

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

INTRODUCCION:

Desde inicios del siglo XXI, se ha notado el exponencial crecimiento de las tecnologías en general. Cada vez se tiene más acceso a múltiples soluciones, beneficios y satisfacciones que dan estos nuevos servicios ofrecidos por estas tecnologías. Viéndolo desde una perspectiva más general, se plantea la interrogante:

¿Nuestras vidas cambiaron la tecnología, o ha sido la tecnología la que cambio nuestras vidas?



Figura 1.1: Evolución de las comunicaciones y servicios

Es ya sabido que nuestra sociedad, evolucionó y continúa haciéndolo frente a la tecnología. Nuestros abuelos manejan cantidades importantes de información a través de la radio y TV, nuestros padres gestionan sus

actividades laborales a través de Internet, y la gran parte de la población que ocupa la tecnología, son estudiantes, adultos jóvenes quienes aprovechan al máximo todas estas instancias, en la medida de sus posibilidades.

Es así como nuestras vidas han cambiado en torno a esta nueva situación, la cual se está desarrollando ya hace varios años, trayéndonos innumerables ayudas, soluciones a la comunicación y comodidades a nuestras vidas . Pero también gran parte de nuestras costumbres, hábitos y esencia en el aspecto personal y humano, han cambiado hasta el punto de decir: *“hemos evolucionado o involucionado”*.

Ya en los años 50, nuestro país comenzaba a experimentar con transmisiones de TV. Es curioso pensar que las Organizaciones tan conservadoras e importantes del país, como la Universidad e Iglesia Católica, estuvieron presente en este importante avance tecnológico. Pero siendo entidades tan tradicionales, nunca imaginaron el impacto de este nuevo despertar, y de esta nueva era de comunicar.

También resulta incomprensible imaginar, nuestras vidas o entorno sin tecnologías, son algo indispensable para vivir, para sobre existir en este mundo con el concepto de globalización, tan aceleradamente en crecimiento y presente en nuestras vidas.

Resulta paradójico tener tanto acceso a las tecnologías y medios de comunicación y sin embargo, desde la perspectiva más presencial, cada vez nuestras comunicaciones son menos.

Desde otra perspectiva la tecnología también conlleva un costo económico, el cual es necesario sustentar, ya que las comunicaciones cada vez son más necesarias para que un individuo se desarrolle dentro de la sociedad.

En Chile una conexión a Internet, tiene un promedio de costo sobre la UF. Esta medida es en relación a una velocidad promedio sobre los 2 Mbps. Alrededor de un 70% no tienen acceso a Internet por considerarlo *“muy caro”*.

Los costos asociados son fundamentales a la hora de elegir un servicio de Telecomunicaciones, la demanda hoy en día es considerable. Muchas empresas ofrecen servicios *Triple Pack* en donde se pueden tener tres servicios en una sola cuenta asociada.

Esto permite que los costos por servicio individual disminuyan, pero necesariamente conlleva la vinculación de un contrato, lo que en numerosas veces ocasiona una dificultad económica en los usuarios.

1.1 ORIGEN DEL PROBLEMA

Estas necesidades que se observan, entre otras, están presentes en el condominio.

Es bastante común que en este tipo de comunidades, así como también en otras, los habitantes no interactúen tanto y sean distantes entre sí. Esta situación nos produce como resultado que no sabemos con quién vivimos alrededor, porque la gran mayoría de los individuos están inmersos en sus propios problemas o preocupaciones, lo que genera esta distancia y apatía, y con ello, la falta de comunicación.

Concibiendo todo el ámbito personal, humano, y comunicacional planteado, es también un punto clave, el factor económico. Los altos costos que tienen el acceso a las comunicaciones en la actualidad, impiden en muchas instancias, una conexión a Internet, TV cable, o un servicio tan básico en estos tiempos, como lo es un teléfono, para un usuario promedio.

Luego el promedio de costos por acceso a comunicaciones va desde \$15.000 hasta los \$25.000, destacando solo el acceso a Internet, lo que evidencia el alto costo por concepto de acceso al mundo de Internet.

Es el caso de este condominio, en donde en primera instancia no se tiene muchas alternativas a adoptar al momento de elegir un proveedor de servicios de Telecomunicaciones, debido a normativas vigentes en donde los proveedores de datos llegan a acuerdos con las constructoras, para ofrecer servicios a los residentes de los condominios.

Por lo tanto finalmente, podemos entender ambos tópicos del problema planteado. En un aspecto el factor económico: las conexiones de internet por abonado son una de las más altas respecto a otros países. Y en la otra perspectiva: el enfoque social, la poca comunicación entre los vecinos, y carente información del condominio, en relación a noticias, mantenciones, entre otros.

1.1.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Entendiendo el real problema o necesidad planteada, se puede descubrir un mundo de posibilidades en cuanto a sistemas de información, programas, o servicios que solucionan el canal, o el medio para que las personas se comuniquen.

Una alternativa sería, múltiples soluciones sociales, como reuniones organizadas, eventos, o simplemente fiestas donde concurren gran cantidad de personas que lleguen a la congenialidad y conozcan más una de la otra.

Otra solución más tecnológica, es diseñar eventuales sistemas de comunicación, donde las personas interactúen, mediante videoconferencias, sistemas holográficos, y diferentes plataformas, para interactuar usando la tecnología presente.

Otra alternativa, desde el punto de vista económico, una solución aplicable para cubrir los altos costos de las conexiones a Internet estaría en postulaciones al Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT), el cual promueve iniciativas en donde se estimula el acceso a los servicios de telecomunicaciones, mediante proyectos concursables a sectores con más limitaciones económicas.

Y La última, como otra perspectiva económica, sería la política de compartir conexiones de Internet en los condominios, en donde mediante equipos de comunicaciones se puedan distribuir el acceso a otros usuarios. Aunque este último punto es más complejo, ya que no hay una administración centralizada y limitantes que pueden generar más problemas, en vez de soluciones.

Este proyecto en primera fase, atiende la necesidad básica desde el punto de vista económico, en ofrecer una alternativa de acceso a Internet mucho más económica.

Este acceso a Internet se caracteriza por ser compartido, y mediante la tecnología WIFI. El acceso a Internet de alta velocidad se estimará, en función de un estudio, haciendo referencia a demandas y/o usos de Internet en el condominio.

Se realizará una planeación y estimación relacionada a toda el área técnica, la cual proveerá de un presupuesto para identificar, características como tasa de transferencia, velocidades por cada usuario, administración, etc.

En una segunda fase se desarrollará el enfoque social, previamente señalado. Esto será posible a través de la interconexión inalámbrica con la cual se buscará incentivar el compartir experiencias, archivos, sugerencias, entre otros. Esto incluye la creación de un portal WEB, en donde se podrá visualizar contenido informativo, sugerencias, reclamos y otras necesidades, para mejorar la comunicación e información de los residentes del condominio.

Porque el proyecto en esta fase, no solo busca satisfacer la necesidad de mejorar la comunicación entre condominio y habitantes, sino que también mejorar y promover las relaciones interpersonales de los residentes, mejorar la comunicación entre vecinos, crear un ambiente más ameno y grato para vivir en comunidad.

La red constará de todos los elementos de una red robusta, eficiente y segura, como cualquier otra red corporativa de una empresa.

Como alternativa que abarque los dos problemas planteados, la solución propuesta es, mediante una plataforma inalámbrica de interconexión utilizando la tecnología WIFI, se habilitará una conexión hacia Internet en donde activará un servicio de un portal web que contará con información actualizada del condominio, como noticias, sugerencias y reclamos.

1.1.3 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se busca como instancia esencial, ofrecer una alternativa económica, viable, segura y disponible para un acceso a Internet para cada residente del condominio.

Se diseñará mediante un sistema de administración, la equidad y calidad de conexión para todos los usuarios.

Mediante un estudio técnico, se diseñara una arquitectura de red, segura, contundente y disponible para optimizar los recursos, proveer la máxima

cobertura dentro del condominio, y una de las características más destacadas de las redes inalámbricas: Movilidad.

Además en este proyecto se busca promover e incentivar el uso de tecnologías de la información para mejorar y fortalecer, las relaciones humanas, como la comunicación y algunos vínculos carentes, como se señaló anteriormente, eventualmente recuperando un poco nuestra idiosincrasia, costumbres y hábitos, de nuestra sociedad.

Para esto se realizará un sistema de información, mediante un portal WEB, en donde se encontraran opciones como sugerencias, reclamos, avisos, notificaciones, circulares, opiniones y todo lo que sea necesario, para mejorar el ambiente y la comunicación ya sea de la administración con los residentes o de la comunidad en general.

También como para agregar más contenido al enfoque social, este portal web, contará con secciones de sugerencias de distinto tipo, como por ejemplo: nanas, sugerencias de trabajos, profesores, etcétera.

Si bien nuestro objetivo personal de este proyecto busca lograr ese grado de interconexión humana, es importante mencionar que esta red también contará, con niveles de seguridad, integridad, y autenticación.

1.1.4 OBJETIVO GENERAL

“Diseñar y Simular una red Wireless y desarrollar un enfoque informativo para el condominio”.



Figura 1.2: Esquema Técnico General del Proyecto

1.1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En este punto se realizará un estudio que abarque toda el área técnica, legal, política y económica que contará con objetivos tales como:

- Ofrecer una alternativa económica al acceso a Internet para los residentes de la comunidad del condominio.
- Efectuar un estudio de Cobertura, niveles de señal, estructura de la red, parámetros eléctricos, Bit-Rate, Congestión de la Red y funcionamiento de los servicios otorgados por la Red.
- Analizar la cantidad de usuarios posibles, proyección de crecimiento, máximo tráfico de datos, máxima cantidad de usuarios por Conexión.
- Implementar seguridad, integridad, aplicaciones y servicios en la red.
- Estudiar la viabilidad legal, que abarque el área judicial, y apruebe las condiciones técnicas y bases de este proyecto.

- Estudiar la viabilidad ambiental del condominio, que no genere conflictos visuales, medioambientales o similares a los residentes de la comunidad.
- Estudiar la viabilidad política del condominio, que permita o en su defecto modifique las disposiciones técnicas que se puedan presentar.
- Realizar una evaluación económica parcial, para la determinación de los tiempos, costos, beneficios y otros tópicos aplicables de la implementación de este proyecto para el condominio.

1.2.1 CONTRIBUCION ESPERADA

Las nuevas tendencias de Telecomunicaciones dan cada vez más soluciones que fomentan a las tecnologías a ayudar a las personas con el acceso a la información.

Este proyecto tiene como contribución hacia dos aspectos claramente identificados: la perspectiva social y la económica.

Desde el punto de vista social, este proyecto espera contribuir como una herramienta que ayude a la comunidad del condominio a compartir experiencias, archivos, opiniones, sugerencias, etcétera.

Desde el punto de vista económico, el proyecto acerca las comunicaciones hacia las personas, permitiendo un costo por acceso menos elevado y disminuyendo la brecha digital, a causa del factor económico.

A nivel personal este proyecto, va a satisfacer el cumplimiento técnico y realización profesional, para ejecutar y poner a prueba los conocimientos adquiridos durante los años de estudio.

