiliza en la empresa

Tabla 3.1 Resumen de identificación de la Variable Dependiente

#### 3.5.2 Variable Independiente

Red inalámbrica con tecnología Wi-Fi

Conceptualización	Categorización	Indicadores	Ítems	Técnica
<p>El estándar 802.11 es un miembro de la familia de IEEE 802.2, que son una serie de especificaciones para las tecnologías LAN. Ofrece un rendimiento total máximo de 11 Mbps. (6 Mbps. en la práctica) y tiene un alcance de hasta 300 metros en un espacio abierto. Utiliza el rango de frecuencia de 2,4 GHz con tres canales de radio disponibles.</p>	<p>Estándar IEEE 802.11</p>	<p>Movilidad</p> <p>Radio de celda típico</p> <p>Espectro</p> <p>Tasa de bit</p> <p>Modulación</p> <p>Anchos de banda</p> <p>Radio de la celda</p>	<p>¿Cuándo hay movilidad?</p> <p>¿En que espectro trabaja?</p> <p>¿Cuál es la tasa de transferencia?</p> <p>¿Qué tipo de modulación utiliza?</p> <p>¿Cuál es el alcance?</p> <p>¿Cómo trabaja con interferencias?</p> <p>¿Cuál es el ancho de banda que se puede utilizar?</p>	<p>Guía de observación y toma de mediciones.</p> <p>Encuestas Técnicas</p>

Tabla 3.2 Resumen de identificación de la Variable Independiente

### **3.6 Plan de recolección la información**

#### **3.6.1 Definir personas u objetos a ser investigados**

##### **3.6.1.1 Propietario**

El propietario está involucrado directamente en el problema ya que es quien vela por la estabilidad económica de la empresa y anhela convertirla en una de las mejores del país incluyendo en ella sistemas modernos que la introduzcan en un mercado globalizado y tecnológico.

##### **3.6.1.2 Empleados**

De igual manera están vinculados directamente en el problema, son los encargados de llevar adelante todo el proceso de producción de la empresa, quienes tienen necesidades propias al momento de acceder a información, la misma que puede ser de interés para su trabajo o suyo propio

##### **3.6.1.3 Clientes**

Son la razón de ser de la empresa, su vinculación con el problema también es directa, anhelan que el servicio sea siempre el mejor.

#### **3.6.2 Selección de las técnicas a emplearse en el proceso**

Debido al número reducido de personas que conforman la muestra la técnica escogida para el proceso será la entrevista estructurada y el instrumento a utilizarse será el cuestionario.

### **3.7 Plan de Procesamiento y análisis de la información**

Se utilizará una matriz de información para interpretar los resultados obtenidos en base a cuadros estadísticos de los indicadores a ser utilizados.

Con una investigación adecuada de la ubicación de los potenciales usuarios del servicio se determinará el diseño de la red inalámbrica que utilizará la tecnología Wi-Fi.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis de los resultados**

En el trabajo de diseño de la red Wi-Fi, se ha establecido primeramente realizar un estudio de la demanda de acceso a los servicios de red en la empresa, que comprende a todos los departamentos, todo esto en base a las encuestas.

#### **4.2 Interpretación de datos**

Según la información recopilada mediante las entrevistas realizadas en la empresa con preguntas relacionadas sobre los servicios de red, a todos quienes fueron considerados en la muestra, se resume lo siguiente:

- Existe una necesidad muy clara de tener acceso inalámbrico a Internet y otros servicios que presta una red de datos, de parte de todos los usuarios.
- La movilidad de usuarios es muy importante para realizar las actividades diarias de la empresa.
- La red debe ser diseñada de manera flexible, para que pueda trabajar con varios tipos de estándares y equipos.
- Además, la red debe ser escalable, para que a futuro se pueda ampliar y modernizar acorde a las tecnologías existentes en el mercado.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

- Después de haber realizado el estudio del entorno, de demanda, y determinar los equipos más óptimos para el diseño del proyecto y luego de comparar las ventajas que nos brindan las redes inalámbricas en comparación a las redes alámbricas (convencionales) se puede concluir que la implementación de la red inalámbrica utilizando tecnología Wi-Fi y que va a permite brindar servicio de comunicación e Internet en la empresa si es factible.
- Al realizar el análisis de costo en el cual se consideran que la oportunidad de implementar una red cableada es casi nula por los costos de operación implementación y mantenimiento que esta demanda, esto sumado al menor tiempo que tomaría implementar la red Wi-Fi y su costo, resulta un nuevo punto a favor para considerar en el proyecto a implementarse.
- Considerando que el tiempo de implementación en el presente proyecto con tecnología Wi-Fi es mucho menor que la implementación del proyecto con red de cobre y fibra (Planta Externa), es importante indicar que esto ayudaría para que la empresa que decidiera realizar la implementación recupere la inversión considerada para el proyecto en un tiempo mucho menor que las otras tecnologías indicadas anteriormente.