Aunque también este proyecto, llenará una parte humana de nuestro perfil técnico profesional. Un lado personal, al entender el impacto de nuestro futuro ejercicio sobre la personas, sobre la sociedad.

1.2.2 METODOLOGIA DE TRABAJO

Este trabajo contará de un análisis y comparaciones de proyectos de años anteriores, en función de cotejar el estilo de trabajo y de planteamiento de soluciones.

También se desarrollará un análisis de los estándares actuales de las compañías del rubro y la opinión al respecto de las autoridades del país, con el fin de que la solución esté en una perspectiva acorde a los que estipula la Ley, haciendo esta una solución adaptable y escalable.

La propuesta se presentará ante SUBTEL, para comprobar si se cumplen con los requisitos técnicos impuestos por la entidad reguladora. Este procedimiento obtenido se puede visualizar en el anexo del cuerpo A.

La búsqueda, clasificación y selección de información proveniente de Internet siempre es una buena metodología de trabajo, ya que la selección de esta misma información hará que el trabajo sea actualizado, y contará con un análisis proveniente de los integrantes.

En relación a las pruebas experimentales se realizaran en fases, las cuales se dividirán en simuladas y reales. La finalidad es obtener resultados parciales, totales y objetivos, para finalmente unir las pruebas obtenidas y conseguir resultados más aproximados a la realidad y contribuirá a realizar un modelo de diseño para la necesidad planteada en este proyecto.

Todos los antecedentes o estudios técnicos realizados, se especificarán dentro del Marco Técnico del Proyecto.

CAPITULO II: FUNDAMENTOS DE PROPAGACIÓN

2.1 MARCO TEORICO

Los medios de transmisión por ondas, ocupados en este estudio, son tecnologías inalámbricas y ocupan, el aire como medio de propagación. Esto está basado en las ecuaciones de Maxwell, que están relacionadas con la forma de la propagación de Ondas Electro Magnéticas en el espacio.

2.1.1 ONDULACIÓN

Cada onda posee distintos tipos de características variables como la velocidad de propagación, longitud de onda (λ), fase, tipos de ondas, entre otros. Primero se definirá la velocidad de propagación. Ondulación se entiende por el movimiento de ondas oscilantes.

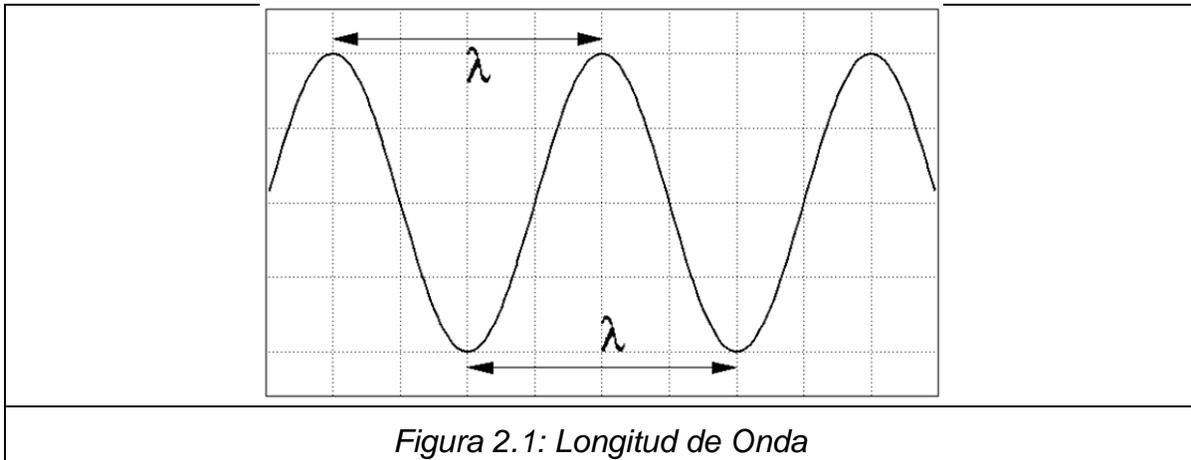
2.1.2 VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN

Para la transmisión siempre es necesario un elemento de emisión, un medio y un receptor, que en este estudio se definirá como un oscilador, medio y un receptor de ondas.

Es la velocidad en que viajan las ondas y varía según el medio con; permisividad y permeabilidad.

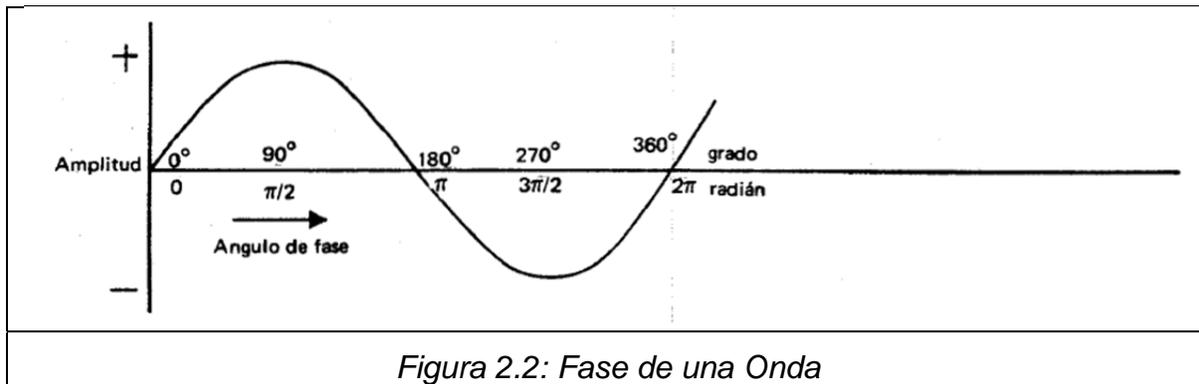
2.1.3 LONGITUD DE ONDA (λ)

La longitud de onda es la distancia entre peak y peak o entre valores máximos o mínimos de una onda ver *Figura 1.1*. Como es sabido, las ondas en el espacio vacío viajan aproximadamente a 300.000 km/s que es llamada velocidad de la luz, junto con esto cabe mencionar que si dentro del medio de transmisión.



2.1.4 FASE

Cuando el oscilador crea ondas, se puede observar que en cualquier punto de una onda, y esta posee una magnitud o amplitud y su Angulo, respecto a una referencia determinada conocido como fase.



2.1.5 ONDAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Se describe onda longitudinal cuando la dirección de la oscilación de la ondulación es paralela al eje direccional de la propagación y cuando la oscilación es perpendicular al eje direccional se llama onda transversal. Figura 1.3 presenta un ejemplo acerca de las ondas (a) acerca de un resorte que se observa que la oscilación es compuesta de un parte no densa y otra densa, (b) acerca de cómo es la oscilación cuando se propaga una ola sobre la superficie del agua.

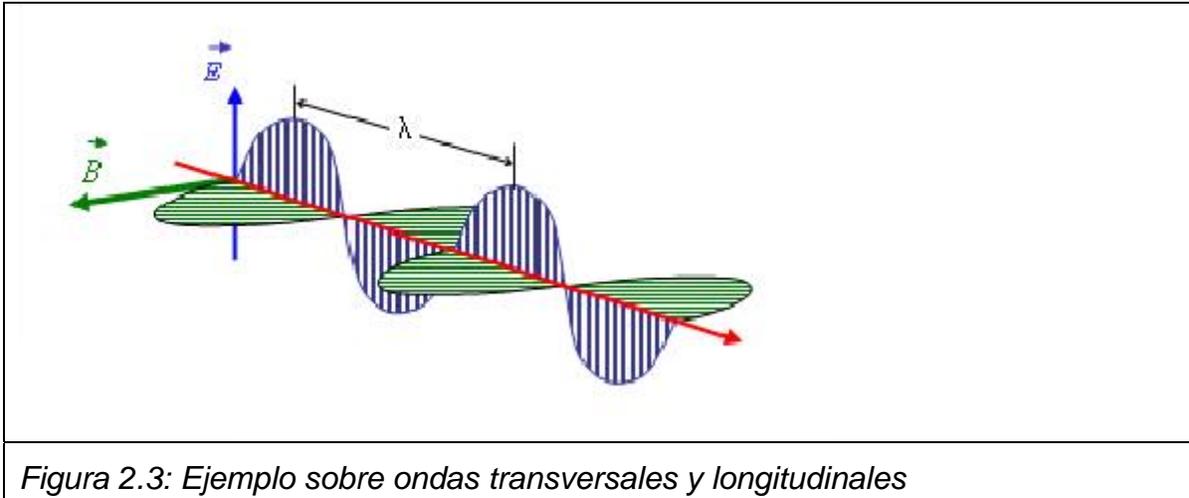


Figura 2.3: Ejemplo sobre ondas transversales y longitudinales

2.1.6 FRENTE DE ONDA

Punto en el cual las ondas de igual fase se unen, como sabemos que las ondas se propagan a la misma velocidad en todas direcciones. Citando *“cuando las ondas creadas por el objeto oscilador plano proyectan frentes planos de onda, se les denomina ondas planas. Cuando el objeto oscilador es una superficie o una línea, se originan ondas cilíndricas o planas en las cercanías del objeto oscilados y conforme se alejan, el frente de la onda toma forma esférica. Sin embargo tanto las ondas esféricas como las ondas planas se pueden considerar ondas planas, cuando vemos solo una parte de su frente de onda.”*

2.1.7 POLARIZACIÓN

Fenómeno que se produce en ondas electromagnéticas en el cual el campo eléctrico solo se propaga por un plano determinado. Generalmente es definido por dos vectores un perpendicular al otro. La figura 1.4 ejemplifica mejor la polarización.

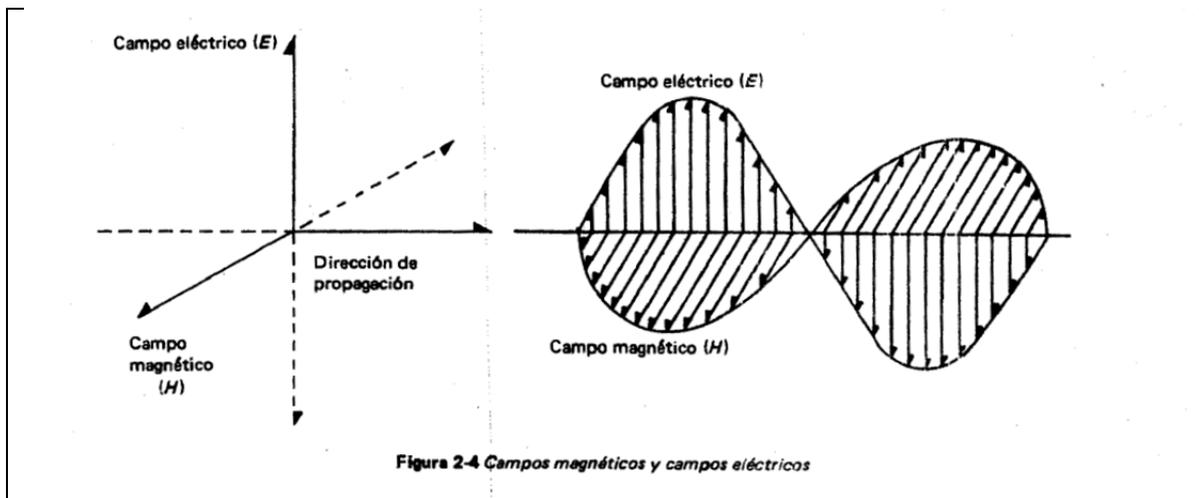


Figura 2.4: Polarización

2.2 ONDAS ELECTRO MAGNÉTICAS (OEM)

Las Ondas Electromagnéticas, pertenecen al grupo de ondas transversales formadas por un campo magnético y otro eléctrico y que son perpendiculares entre sí. En el espacio vacío viajan a una velocidad cercana a los tierra en menos de un segundo, o cercano a los 8 minutos se podrían recorrer un viaje al sol.

2.2.1 RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

. La radiación Electromagnética, es un fenómeno ligado a la combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que transportan energía de un lugar a otro. Estas ondas se producen siempre que un átomo, un electrón salta de una órbita a otra. Vinculando la radiación electromagnética a dos tipos de energías como la eléctrica y la magnética, y siendo en cantidades casi iguales, la radiación electromagnética se propaga en el vacío como ondas. La forma de propagación de la radiación electromagnética se considera a través del espacio, sin embargo esta puede ser a través de la materia como en el aire, pero en este caso las OEM viajan más lentamente, porqué a mayor densidad de la materia menor velocidad de la onda.

Formada por campos eléctricos y magnéticos, la radiación electromagnética está en constante cambios, porque en cada parte a través de la onda, habrá un campo magnético y uno eléctrico diferentes. Cada uno encontrándose en ángulo recto a la dirección del movimiento de la onda.

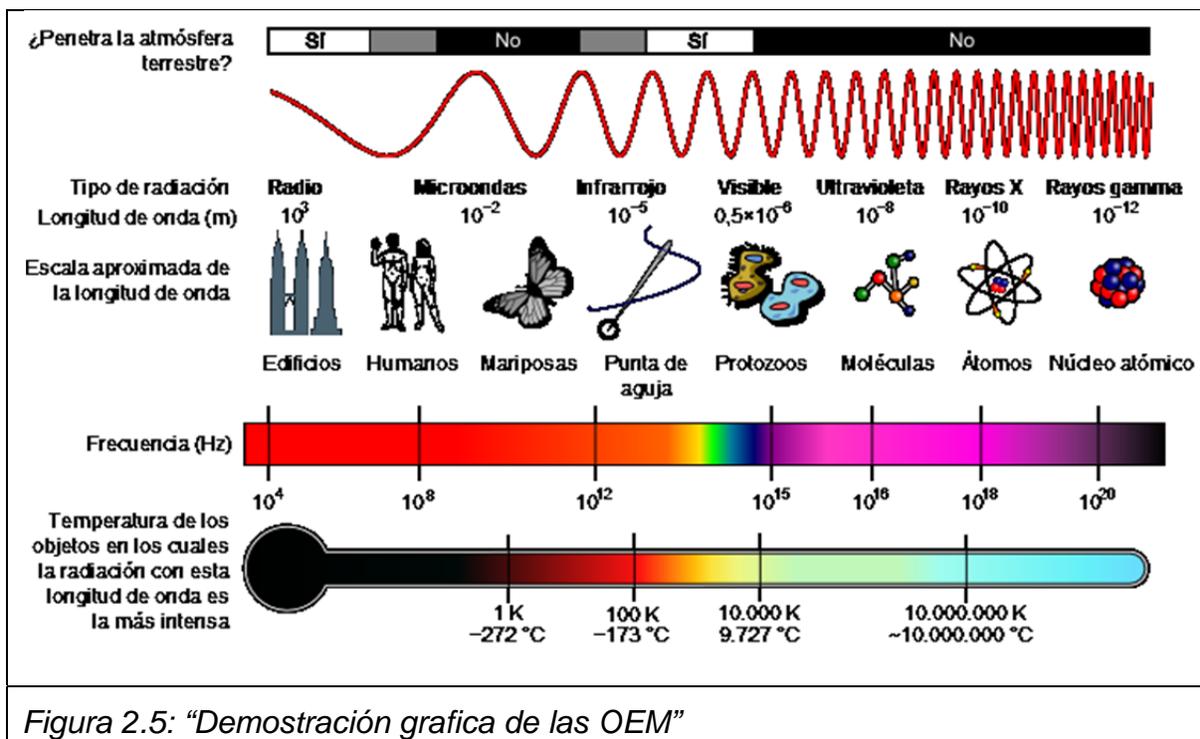
Las ondas poseen en cada campo una potencia que es variable.

La distancia entre una cresta y la próxima tanto en el campo electrónico como en el magnético, es la longitud de onda de la radiación.

El fenómeno que ocurre cuando pasan en cada segundo un número de crestas, se conoce como la frecuencia de onda y es definido como Hertz (Hz) o ciclos por segundo.

2.2.2 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Esto es definido como el resultado de varias radiaciones electromagnéticas o de la energía del conjunto de OEM. Se pueden clasificar estas OEM como; las ondas largas como las ondas de radio o las de luz ultravioleta, luz visible o rayos infrarrojos. La siguiente figura demostrara gráficamente las distintas clasificaciones de las OEM



También existe una clasificación de OEM, que está relacionada con la frecuencia de las ondas, divididos en segmentos o bandas. “no existe un límite de frecuencia exacta para definir cuando se trata de una microonda, ya que generalmente se usa un vocablo para indicar las ondas de longitud de onda más pequeñas...”¹, en la Tabla 1.1 se aprecian las designaciones de banda para las distintas frecuencias.

Designación de banda	Abreviación	Banda de frecuencia	Límites de longitud de onda
Muy baja frecuencia (Very low frequency)	VLF	30KHz o menor	10 km o mayor
Baja frecuencia (Low frequency)	LF	30-300 KHz	10-1 km
Frecuencias medias (Medium frequency)	MF	300-3 000 KHz	1-0.1 km
Alta frecuencia (High frequency)	HF	3-30 MHz	100-10 m
Muy alta frecuencia (Very high frequency)	VHF	30-300 MHz	10-1 m
Ultra alta frecuencia (Ultra high frequency)	UHF	300-3 000 MHz	1-0.1 m
Super alta frecuencia (Super high frequency)	SHF	3-30 GHz	10-1 cm
Extremadamente alta frecuencia (Extremely high frequency)	EHF	30-300 GHz	10-1 mm

Tabla 2.1: “Clasificación de OEM por Frecuencias”

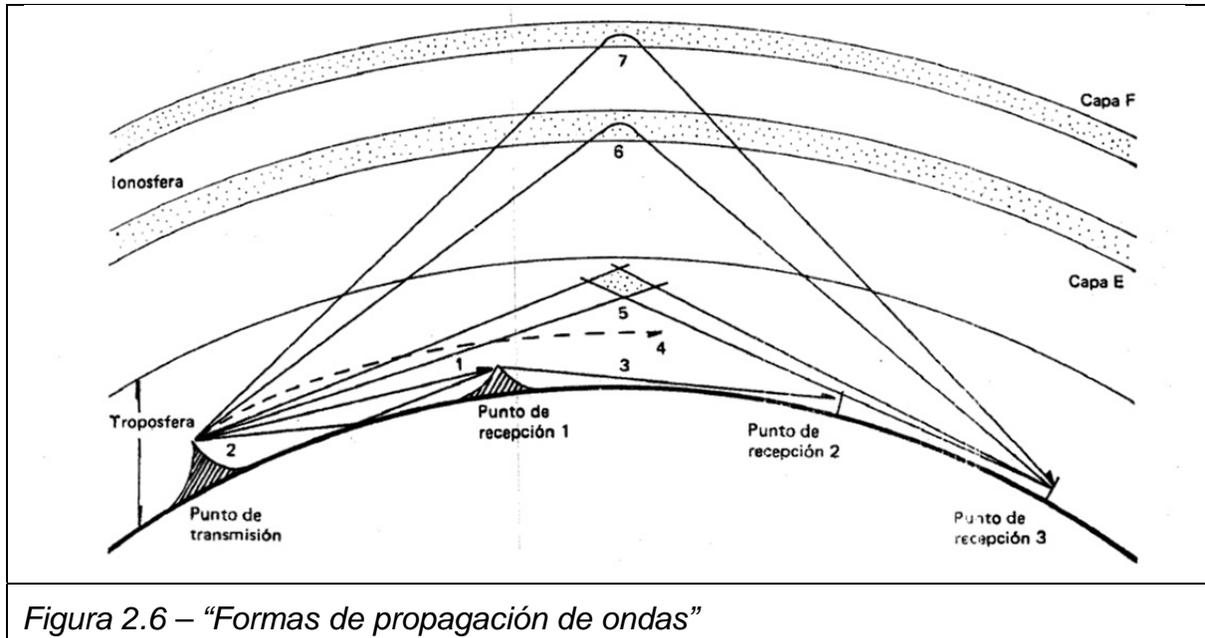
2.2.3 CLASIFICACIÓN DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Desde el punto de vista de la física podemos clasificar las ondas en distintos tipos según sus puntos de referencias como la onda directa, reflejada, refractada, difractada, superficial, dispersa. La siguiente *Figura 1.6* muestra las formas de propagación de las ondas y acentuando que hay distintas características que debemos tomar atención en este estudio, como:

- A menor frecuencia será menor la atenuación
- En las ondas HF cuando entran en contacto con la ionosfera sufren menor atenuación durante su propagación
- Las ondas de mayor frecuencia sufren de una mayor atenuación como las VHF

¹ Adrián Blanco, "Ondas Electromagnéticas".

- Entre las ondas VLF, LF y MF, las ondas ionosféricas son las que utilizan para propagaciones de muy larga distancia



1. Onda directa
2. Onda reflejada
3. Onda difractada
4. Onda superficial
5. Onda dispersa en la tropósfera
6. Onda de reflexión y refracción en la ionósfera capa E
7. Onda de reflexión y refracción en la ionósfera capa F

Las formas de propagación explicadas anteriormente, van relacionadas a sus respectivas frecuencias y su comportamiento en el aire, estas formas de propagación de ondas está ligado, en función del campo que se desea alcanzar. Según la distancia se debe saber cómo se van a propagar las ondas. En la siguiente *Tabla 1.2* se muestran las formas de propagación según su distancia.

Distancia de propagación	100 km o menor		100 – 800 km		800 – 4 000 km		4 000 km o mayor	
	Onda superficial	Onda directa	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
LF	o*		o	o	o	o	o	o
MF	o			o				
HF					o	o	o	o
VHF		o						
UHF, SHF		o						

Tabla 2.2: "Formas de propagación según distancias"

2.3 TIPOS DE ANTENAS

Dispositivo capaz de emitir y recibir ondas electromagnéticas hacia un espacio libre. En la antena se produce transferencia o transformación de una corriente eléctrica en una OEM o viceversa.