- Podemos concluir que la vulnerabilidad y la interferencia en las redes inalámbricas son unos de los problemas más grandes que presentan dichas redes, en el diseño planteado con tecnología Wi-Fi se presenta equipos que tienen seguridades incorporadas
- Todo mecanismo de protección de información en una red debe estar enmarcado dentro de una política de seguridad adecuada. El seguimiento de una política consistente evita que las medidas de protección se vuelvan un obstáculo para el trabajo habitual con los sistemas de información y garantiza la calidad y confidencialidad de la información presente en los sistemas de la empresa.
- El método mediante WEP con clave estática es el mínimo nivel de protección que debería existir. En una red casera puede ser suficiente; en una red empresarial el uso de WEP está formalmente desaconsejado, por la facilidad con la que se pueden romper las claves WEP en un entorno de alto tráfico.

## **5.2 Recomendaciones**

- Uno de los factores principales que determinan el éxito de un despliegue de una red inalámbrica es dónde se sitúa el router inalámbrico. Para conseguir una adecuada instalación, ofreciendo una óptima cobertura inalámbrica, se debe estudiar con detalle el lugar a cubrir y los obstáculos a evitar.
- Tenga siempre en mente la seguridad de todo el sistema instalando un firewall, actualizando el antivirus, el sistema operativo y los programas.
- Cambie el SSID (Service Set Identifiers) por default del router inalámbrico y deshabilite el broadcast del SSID. Si es posible, no hay que permitir acceder a

la red local a través de la red inalámbrica sino solamente a través de la red cableada conectada a uno de los puertos LAN del router.

- La configuración de una WLAN es lo suficientemente sencilla como para que no haga falta que el personal técnico instale los puntos de acceso en su propio departamento, sin pararse a pensar demasiado en el aspecto de la seguridad. Antes debe analizarse la red regularmente, con herramientas de detección de intrusos para evitar que la red pueda convertirse en un punto potencial susceptible de ser atacado por un hacker. Por tanto, se debe establecer una política que restrinja que las WLAN's puedan ser implementadas sin el desarrollo y aprobación del administrador de sistemas.
- Dar capacitación técnica al administrador de la red inalámbrica, dentro y fuera de la empresa, para que éste pueda dar un mejor mantenimiento a la red inalámbrica y un mejor soporte a los usuarios.
- Informar a los usuarios de los servicios y beneficios de la red inalámbrica, así como de su funcionamiento; además solicitar que se enmarquen en las políticas de seguridad establecidas.
- Realizar un “Plan de Contingencias”, que contenga los procedimientos necesarios que se deben tomar cuando exista alguna falla en la red inalámbrica.
- Realizar pruebas comparativas al adquirir nuevos equipos inalámbricos, una vez escogida alguna marca o modelo tratar en lo posible que sea compatible con la infraestructura tecnológica ya instalada, de no ser así el dispositivo no debe formar parte de la red inalámbrica.



- Crear manuales de configuración y administración para todos los dispositivos de la infraestructura inalámbrica:
- El manejo por parte del administrador del Sistema de Control de Red Inalámbrica (WCS y WLC), de tal forma que pueda visualizar en tiempo real los posibles problemas que está ocurriendo en la red inalámbrica y dar una solución oportuna.
- Dar a los usuarios empresariales capacitación sobre el uso de la tecnología inalámbrica Wi-Fi para crear una “cultura tecnología”; de tal forma que se ejecuten actividades que tengan relación con el mantenimiento de la red inalámbrica, como por ejemplo desconectar de la red inalámbrica cuando el equipo no se lo esté utilizando.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Antecedentes de la Propuesta**

A pesar de que en la provincia de Tungurahua, el 19,8 % de las industrias, utiliza este tipo de tecnología en sus instalaciones, y de este porcentaje, aproximadamente el 90 % se encuentra en la ciudad de Ambato, vemos que se trata de una tecnología de rápida expansión y con un crecimiento exponencial en el último año, por ello vemos la necesidad de implementar un proyecto de este tipo en “Siderúrgica Tungurahua S.A.”.

#### **6.2 Justificación**

Es necesario el desarrollo de las empresas nacionales para que nuestro país entre en un mundo que evoluciona tecnológicamente grandes pasos. La utilidad del presente trabajo se verá reflejada en una institución que trabaje con sistemas modernos; los resultados se apreciarán en el servicio a los clientes, a la vez que se contribuye al adelanto tecnológico de la provincia y del país.

Cabe destacar también la importancia teórico-práctica del presente trabajo, teórica en función de la cantidad de información que el investigador procesará para su desarrollo y práctica al involucrarlo en el campo ocupacional en uno de los aspectos de mayor desarrollo en la actualidad.

También se elabora el presente trabajo porque genera gran interés en el investigador, por su factibilidad para su desarrollo, por ser un tema de actualidad que permite mejorar las capacidades investigativas y genera una proyección al futuro.

### **6.3 Objetivos**

#### **6.3.1 Objetivo general**

Diseñar una red inalámbrica con tecnología Wi-Fi para Siderúrgica Tungurahua S.A.

#### **6.3.2 Objetivos específicos**

6.3.2.1 Diseñar el sistema de acceso a la red en todos los departamentos de los que está constituida la empresa.

6.3.2.2 Explicar técnicamente los motivos que tiene Siderúrgica Tungurahua S.A., para seleccionar este tipo de tecnología y los estándares que se utilizarán para su correcta aplicación.

6.3.2.3 Analizar los beneficios de la tecnología Wi-Fi para el acceso a servicios de red.

6.3.2.4 Determinar los equipos adecuados que nos permita escalabilidad de acuerdo al avance tecnológico en nuestro país.

### **6.4 Análisis de factibilidad**

Luego de realizar el análisis de campo del lugar en donde está ubicada la empresa, se resalta que si es factible la realización del proyecto de acuerdo al siguiente análisis.

## **6.4.1 Servicios que prestará la red**

### **6.4.1.1 Mensajería instantánea**

Para mensajería instantánea lo más simple de implementar es un servidor IRC el cuál está diseñado para mensajería entre ordenadores de una red, para su implementación en UNIX existen una serie de manuales en la red disponibles, y en el caso de las redes libres no presenta problemas, pues la estructura de esta permite el buen funcionamiento de IRC.

IRC (Internet Relay Chat) es un protocolo de comunicación en tiempo real (chat) que opera sobre TCP u opcionalmente SSL. Un servidor IRC se puede conectar a otro servidor IRC para ampliar la red, lo cual permite que sea fácil de implementar en una red libre.

IRC es un protocolo que envía sus mensajes en texto plano, lo que significa que es posible (aunque poco práctico) utilizar IRC mediante un cliente de flujo de bytes básico como netcat o telnet.

Debido a que las implementaciones de IRC utilizan grafos acíclicos como su modelo de conexión, se carece de redundancia y por ese motivo la caída de algún servidor da como resultado un netsplit.

### **6.4.1.2 Servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo Configuración Dinámica de Servidor))**

Es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo

momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.

Sin DHCP, cada dirección IP debe configurarse manualmente en cada computadora y, si la computadora se mueve a otra subred, se debe configurar otra dirección IP diferente.

El DHCP le permite al administrador supervisar y distribuir de forma centralizada las direcciones IP necesarias y, automáticamente, asignar y enviar una nueva IP si fuera el caso en la computadora es conectada en un lugar diferente de la red. El protocolo DHCP incluye tres métodos de asignación de direcciones IP:

- **Asignación manual o estática:** Asigna una dirección IP a una máquina determinada. Se suele utilizar cuando se quiere controlar la asignación de dirección IP a cada cliente, y evitar, también, que se conecten clientes no identificados.
- **Asignación automática:** Asigna una dirección IP de forma permanente a una máquina cliente la primera vez que hace la solicitud al servidor DHCP y hasta que el cliente la libera. Se suele utilizar cuando el número de clientes no varía demasiado.
- **Asignación dinámica:** el único método que permite la reutilización dinámica de las direcciones IP. El administrador de la red determina un rango de direcciones IP y cada computadora conectada a la red está configurada para solicitar su dirección IP al servidor cuando la tarjeta de interfaz de red se inicializa. El procedimiento usa un concepto muy simple en un intervalo de tiempo controlable. Esto facilita la instalación de nuevas máquinas clientes a la red.

#### **6.4.1.3 FTP (File Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Archivos)**

Es un protocolo de transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP basado en la arquitectura cliente-servidor, El Servicio FTP es ofrecido por la capa de Aplicación del modelo de capas de red TCP/IP al usuario, utilizando normalmente el puerto de red 20 y el 21.

FTP es que está pensado para ofrecer la máxima velocidad en la conexión, pero no la máxima seguridad, ya que todo el intercambio de información, desde el login y password del usuario en el servidor hasta la transferencia de cualquier archivo, se realiza en texto plano sin ningún tipo de cifrado, con lo que un posible atacante puede capturar este tráfico, acceder al servidor, o apropiarse de los archivos transferidos.

Para solucionar este problema son de gran utilidad aplicaciones como scp y sftp que permiten transferir archivos pero cifrando todo el tráfico. La implementación de un servidor FTP es relativamente sencilla. En una red es necesario para la transferencia de archivos que cada nodo tenga un servidor FTP, en cuanto a la seguridad queda a criterio de los usuarios de la red.

#### **6.4.1.4 HTTP (HyperText Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Hypertexto)**

Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

Para la implementación de un servidor HTTP existe una serie de herramientas para UNIX, y su implementación es relativamente sencilla y en la red se puede encontrar gran cantidad de información disponible. Para el caso de una red libre, es preciso que cada nodo tenga un servidor HTTP para transferencias de hyper texto.