Las antenas son dispositivos pasivos, es decir, que estos no procesan ni amplifican la señal, refiriéndose a la capacidad de poder transmitir y de captar OEMs.

Antenas Elementales

- Antenas isotrópicas
- Antena dipolo $\lambda/2$
- Antena dipolo $\lambda/4$

2.3.1 ANTENA ISOTRÓPICA

Este es un concepto de antena capaz de irradiar en forma uniforme en todas direcciones. Este concepto es para tener una comparación con otros tipos de antenas. La siguiente figura ilustrara el concepto de antena isotrópica.

La mejor explicación de este tipo de antenas es la capacidad de transmitir en todas direcciones con la misma energía y capacidad, para este estudio se analizaran un tipo de antena como lo es la antena isotrópica que cumple con las características que permiten la transmisión hacia los clientes. Este tipo de antena es más bien una guía, para hacer los planos, ya que la antena isotrópica es un tipo de antena ideal, la cual llevada a la vida real la más parecida es la antena omnidireccional que no transmite en todas direcciones con la misma energía, concentrando su energía en distintos sectores. La figura 1.7 muestra gráficamente el diagrama espectral de los tipos de antenas.

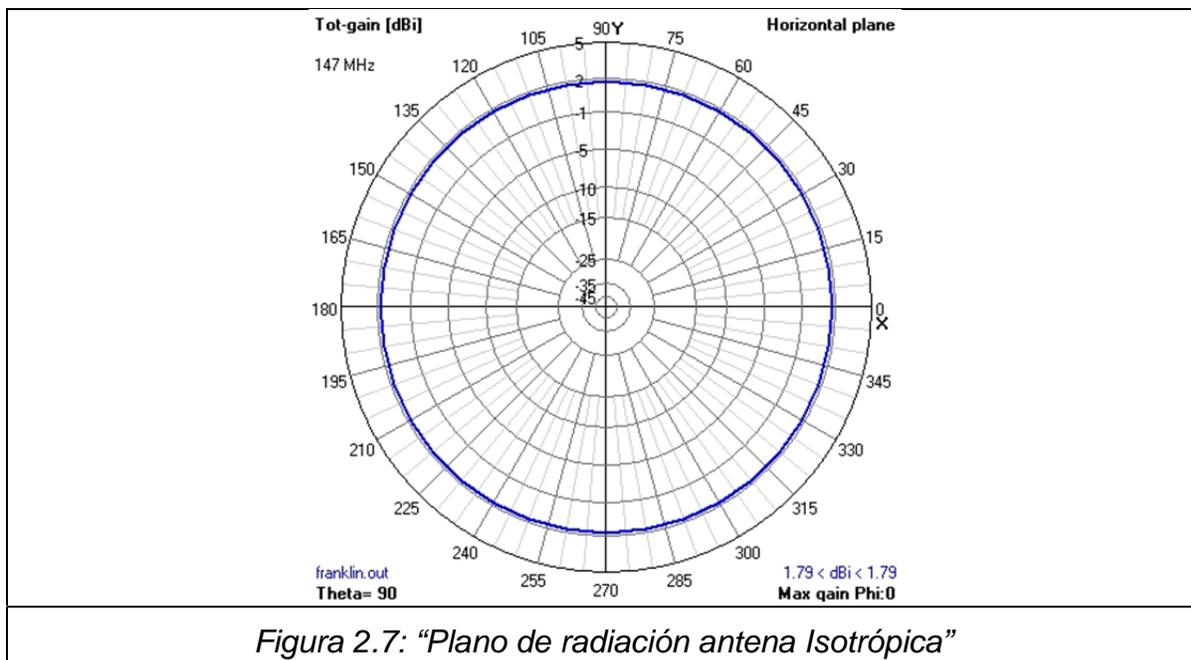


Figura 2.7: "Plano de radiación antena Isotrópica"

2.3.2 ANTENA DIPOLO

Es una antena con alimentación central para poder transmitir y recibir OEM. En su versión más simple el dipolo contiene dos elementos conductores rectilíneos colineales.

La longitud del dipolo es la mitad de la longitud de onda de la frecuencia.

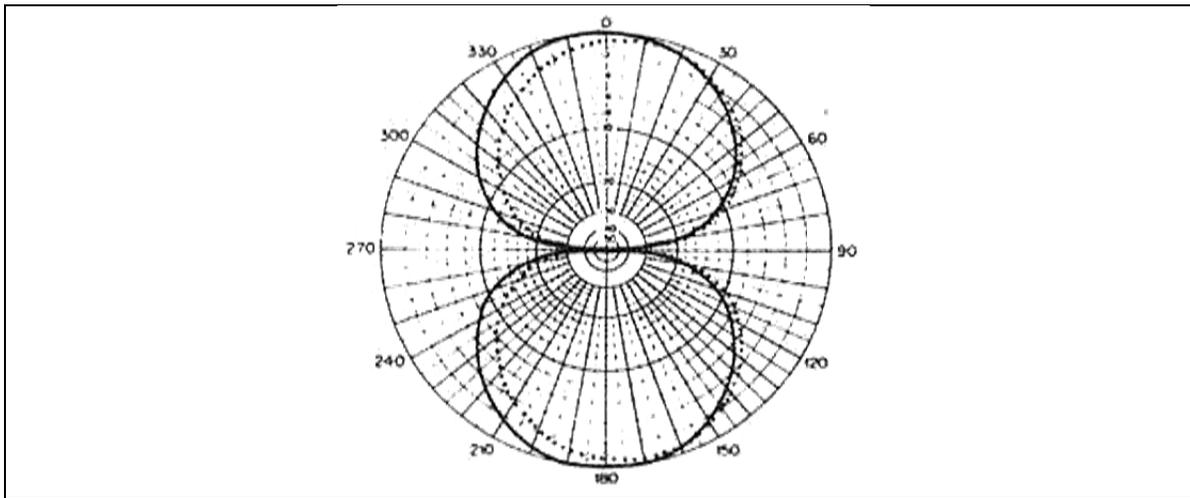


Figura 2.8: "Plano de radiación de dipolo"

2.4 CONCEPTOS ASOCIADOS

Existen una variedad de antenas que definiremos a continuación:

- 1- Antenas direccionales: orientan la señal hacia una dirección muy determinada, con un largo alcance y un estrecho sector de cobertura
- 2- Antenas Omnidireccionales: su área de cobertura orientan la señal en todas direcciones, generalmente
- 3- Antenas sectoriales: es el punto intermedio entre las antenas direccionales y las omnidireccionales

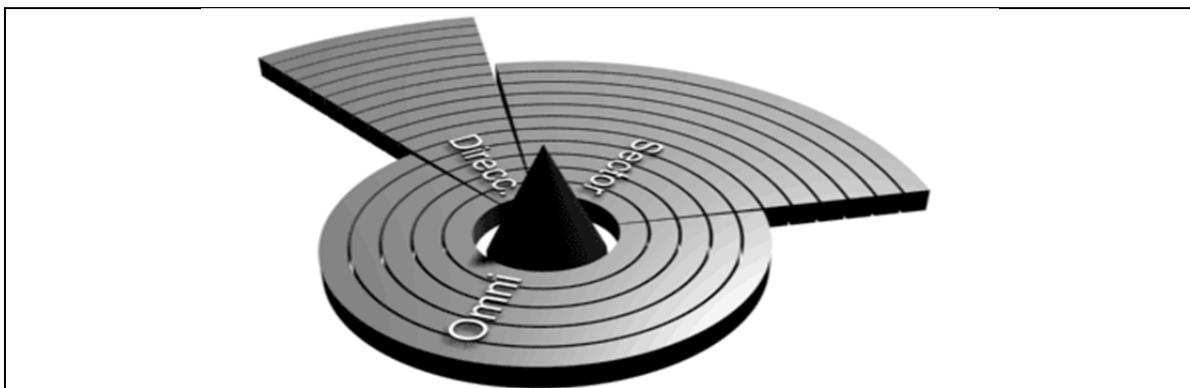


Figura 2.9: "Tipos de antenas"

En una red WIFI las más utilizadas en espacios libres, son las antenas omnidireccionales, por su capacidad de transmitir en todas direcciones. Y para los lugares donde la señal no llega con una gran capacidad, y se utilizan sectoriales.

2.4.1 GANANCIA

La ganancia de una antena es una medida de la relación de su densidad de potencia a través de su propagación con respecto al radiador isotrópico que corresponde a la potencia de origen del transmisor. Esta ganancia se denomina ganancia directiva. La siguiente formula explica la relación para saber la ganancia de una antena.

$G_d = 10 \log \frac{D_p}{D_{pi}}$
Gd = Ganancia directiva en dBm
Dp = Densidad de potencia en mw
Dpi = Densidad de potencia isotrópica en mw

2.4.2 EFICIENCIA DE LAS ANTENAS

Cuando nos referimos a la eficiencia de las antenas se indica la relación en cantidad de veces entre la potencia de salida (irradiada) y la potencia de entrada.

$\frac{Pradiada}{Pentrada} = n$
n = Se refiere a la eficiencia de un antena
p radiada = Es la potencia de transmisión en el momento que se transmitida por la antena
p entrada = Es la potencia, en el momento que llega a la antena

2.4.3 RELACIÓN DELANTE/ATRÁS

Esto se define como la relación que existe entre la máxima potencia radiada y la potencia radiada en la dirección opuesta.

Basado en un estudio de teoría sobre las antenas, se pueden hacer algunas observaciones, que en la práctica son interesantes y siempre hay que tener en consideración, datos basados en el estudio hecho por

- 1- Las Antenas son elementos pasivos, ósea no generan energía: A una antena se le suministra una cierta cantidad de energía, y la antena irradia siempre una cantidad igual o inferior de energía. No existe una antena que amplifique la cantidad de energía suministrada. Las antenas direccionales concentran la energía en una cierta dirección, pero la energía que están irradiando a lo máximo es la misma que se les suministró.
- 2- Cualquier dispositivo ajeno a un conductor simple que se introduzca en una antena generará una pérdida. Esto significa que los inductores, capacitadores... que se introduzcan en una antena disminuye para de la señal. La antena más efectiva siempre es la antena pura, sin trampas ni bobinas, sin embargo para longitudes de onda mayores, puede resultar un buen cambio el sacrificar un poco de energía para aumentar la capacidad de irradiación de la antena

En el siguiente capítulo correspondiente al marco Práctico se hará uso de las fórmulas para el cálculo, y se dará una explicación más fundada.

CAPITULO III: FUNDAMENTOS, DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE WIRELESS.

Comunicación Inalámbrica, es un tipo de comunicación desde un emisor hacia un Receptor, sin la utilización de medios guiados como alambres, solo a través de la modulación de ondas electromagnéticas, utilizando los dispositivos anteriormente explicados como las antenas. En este estudio explicaremos las antenas ocupadas, las bandas ocupadas, equipos transmisores y receptores, estándares ocupados.

3.1 ARQUITECTURA

La arquitectura ocupada en la redes de datos inalámbrica, cuenta con elementos como; los equipos terminales, puntos de accesos, sistema de autenticación, entre otros. En la siguiente figura se muestran la arquitectura deseada en la plataforma wireless.