## 6.4.2 Diseño Técnico

Los usuarios, acceden a esta red inalámbrica mediante adaptadores, cuyo formato físico, es equivalente al de una tarjeta de red para los PC. O una PCMCIA13, que se puede colocar en los portátiles o en las agendas electrónicas (o PDA's).

Estos adaptadores de red, proporcionan un interfaz entre el sistema operativo de red del ordenador cliente y el medio físico (radio) mediante una antena.

Para el sistema operativo, el hecho que la transmisión sea inalámbrica le va a ser transparente gracias a este adaptador. Esto lo podemos ver en la grafica 6.1

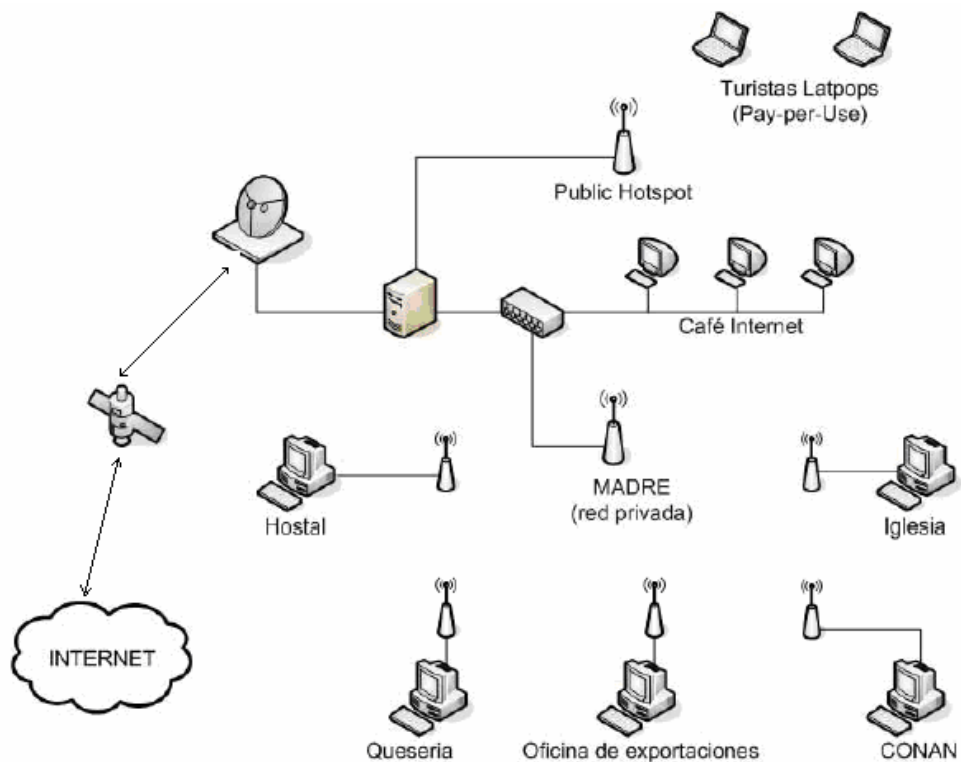


Figura 6.1: Comunicación inalámbrica de redes diferentes

En caso de ser varios los usuarios a los cuales se les ofrece el servicio, se deben implementar varios sistemas iguales, que se solapen uno con el otro para lograr un rango mayor de cubrimiento como se observa en la grafica 6.2.

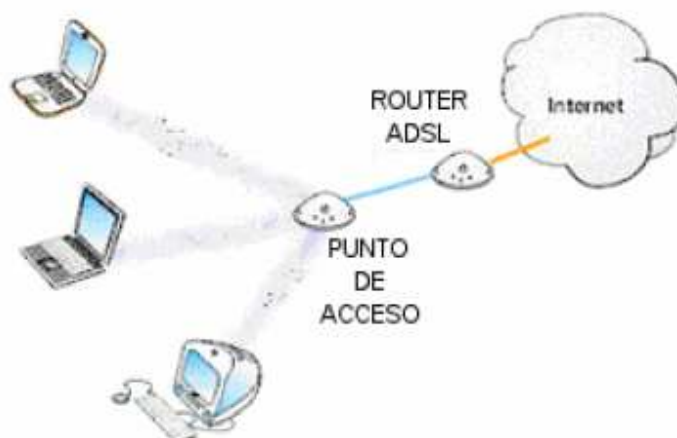


Figura 6.2: Red inalámbrica con varios usuarios

Adicionalmente, existen antenas que permiten aumentar el alcance de lo equipos Wi-Fi, así como el software especializado que permite facilitar la labor de gestión y mantenimiento de las redes inalámbricas.

En el caso en que tengamos una red en un edificio y otra en otro, podemos unirlos vía radio, mediante dos antenas de este tipo que se apunten respectivamente. Ambas antenas a su vez se conectan a la red fija mediante sendos Puntos de Acceso.