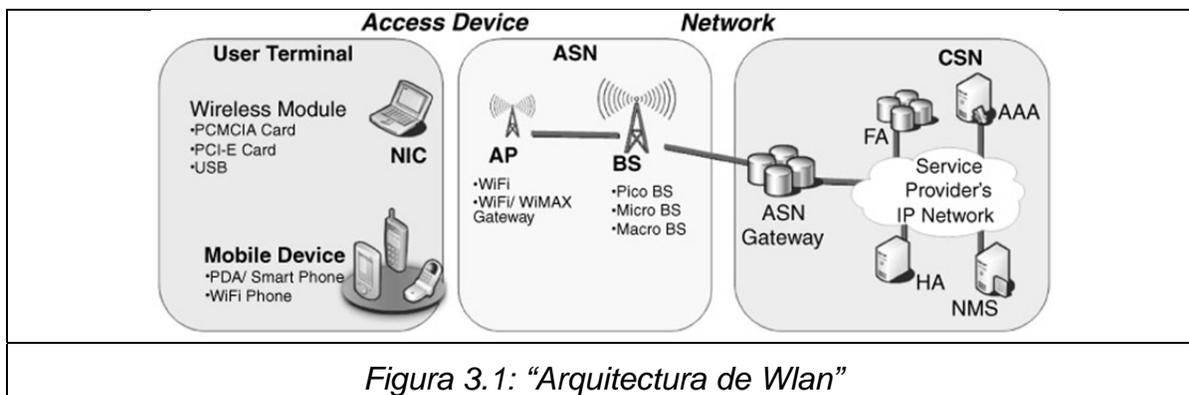


Figura 3.1: "Arquitectura de Wlan"

3.2 ESTÁNDARES DE LA IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS)

Los estándares que serán explicados en este estudio, serán los ocupados para la solución planteada al problema en cuestión, y serán el IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, por su gran uso en el mercado.

3.2.1 IEEE802.11b

Este estándar tiene características tales como la banda ocupada ya que utiliza la banda de 2,4GHz. Tiene velocidades máximas de transmisión de 11 Mbps y utiliza

el método de acceso de acceso múltiple por detección de portadora con evasión de colisiones (CSMA/CA). Posee espectro ensanchado por secuencia directa (DSSS) como método de modulación para transmisión de señales digitales. El estándar 802.11b ocupa código llaves complementario (CCK) como técnica de modulación.

La gran desventaja de esta tecnología es la interferencia, ya que muchos equipos o dispositivos, están utilizando la banda de los 2,4GHz.

El estándar 802.11b utiliza generalmente una antena omnidireccional con uno o más clientes “nómades” o clientes móviles, localizados en una área de cobertura alrededor de un Access point. En la mayoría de los casos su rango de cobertura ronda los 30 metros a 11Mbps y 90 metros a 1Mbps en sectores cerrados. Su adaptabilidad escala en 11Mbps, 5,5Mbps, 2Mbps y 1Mbps, según su grado de señal.

Canal	Frecuencia Central	Ancho de Banda BW	Canales Solapados
1	2.412 GHz	2.401 GHz - 2.423 GHz	2,3,4,5
2	2.417 GHz	2.406 GHz - 2.428 GHz	1,3,4,5,6
3	2.422 GHz	2.411 GHz - 2.433 GHz	1,2,4,5,6,7
4	2.427 GHz	2.416 GHz - 2.438 GHz	1,2,3,5,6,7,8
5	2.432 GHz	2.421 GHz - 2.443 GHz	1,2,3,4,6,7,8,9
6	2.437 GHz	2.426 GHz - 2.448 GHz	2,3,4,5,7,8,9,10
7	2.442 GHz	2.431 GHz - 2.453 GHz	3,4,5,6,8,9,10,11
8	2.447 GHz	2.436 GHz - 2.458 GHz	4,5,6,7,9,10,11,12
9	2.452 GHz	2.441 GHz - 2.463 GHz	5,6,7,8,10,11,12,13
10	2.457 GHz	2.446 GHz - 2.468 GHz	6,7,8,9,11,12,13,14
11	2.462 GHz	2.451 GHz - 2.473 GHz	7,8,9,10,12,13,14
12	2.467 GHz	2.456 GHz - 2.468 GHz	8,9,10,11,13,14
13	2.472 GHz	2.461 GHz - 2.483 GHz	9,10,11,12,14
14	2.484 GHz	2.473 GHz - 2.495 GHz	10,11,12,13

Tabla 3.1: “Canales y Frecuencias de IEEE 802.11b”.

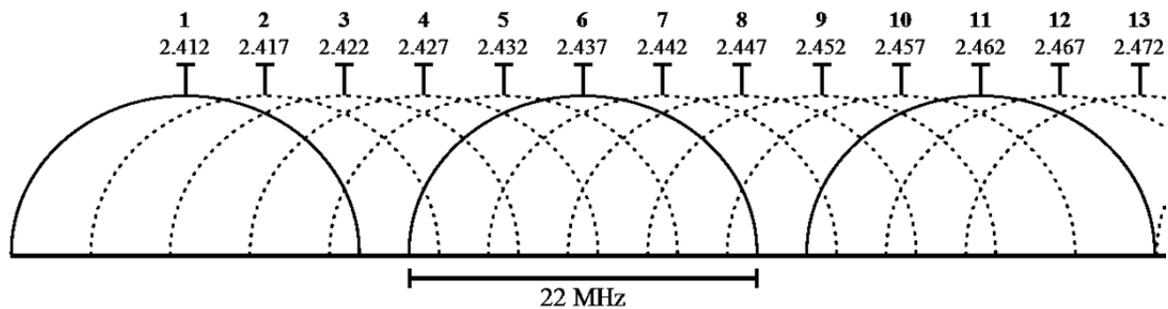


Figura 3.2: “Canales y Frecuencias de IEEE 802.11b/g”

3.2.2 IEEE 802.11g

Trabaja en la banda de 2,4GHz también como el anterior, pero opera con un mayor bit-rate, siendo este de 54Mbps. Este estándar es compatible con el hardware de IEEE 802.11b. Detalles tales como que b y g pueden trabajar juntos pero ocupan mucho proceso técnico. Teniendo una red considerablemente más lenta.

La Modulación ocupada utiliza multiplexación por división de frecuencias ortogonal (OFDM) copiada de 802.11a, y adaptándose a los cambios del ambiente modificando su tasa de transferencia en 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9 y finalmente 6 Mbps también ocupando CCK como 802.11b y adaptando a 11, 5.5, 2 y 1 Mbps. 802.11g utiliza los mismos canales y frecuencias de su predecesor.

Hace unos pocos años atrás, era uno de los estándares ocupados con mayor frecuencia.

3.2.3 IEEE 802.11n

Ratificado el año 2009, este estándar es una modificación a los anteriores con un aumento de la velocidad de transmisión llegando a los 600 Mbps. Agregando Múltiple entrada múltiple salida (MIMO) y canales de 40 MHz para la capa física y la agregación de la trama de la MAC.

MIMO (Múltiple entrada Múltiple salida) es una tecnología que usa múltiples antenas para resolver en forma coherente la información, en vez de utilizar solo una. Dicho en otras palabras, es la forma en que son manejadas las ondas de transmisión y recepción en las antenas, ya que al utilizar solo una antena en vez de varias, se provocan efectos que degradan la información y la corrompen, provocando pérdidas de datos.

MIMO aprovecha los fenómenos de la propagación múltiple, para incrementar el bit-rate efectivo y reducir la tasa de error.

Una gran diferencia de este nuevo estándar es el cambio en los canales que ahora en vez de utilizar canales de 20 Mhz, el cambio es de 40Mhz por cada canal.

Mantiene la modulación de la recomendación anterior y es adaptable con la tecnología WIFI, esto quiere decir que no se requiere de hardware adicional para la compatibilidad con las recomendaciones anteriores.

3.2.4 IEEE 802.11a

La revisión 802.11a fue aprobada en 1999. El estándar 802.11a utiliza el mismo juego de protocolos de base que el estándar original, opera en la banda de 5 Ghz y utiliza 52 subportadoras orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) con una velocidad máxima de 54 Mbit/s, lo que lo hace un estándar práctico para redes inalámbricas con velocidades reales de aproximadamente 20 Mbit/s. La velocidad de datos se reduce a 48, 36, 24, 18, 12, 9 o 6 Mbit/s en caso necesario. 802.11a tiene 12 canales sin solapa, 8 para red inalámbrica y 4 para conexiones punto a punto. No puede interoperar con equipos del estándar 802.11b, excepto si se dispone de equipos que implementen ambos estándares. Puede alcanzar una distancia de 200 metros.

Los identificadores de canales, frecuencias centrales, y dominios reguladores para cada canal usado por IEEE 802.11a:

Identificador de Canal	Frecuencia en MHz	Dominios Reguladores			
		América (-A)	EMEA (-E)	Israel (-I)	Japón (-J)
34	5170	—	—	—	—
36	5180	×	×	×	—
38	5190	—	—	—	—
40	5200	×	×	×	—
42	5210	—	—	—	—
44	5220	×	×	×	—
46	5230	—	—	—	—
48	5240	×	×	×	—
52	5260	×	—	—	×
56	5280	×	—	—	×
60	5300	×	—	—	×
64	5320	×	—	—	×
149	5745	—	—	—	—
153	5765	—	—	—	—
157	5785	—	—	—	—
161	5805	—	—	—	—

Pese a que el ensanchado de espectro y la modulación son diferentes, en la banda de 5GHz se mantiene un ancho de banda cercano a los 20MHz, de manera

que el requerimiento de separación de 5 canales de la banda de 2,4GHz se mantiene. En Europa, para evitar interferencias con comunicaciones por satélite y sistemas de radar existentes, es necesaria la implantación de un control dinámico de las frecuencias y un control automático de las potencias de transmisión; por ello las redes 802.11a deben incorporar las modificaciones del 802.11h.

3.2.5 IEEE 802.11ac:

El nuevo estándar inalámbrico promete ser una revolución, muy pronto comenzarán a llegar los nuevos dispositivos con el estándar **802.11ac**, y es que cada vez **demandamos más y más velocidad inalámbrica** debido principalmente al contenido multimedia en alta definición, sincronización de datos y copias de seguridad de decenas de Gigas. Lejos quedan ya los ridículos 2,5MB/s de transferencia del Wi-Fi G, que desesperaban a cualquiera.

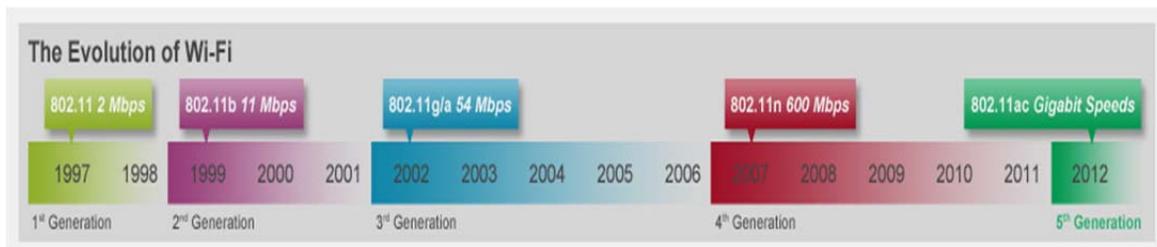
En el CES de Las Vegas 2012 algunos fabricantes presentaron sus apuestas, tenéis todas las noticias publicadas hasta ahora sobre este estándar aquí: 802.11ac

A continuación, os presentamos un resumen de las principales características de este estándar que complementa al Wireless N.

Velocidades de vértigo

El nuevo estándar inalámbrico promete velocidades de hasta 1.3Gbps (si se implementan con Three-Stream), en muy poco tiempo veremos los primeros dispositivos que implementarán esta tecnología. Con esta nueva tecnología podríamos ver equipos hasta con 8 antenas!.

Aunque la red cableada siga siendo a 1Gbps, no tendremos cuello de botella ya que Gigabit Ethernet es Full-duplex, sin embargo, entre que Wireless es half-duplex y las pérdidas por interferencias, rebote de señal etc. nunca llegaremos a las velocidades que ofrece la red cableada aunque sí estaremos bastante cerca (o eso esperamos).



Cobertura

Debido a que se utilizará la banda de los 5GHz, y como todos sabemos, tiene menos alcance que la banda de 2.4GHz en las mismas condiciones por un principio físico. Este nuevo estándar incluye Beamforming **para transmisión y recepción**.

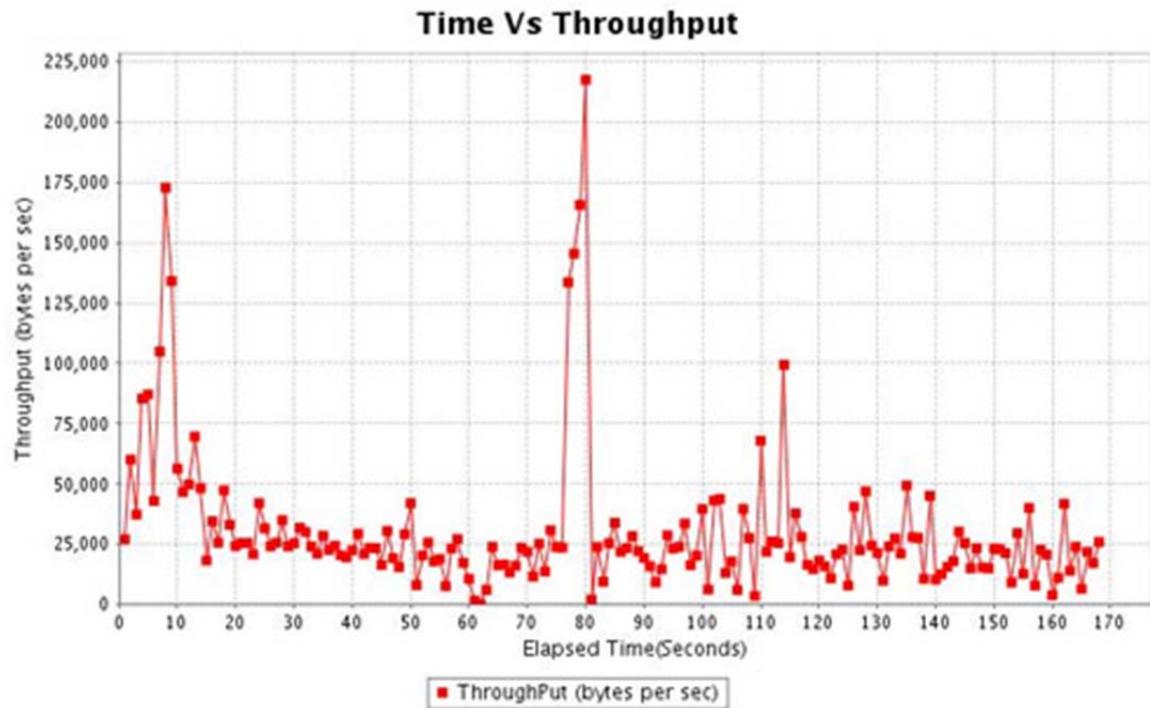
¿Qué es el beamforming? Es un tipo de categoría MIMO que consiste en la formación de una onda de señal reforzada mediante el desfase en distintas antenas y es capaz de “superar” obstáculos llegando hasta al cliente por el mejor camino. El Beamforming reconoce los elementos que causan un bajo rendimiento (muros, paredes) e intenta evitarlos, tampoco podemos olvidar que utiliza unas técnicas de detección de errores avanzadas (¿para qué queremos alta velocidad si los datos llegan corruptos?).

Las tecnologías **LPDC**, (Low density parity check) y **STBC** (Space-Time Block Codes) también están presentes en este nuevo estándar para aumentar la eficiencia de la transmisión al máximo y conseguir altas velocidad inalámbricas.

Por tanto, tendremos una cobertura mejorada.

3.2.6 ¿Qué es Throughput?

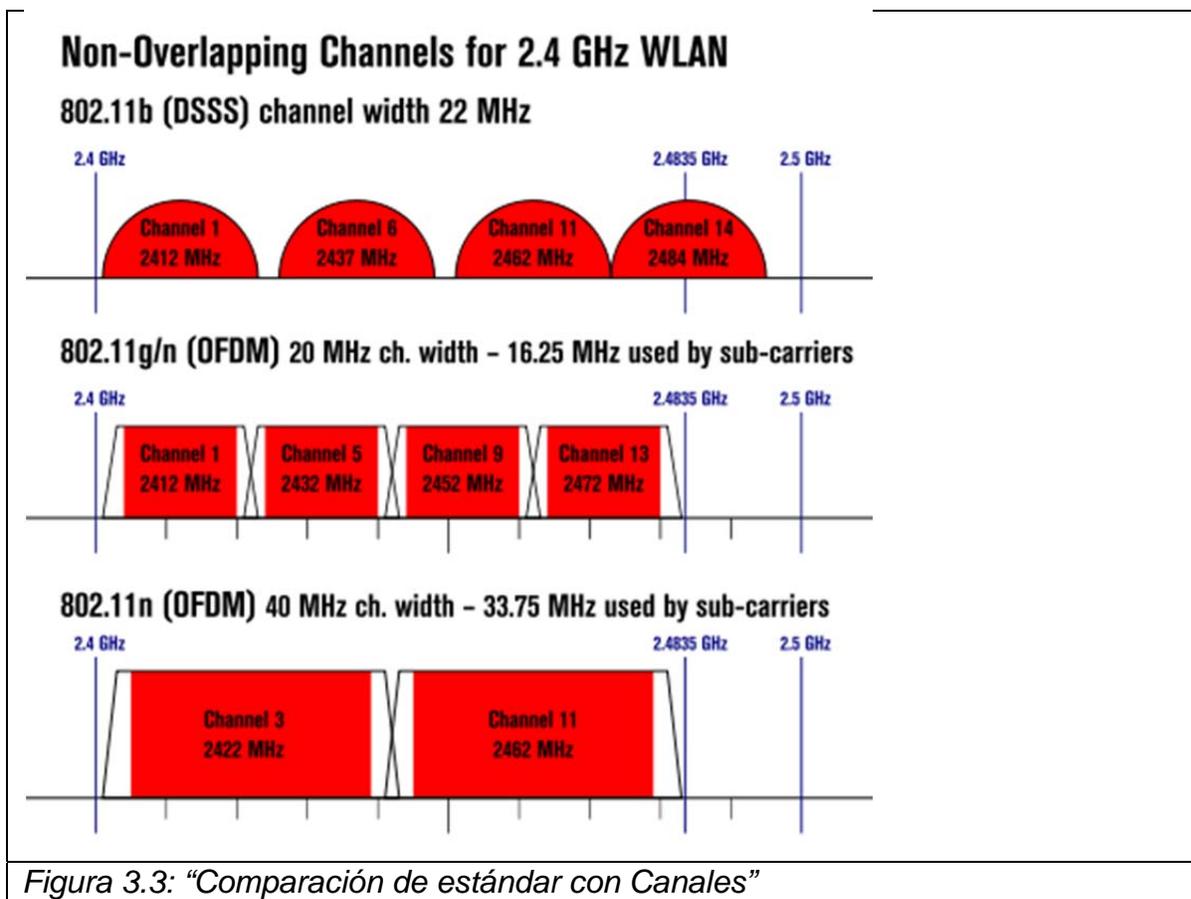
Cantidad de datos que son transmitidos hacia o desde algún punto de la red. Así también se le llama al volumen de información que fluye en las redes de datos. Particularmente significativo en almacenamiento de información y sistemas de recuperación de información, en los cuales el rendimiento es medido en unidades como accesos por hora. Rendimiento final de una conexión. Volumen de datos que una conexión brinda como resultante de la suma de su capacidad y la resta de los overheads que reducen su rendimiento.



3.3 COMPARACIÓN DE ESTOS ESTANDARES

3.3.1 Canales





3.3.2 Bit-Rate

Estándar	Bit-rate
802.11b	11 Mbps
802.11g	54 Mbps
802.11n	600 Mbps

Tabla 3.2: “Comparación Bit-Rate por Estándar”.

3.3.3 Frecuencias

Estándar	Frecuencia	Ancho de Banda por Canal	Modulación

802.11b	2,4 GHz	20MHz	DSSS
802.11g	2,4 GHz	20MHz	OFDM, DSSS
802.11n	2,4 / 5 GHz	20 / 40 MHz	OFDM

Tabla 3.3: "Comparación Frecuencias por Estándar".

3.3.4 Distancias

Estándar	Área máxima de cobertura (Interior)(m)	Área máxima de cobertura (Exterior) (m)
802.11b	38	125
802.11g	38	125
802.11n	70	250

Tabla 3.4: "Comparación Distancias por Estándar".

3.4 WIFI (WIRELESS FIDELITY)

Es un mecanismo para la conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Este es una marca, de HELLPO de la Wi-Fi Alliance, la organización adopta, prueba y certifica los equipos que cumplan con estándares de IEEE 802.11. WIFI es una abreviatura de Wireless fidelity(fidelidad inalámbrica).

WIFI consta de diversos tipos de estándares aprobados y Dispositivos que cuentan con la certificación WIFI como lo son: puntos de acceso, router y repetidores que son dispositivos de distribución de la red.

Una de las grandes ventajas, que posee Wi-Fi, es la mayor comodidad al acceso, pudiendo conectar varios equipos a la red, dentro de un punto de acceso, wi-fi asegura la compatibilidad entre los dispositivos y las normas certificadas. La gran desventaja es la menor velocidad comparada con la red cableada.

3.5 ANTENAS WIFI

En este punto se mostraran imágenes sobre las antenas utilizadas en este estudio, y que estan disponibles en el mercado.