Un bridge (puente), es un dispositivo que interconecta 2 redes. Una vez interconectadas los equipos de una red pueden ver y comunicarse con otros equipos de la otra red como si todos fueran parte de la misma red. La mayoría de los puntos de acceso hacen las funciones del bridge al poder interconectar una red local cableada con la red inalámbrica. Esto hace posible que los ordenadores de la red inalámbrica utilicen las impresoras de la red cableada y accedan a cualquier archivo de de los ordenadores.



### **6.4.3 Configuración de los dispositivos a utilizarse**

Aquí se pone a consideración de los pasos básicos y datos imprescindibles que se deben hacer para la configuración de los puntos de acceso y de las tarjetas inalámbricas.

En un principio el usuario no debe de configurar nada ya que los dispositivos serán configurados en el momento de su instalación, pero en caso de desconfiguración o integración de un equipo en la Red es interesante que el usuario conozca estos datos.

Para un conocimiento mayor sobre la configuración de los equipos recomendamos acudir a los manuales del fabricante.

Otro dato a tener en cuenta es que las contraseñas que pedirá el dispositivo serán las que los instaladores entreguen al responsable del centro en el momento de la instalación.

Si por cualquier motivo estas no funcionasen, porque se ha reseteado toda la información del dispositivo, para la reconfiguración se deberán utilizar las claves que por defecto traen de fabrica y figuran en el manual de cada terminal.

#### **6.4.3.1 Access Point**

Por facilidad de configuración, utilizaremos un Acces Point D-Link DWL 2100, con las siguientes características (Figura 6.3):

- Hasta 108Mbps - 2.4GHz
- Rendimiento 15x comparado con 802.11b
- Compatible con productos 802.11b y 802.11g

- 5 modos de operación :
  - Punto de Acceso
  - Punto a Multipunto (WDS)
  - Punto a Multipunto con PA (WDS with AP)
  - Cliente
  - Repetidor
- WPA, 802.1x, WEP
- Antena desmontable con conector RSMA
- Servidor DHCP
- Administración SNMP
- Alto Rendimiento
- Fácil integración en red

Lo primero que se debe hacer es acceder al punto de acceso, para ello nos podemos conectar directamente por medio de cable ethernet o de forma inalámbrica.



Figura 6.3: Acces Point D-Link DWL 2100

Si accedemos por medio de cable, lo haremos por medio del puerto LAN, mientras que por inalámbrica no necesitaremos conectarnos físicamente al equipo. En ambos casos el procedimiento de configuración será el mismo.

Para acceder al punto de acceso se hará de forma similar que a una página web, abriremos el navegador y en vez de escribir el nombre de la web pondremos la dirección IP del punto de acceso. (Recordamos que para que nos deje acceder nuestro equipo debe tener una IP de rango similar, si la dirección IP del Punto de Acceso es 192.168.1.xxx, el ordenador debe tener una dirección IP en el mismo rango 192.168.1.xxx).

Todos los datos que se necesitan para la configuración se entregan al responsable del centro en el momento de la instalación (Figura 6.4).



Figura 6.4: Browser con la dirección para acceder al Access Point

Una vez accedemos al punto de acceso nos pedirá el usuario y la contraseña (Figura 6.5).



Figura 6.5: Cuadro de diálogo para petición de usuario y contraseña

Al acceder al punto de acceso nos aparecerá una ventana con múltiples pestañas, de las cuales con entrar en unas pocas configuraremos el punto de acceso de forma básica.

Lo primero que configuraremos será el SSID y el canal para ello tenemos la siguiente pestaña, una vez cambiado pulsaremos aplicar (Figura 6.6).



Figura 6.6: Configuración del SSID

Seguidamente pasaremos a establecer la dirección IP y la puerta de enlace del punto de acceso.

Sobra decir que si esta ya establecida correctamente no será necesario cambiar nada, aunque nunca está de más comprobar que los datos sean correctos (Figura 6.7).



Figura 6.7: Configuración de la IP del Access Point

Por último, configuraremos la encriptación del equipo, en nuestro caso se utilizará tipo WEP, para configurarla seleccionaremos Encryption Enable, Key Type ASCII, Key Size 128 bits y en First Key la clave de la red del centro.

Esta última también será entregada al responsable del centro con la documentación de la instalación (Figura 6.8).



Figura 6.8: Configuración de la encriptación del Access Point

Una vez aplicado el punto de acceso queda totalmente configurado para nuestro uso.

#### 6.4.3.2 Tarjeta Inalámbrica

Los centros dispondrán de dos tipos de tarjetas inalámbricas, las PCI que estarán integradas dentro del equipo y las USB que se conectarán exteriormente.

En primer lugar debemos instalar en nuestro equipo los drivers que nos facilita el fabricante siguiendo los pasos que nos indican, si ya los tuviésemos instalados no sería necesario realizar este paso.

Una vez instalados los drivers conectaríamos la tarjeta inalámbrica al equipo por un puerto USB, en caso de las PCI ya estarían conectadas previamente.

Para acceder al menú de configuración del dispositivo se debe de pulsar sobre el siguiente icono (Figura 6.9).



Figura 6.9: Icono de inicio rápido D-Link Air Utility

En caso de que el icono anterior no aparezca se debe de pulsar el siguiente icono para que nos lo cree (Figura 6.10).



Figura 6.10: Icono acceso directo D-Link Air Utility

Dentro del menú de la tarjeta inalámbrica iremos a la pestaña configuración donde introduciremos el SSID, en Data Encryption seleccionaremos Enable, en Authentication seleccionaremos Open, en Key Length 128 bits ASCII, en el punto 1 pondremos la contraseña de la red del centro y daremos aplicar (Figura 6.11).



Figura 6.11: Configuración de la Tarjeta de Red

Por último, solo quedará configurar la dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace y DNS (Figura 6.12).



Figura 6.12. Configuración de las propiedades IP de la Tarjeta de Red



A partir de aquí solo quedara familiarizarnos con las ventanas que nos ofrecen información sobre la conexión existente, principalmente son dos.

La primera nos muestra datos interesantes acerca del canal de transmisión al cual estamos conectados, su velocidad y porcentaje de señal (Figura 6.13).

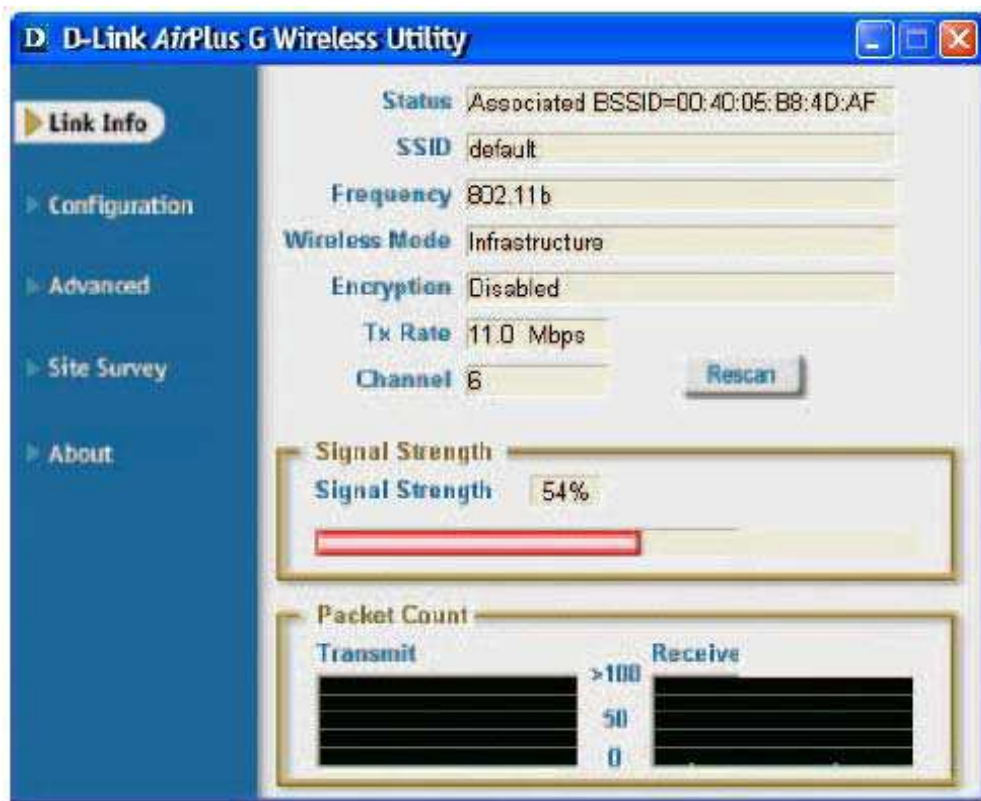


Figura 6.13: Datos del canal de transmisión, su velocidad y porcentaje de señal

En la segunda tenemos datos sobre los SSID existentes en nuestra zona, sus canales de trabajo y datos sobre la señal obtenida de cada uno de ellos (Figura 6.14).