- Antena Omnidireccional 12 Dbi

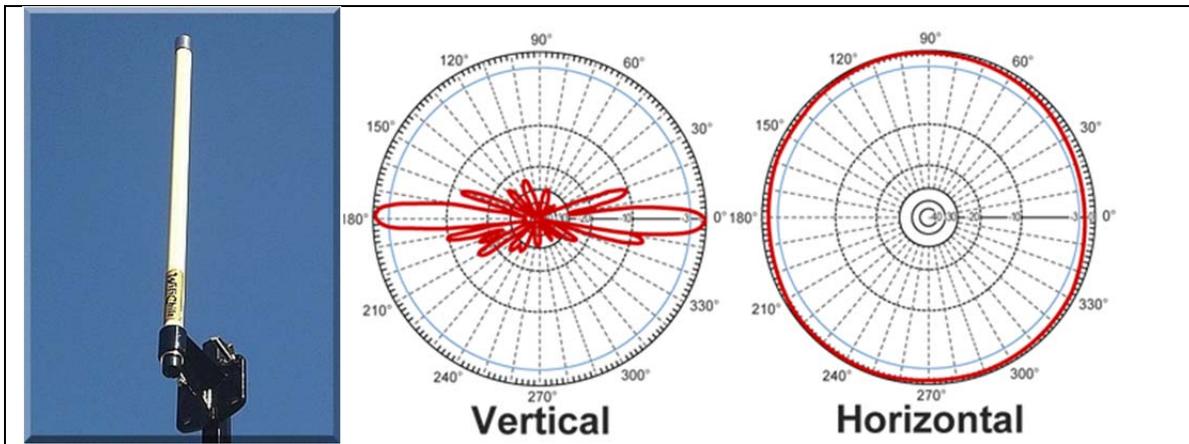


Figura 3.4: “Antena isotrópica con su patrón de radiación”

- Antena Sectorial 16 Dbi

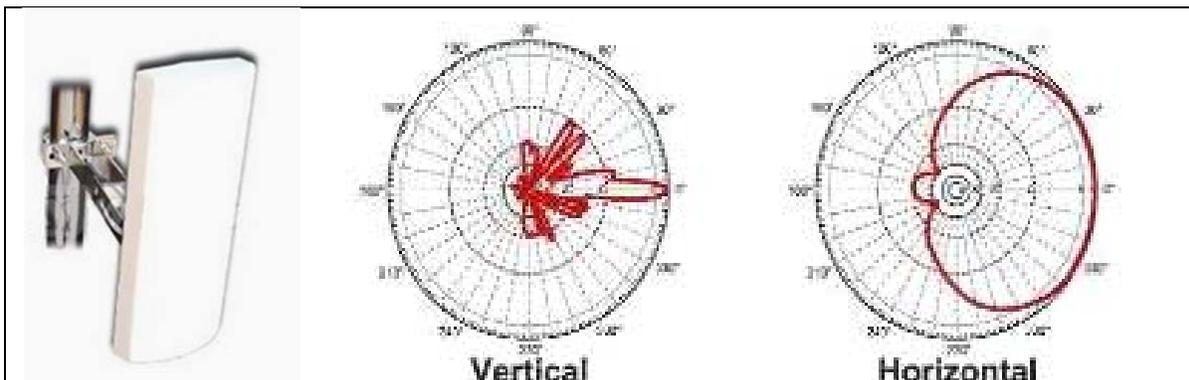


Figura 3.5: “Antena Sectorial 16 Dbi”

CAPITULO IV: DEFINICIONES RELACIONADAS A PÁGINA WEB Y CONTENIDO INFORMATIVO EN EL CONDOMINIO.

4.1 DEFINICIONES

4.1.1 URL (UNIFORM RESOURCE LOCATOR)

Localizador de recursos uniforme. Se define como la secuencia de caracteres, de acuerdo a formato modélico y estándar que es utilizado para nombrar los recursos en internet, para su localización e identificación, que pueden ser imágenes, videos, presentaciones, documentos, entre otros.

4.1.2 HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL)

Protocolo de Transferencia por Hipertexto. Es el protocolo usado para la negociación del sistema *world wide web*, es un protocolo que emplea el esquema de cliente-servidor. Su especificación esta mayormente explicada en distintas publicaciones RFC (Request For Comments), siendo la más importante la *RFC 2616* en su versión 1.1, actualmente su última versión 1.2 es explicada en el *RFC 2774*.

Este protocolo ocupa el puerto 80 de TCP (Transmission Control Protocol), trabaja dentro de la capa de aplicación del modelo OSI (open system interconnection). Su funcionamiento es explicada cuando, un cliente conocido como *“user agent”*, efectúa una petición desde un navegador. La información que es transmitida se le identifica mediante su URL.



4.1.3 DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Sistema de Nombres de Dominio. Este es el sistema para la resolución de nombres, siendo su función más importante, resolver nombres comunes para las personas, para que los equipos conectados a la red puedan localizar y direccionar.

Utiliza los puertos 53 UDP e 53 TCP, y actúa en la capa de Aplicación del modelo OSI.

Propósitos del DNS

- Resolución de nombres: dado el nombre de un host, se obtiene la dirección IP.
- Resolución inversa de direcciones: es lo inverso. Dada la dirección IP, se sabrá el nombre del dominio.
- Resolución de servidores de correo: dado el nombre de un servicio de correo se podrá saber el servidor que entrega el servicio de correo.

Funcionamiento DNS

1. El servidor de nombres inicial consulta a uno de los servidores raíz (cuya dirección IP debe conocer previamente).
2. Este devuelve el nombre del servidor a quien se le ha delegado la sub-zona.
3. El servidor inicial interroga al nuevo servidor.
4. El proceso se repite nuevamente a partir del punto 2 si es que se trata de una sub-zona delegada.
5. Al obtener el nombre del servidor con autoridad sobre la zona en cuestión, el servidor inicial lo interroga.
6. El servidor resuelve el nombre correspondiente, si este existe.
7. El servidor inicial informa al cliente el nombre resuelto.

4.1.4 NAVEGADOR WEB

Aplicación que opera a través de internet, que interpreta la información de archivos y sitios Web, para que un individuo pueda visualizarla. Este interpreta el lenguaje implementado en la página, permitiendo al usuario interactuar con el contenido de esta última. Funciona a través de hipervínculos, que enlazan una porción de texto, imagen, videos, entre otros.



4.1.5 WWW (WORLD WIDE WEB)

Es un sistema de informática, que distribuye la información basada en hipertexto o hipermedios enlazados, accesibles a través de Internet, con un navegador web, para visualizar sitios WEB compuestos de páginas web, que se pueden acceder a través de hipervínculos y que en sus páginas Web pueden contener; texto, imágenes, video, entre otros tipos de contenidos.

4.1.6 PAGINA WEB

Es un documento o información adaptada para ser leída por el sistema *World Wide Web*. Está compuesta principalmente por información, así como por hiperenlaces, y que se accede a través de un navegador web, usando este último se puede acceder a los distintos tipos de contenidos.

Las páginas Web, son escritas en distintos tipos de lenguajes para lograr la capacidad de manejar e insertar enlaces. Estas las podemos dividir en dos tipos, según la forma en que visualizan el contenido:

- 1) Páginas Web estáticas, que son, las que muestran su contenido de manera normal.
- 2) La otra forma de mostrar los contenidos de las páginas, es a través de un servidor, llamándose Páginas Web Dinámicas, que para poder visualizarla se debe instalar una aplicación que pueda leer el lenguaje.



Figura 4.3: “Ejemplo de Páginas WEB”

4.1.7 SITIO WEB

En simples palabras, es la organización de distintas páginas web relacionadas a un dominio de internet o subdominio, que generalmente está dedicado a algo en particular. Estos sitios web están alojados en un servidor Web

Están escritos en distintos lenguajes o códigos para poder ser visualizados, a través de un navegador Web.

4.1.8 PORTALES DE AUTOCONTENIDO

Un sistema de gestión de contenidos (CMS) es un programa que permite crear una estructura de soporte para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web, por parte de los administradores, editores, participantes y demás roles.

Esta consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio web. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y

darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio web sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores.

Un típico ejemplo puede ser es el de editores que cargan el contenido al sistema y otro de nivel superior (moderador o administrador) que permite que estos contenidos sean visibles a todo el público.

Administración:

Este portal de gestión de contenido, permite varias opciones de administración, entre las que se pueden destacar:

- Cambio del orden de los objetos incluyendo noticias, FAQ's (en inglés, Frequently asked questions), artículos, etc.
- Generador automático de noticias en titulares.
- Envío de noticias, artículos, FAQ's y enlaces por parte de los usuarios registrados.
- Jerarquía de Objetos: cuantas secciones, departamentos, divisiones y páginas se quiera.
- Búsqueda Automática de Directorios.
- Editor de texto, similar al Word Pad.
- Editor de Usuarios.
- Encuestas. Posibilidad de publicar distintas en cada página.
- Módulos configurables. Descargas de nuevos módulos.
- Manager de Plantillas. Descarga de nuevas plantillas.
- Pre visualización de Plantillas. Se puede ver el aspecto de la página al cambiar de plantilla antes de actualizar los cambios.
- Y Administrador de banners, entre otras.

Ya que los objetivos de este proyecto se plantean sobre bases técnicas desarrolladas en función al area de Telecomunicaciones, los temas relacionados a una página WEB, se separan del objetivo principal.

Por estos motivos se toma la decisión de elegir un portal de autogestión, programa que ayuda a la administración más simplificada y con una interfaz más amigable, pensando también en la utilización de los administradores del condominio, los cuales usaran esta plataforma como medio de notificaciones e información a la comunidad.

4.2 SERVICIOS PARA PÁGINA WEB

4.2.1 SERVIDOR WEB

Este es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y unidireccionales, accediendo del lado del cliente y generando respuesta de un lenguaje, a través de una aplicación Web.

Generalmente cuando el cliente hace una petición de código, este es recibido por él y es leído a través del navegador Web, para las comunicaciones es utilizado el protocolo HTTP.

4.2.2 SERVIDOR DNS

Es el encargado de contestar las peticiones de los clientes, utilizando su base de datos, asociando los distintos tipos de información a cada nombre, generalmente el más usado es asignar nombres a una dirección IP.

Componentes

- Clientes DNS: es el que se ejecuta en el cliente, en el computador del usuario, el es que genera las peticiones DNS para la resolución.
- Servidores DNS: contestador de peticiones de los clientes. Teniendo la capacidad de poder reenviarlo a otro servidor si no disponen del recurso.

Tipos de Servidores DNS

- Maestro / Primario: es el cual consulta los datos del dominio, en su propia base de datos
- Esclavo / Secundario: consulta los datos de una memoria cache que rellena, a partir de los datos de un servidor primario.

El servidor DNS hace dos tipos de consultas

- Consultas Iterativas: El servidor DNS responde a la consulta del cliente desde los datos guardados en su base de datos o en las bases de los sistemas locales. Si dicha información no se encuentra disponible, la petición se reenviará hacia otros servidores, hasta encontrar la Zona de

Autoridad válida que resuelva la petición. En principio, la carga de la consulta recae sobre el cliente.

- Consultas Recursivas: El servidor DNS proporciona, si existe, la respuesta a la solicitud. Para ello, hará tantas consultas iterativas como sea necesario hasta dar con el dato solicitado. Las peticiones son transparentes a la máquina del cliente.