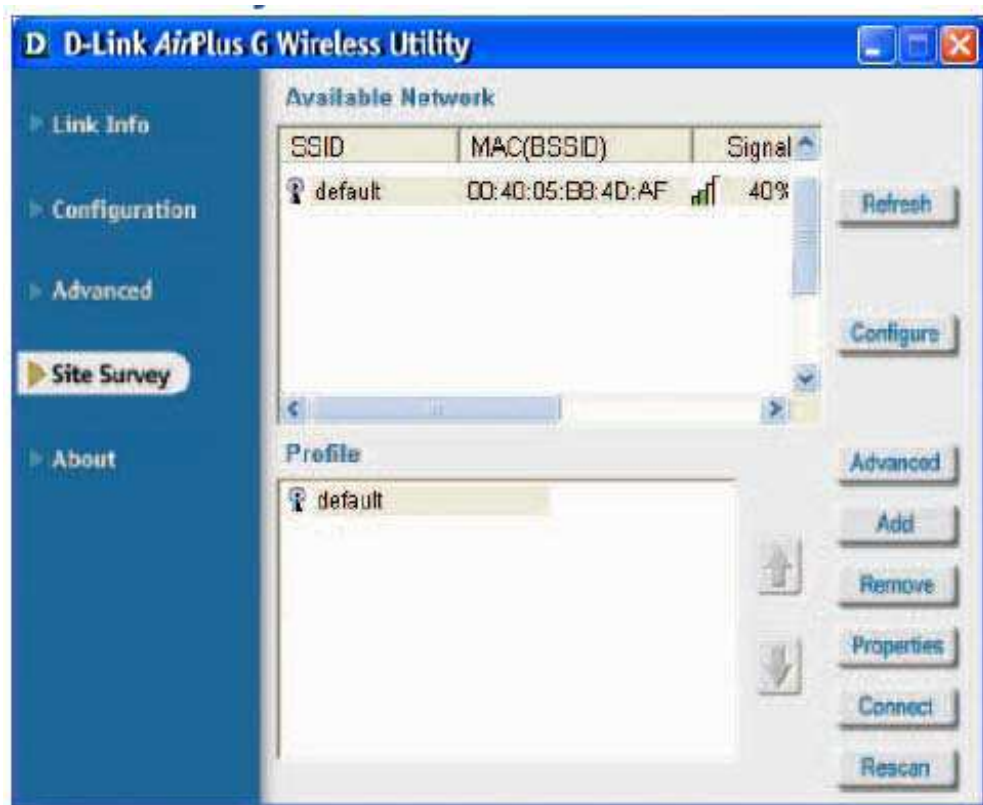


Figura 6.14: Datos de los SSID existentes

### 6.4.3.3 PC's

La única configuración que debemos hacer en nuestro equipo para que funcione correctamente la conexión inalámbrica será la de su dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace y DNS, recalamos que estos datos deben configurarse en la conexión inalámbrica no en la de área local (Figura 6.15).

La dirección IP: será la que pongamos interna en la Red, siempre en el mismo rango.

Máscara de Subred: Se genera automáticamente al introducir la dirección IP

Puerta de Enlace: Es la dirección IP del router que da la salida a Internet

DNS: Estas las debe proporcionar el Proveedor de Internet

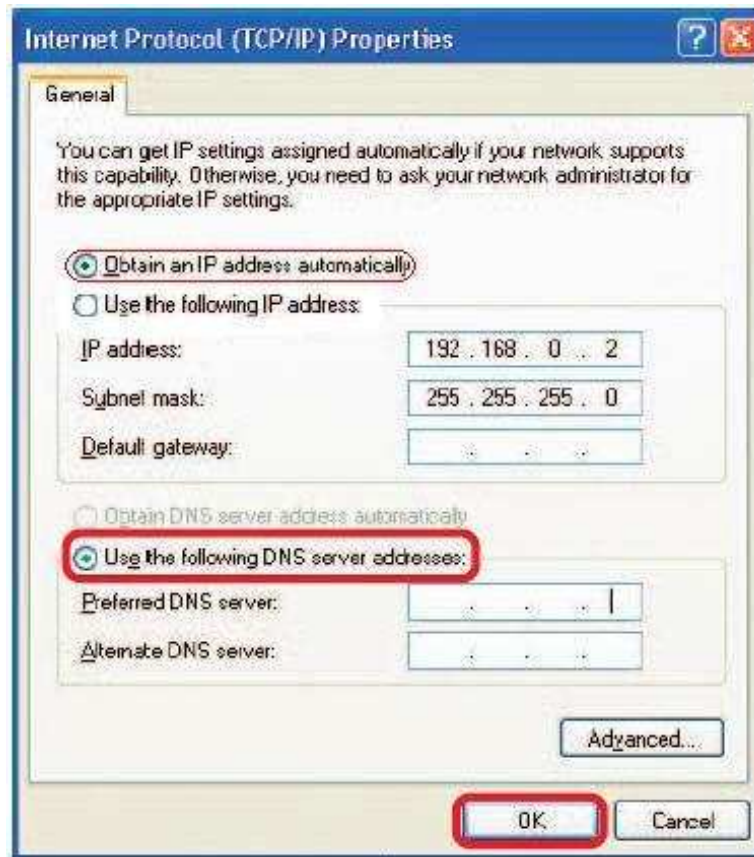


Figura 6.15: Propiedades TCP/IP de las PC's

Además se debe configurar en los navegadores, la forma y el número de puerto mediante el cual pueden conectarse a Internet (Figura 6.16).

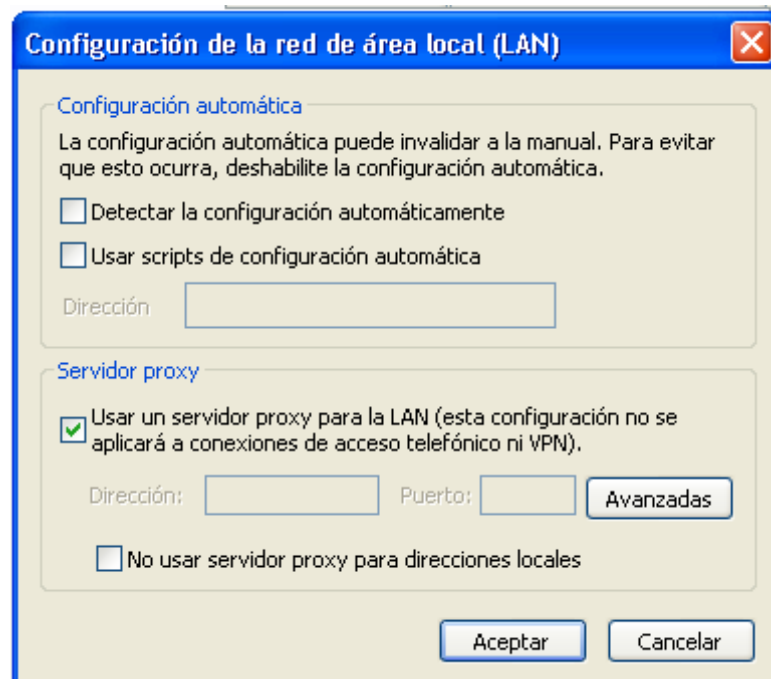


Figura 6.16: Configuración del Web Browser

#### 6.4.4 Consideraciones y consejos sobre alcance y cobertura

El alcance de la señal de la red Wi-Fi dependerá de:

- La potencia del Punto de Acceso.
- La potencia del accesorio o dispositivo Wi-Fi por el que nos conectamos.
- Los obstáculos que la señal tenga que atravesar (muros o metal).

Cuanto más lejos (linealmente) se quiera llegar, más alto deberemos colocar el Punto de Acceso. Muchos de los actuales AP's vienen preparados para poderlos colgar en la pared.

Si se quiere llegar lejos, hay que evitar también interferencias como microondas o teléfonos inalámbricos y colocar los puntos de acceso en lugares que, en lo posible, eviten al máximo el número de paredes, muros, armarios, etc., que la señal deba atravesar hasta su destino (ordenador portátil, PDA, etc.).

## **ANEXOS**

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **BIBLIOGRAFÍA DE LIBROS**

- CUADERNO DE ANOTACIONES DE COMUNICACIONES DIGITALES, Ing. Marco Jurado
- CUADERNO DE ANOTACIONES DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA, Ing. Juan Pablo Pallo
- GUÍA DE TELECOMUNICACIONES, José Manuel Huidobro Moya.
- REDES DE COMPUTADORAS, Tanenbaum, Andrew S., 4ª ed., México, Ed. Pearson Educación de México, 2003.
- WI-FI. (CÓMO CONSTRUIR UNA RED INALÁMBRICA), Carballar, José A. 2ª ed., México, Ed. Alfaomega Grupo editor, 2005.
- DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN, Burch, John G. y Gary Grudnitski 5ª ed., México, Ed. Limusa, S. A. de C. V, 1998.
- DOCUMENTO IEEE “Redes Híbridas” Pag 21-26 1992 Universidad de Aveiro, Portugal Rui T. Valadas, Adriano C. Moreira, A.M. de Oliveira Duarte.
- DOCUMENTO IEEE “Características de una Radio LAN” pag 14-19 1992 LACE Inc. Chandos A. Rypinski.

#### **BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET**

- <http://imagenes.mailxmail.com/cursos/pdf/redes-protocolos-estandares-23-23092.pdf>

#### Estándares IEEE

- <http://es.kioskea.net/contents/wifi/wifimodes.php3>

#### Redes Wi-Fi

- [http://www.uajms.edu.bo/portal\\_wifi/index.php?option=com\\_content&view=article](http://www.uajms.edu.bo/portal_wifi/index.php?option=com_content&view=article)

#### Redes Inalámbricas

- <http://es.kioskea.net/contents/wifi>

#### Redes Wi-Fi

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

#### Redes Wi-Fi

- <http://es.wikipedia.org/wiki/WECA>

#### Aplicaciones de redes Wi-Fi

**ENCUESTA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES**

1 ¿Posee acceso al servicio de Internet en la empresa?

Si ( )

No ( )

2 ¿Qué tipo de conexión utiliza para utilizar el servicio de Internet?

---

3 ¿Cómo calificaría la velocidad de conexión a Internet?

---

4 ¿Utiliza otro servicio de la red de comunicaciones? ¿Cuáles?

---

5 ¿Utiliza equipos de comunicación de última tecnología? ¿De no ser así estaría dispuesto a utilizarlo en el futuro?

---

6 ¿Conoce de otro medio para obtener acceso a los servicios de red? ¿Cuáles?

---