4.3 ACTIVE DIRECTORY

Es un servicio de directorio, que es una aplicación que almacena y organiza la información sobre los usuarios de la red, sobre los recursos y permitiendo la administración centralizada, que ayuda a los administradores, a gestionar el acceso de los usuarios a los recursos.

Esta herramienta ayuda a implementar una red jerarquizada y centralizada, permitiendo mantener una serie de objetos relacionados con componentes, como los son los usuarios, grupos de usuarios, permisos, asignación de los recursos como también las políticas de acceso. Permitiendo a los administradores establecer políticas a nivel de empresa, desplegando programas en muchos ordenadores y aplicando actualizaciones.

4.3.1 ESTRUCTURA

La estructura empleada de este servicio es en modo jerárquico, o más conocido como bosque. Esta arquitectura posee dominios y subdominios que se identifican en la notación DNS, ubicadas por zonas.

4.3.2 FUNCIONAMIENTO

Su funcionamiento es similar a otras estructuras de LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), ya que este protocolo viene implementado de forma similar a una base de datos, la cual almacena en forma centralizada toda la información relativa a un dominio de autenticación. La ventaja que presenta esto es la sincronización presente entre los distintos servidores de autenticación de todo el dominio.

A su vez, cada uno de estos objetos tendrá atributos que permiten identificarlos en modo unívoco (por ejemplo, los usuarios tendrán campo «nombre», campo «email», etcétera, las impresoras de red tendrán campo «nombre», campo

«fabricante», campo «modelo», campo "usuarios que pueden acceder", etc). Toda esta información queda almacenada en Active Directory replicándose de forma automática entre todos los servidores que controlan el acceso al dominio.

De esta forma, es posible crear recursos (como carpetas compartidas, impresoras de red, etc) y conceder acceso a estos recursos a usuarios, con la ventaja que estando todos estos objetos memorizados en Active Directory, y siendo esta lista de objetos replicada a todo el dominio de administración, los eventuales cambios serán visibles en todo el ámbito. Para decirlo en otras palabras, Active Directory es una implementación de servicio de directorio centralizado en una red distribuida que facilita el control, la administración y la consulta de todos los elementos lógicos de una red (como pueden ser usuarios, equipos y recursos).

4.4 PORTAL CAUTIVO

Es un programa o host que vigila el tráfico HTTP y fuerza a los clientes a ingresar a una página web especial, si quieren navegar por internet. El intercepta todo el tráfico HTTP hasta que el usuario se autentifica. Pudiendo entre otras cosas limitar el ancho de banda por usuario y controlando el tiempo en que caduque cada sesión. La idea central es limitar el Ancho de Banda por dirección IP, pero esta opción está sujeto a condiciones post evaluación que se realizará en el condominio.

Su uso generalmente es usado en redes inalámbricas abiertas donde el interés es mostrar un mensaje de bienvenida a los usuarios, para informar de las condiciones de acceso.

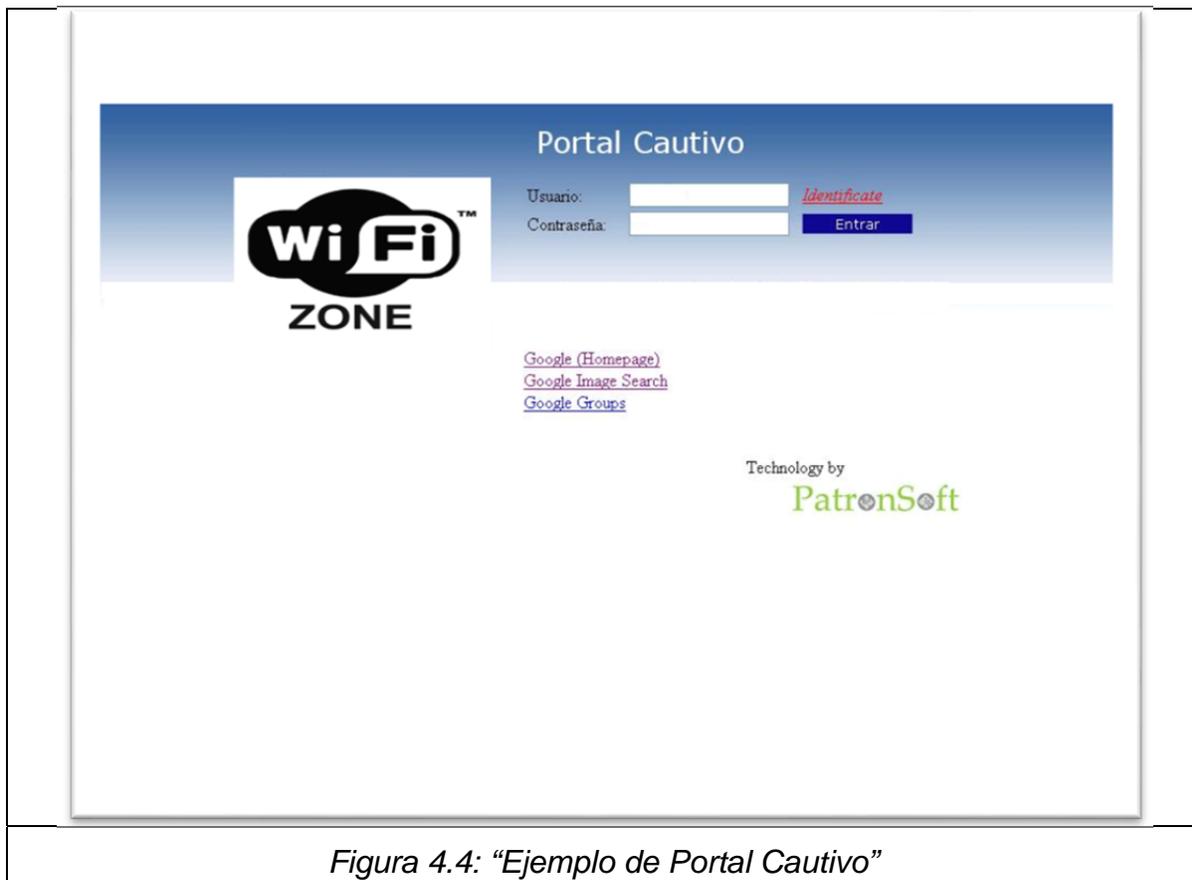


Figura 4.4: “Ejemplo de Portal Cautivo”

Dentro del mercado, se ofrecen varias soluciones de portal cautivo, con varias características y funcionalidades. Entre los más destacables:

- PepperSpot (Linux)
- WifiDog (embedded Linux - OpenWRT, Linux, Windows)
- Mikrotik (Licenced)
- PfSense (FreeBSD)

La elección del software se basó en varias aristas, contemplando los puntos de vista funcionales, económicos, plataforma, escalabilidad, y características aplicables para cumplir con los objetivos del proyecto.

En el caso de los programas *PepperSpot* y *WifiDog*, son programas reconocidos por sus funciones y aplicaciones con características similares, pero no con muchos manuales, datos y características en español.

Es el otro caso de *Mikrotik*, uno de los programas más reconocidos dentro de la clasificación de portales cautivos con particularidades muy funcionales, pero lamentablemente es un software licenciado, por ende implica un gasto el adquirirlo.

Finalmente se llegó a la elección definitiva para el software a utilizar como portal cautivo: *pfSense* es la elección a utilizar para definir el portal cautivo en el segmento del proyecto a realizar.

PfSense es un programa basado en FreeBSD, lo cual es una rama independiente de sistemas operativos basados en Linux, lo cual lo hace en su totalidad gratuito.

Otras destacables funcionalidades son las distintas características que posee, como por ejemplo: servidor DHCP integrado, servidores *Radius*, limitación de velocidad por conexión, redirección de URL, flexibilidad de configuración, etc.

Además de ser un potente software, contiene muchos manuales y tutoriales en Internet, lo cual lo hace más simple para su administración.

Una vez definido el programa a utilizar, se comienza la fase de investigación técnica para su posterior dominio y utilización.

4.5 WAMP (WINDOWS APACHE MYSQL PHP)

WampServer es un entorno de desarrollo bajo ambiente Windows que permite crear aplicaciones web con Apache, PHP y la base de datos MySQL. También viene con PHPMyAdmin para administrar fácilmente las bases de datos.

WAMP es el acrónimo de *Windows Apache MySQL Php*, y este permite simular los entornos básicos de gestión para el funcionamiento de una página WEB. Así también se encuentra en versiones para *Linux* (LAMP), y *Mac* (MAMP).

Básicamente es un paquete de aplicaciones, que simulan el funcionamiento de *Apache*, el servidor web HTTP, *MySQL*, la plataforma para construir bases de datos y *php* uno de los lenguajes de programación de páginas WEB más usados.

4.6 CONTENIDOS SOCIALES EN PÁGINA WEB Y PORTAL CAUTIVO

Desde la perspectiva del enfoque social la página web a crear, tendrá que tener todo el contenido acorde a las necesidades de los habitantes del condominio. Todo lo relacionado a sugerencias, reclamos, observaciones, y otros, será parte de lo que engloba la página web.

Además de la página web se hará uso de un portal cautivo, en donde se solicite al residente un *user* y *password*, como sistema de *logueo* para la identificación y posterior acceso. Estos *user* y *password* se asignarán más adelante, dentro del Marco Práctico.

La principal idea del uso de un portal cautivo, es la autenticación del usuario y posterior redirección automática hacia la página del condominio. Con este procedimiento, el usuario podrá visualizar las noticias más importantes y otros tópicos en relación al condominio.

Volviendo a la descripción de la página web, se creará una sección que comprenda toda un área relacionada a las sugerencias, reclamos y opiniones, en donde mediante un espacio limitado de caracteres, se proveerá la opción al usuario de exponer sus ideas.

En otra sección del portal, estará disponible un área que comprenda información relevante sobre procesos administrativos del condominio. Esta sección contendrá información de circulares, eventos sociales, reuniones, procesos de mantención y toda aquella noticia que esté vinculada con sucesos de índole administrativo.

Además en otra sección se dará la posibilidad, de publicar noticias en relación a datos importantes para los usuarios del condominio, como por ejemplo: datos sobre asesoras del hogar, profesores particulares, gasfiteros, eléctricos, etcétera.

El objetivo primordial de la página web, es mejorar la comunicación entre los habitantes del condominio y a su vez con los administrativos del condominio u otros.

Para esto, se cuenta con un periodo de marcha en blanca, en donde se evaluará el progreso y uso de estas aplicaciones.

Esta página web, se realizará mediante un portal de auto contenido, en el cual se podrá administrar más fácilmente, ya que son portales más amigables e intuitivos para usar.

La adaptación y evolución de los servicios propuestos en la página web, y portal cautivo, están sujetos al estudio que se realizara post marcha blanca. En la cual, como se ha mencionado, se distinguirá que es lo que se usa, que se puede mejorar y que es lo que se podría suprimir.

Comprendiendo las necesidades del condominio, expuestas en capítulos anteriores, se determinó la utilización de una Página WEB tipo *foro*. Este tipo de sitios WEB, permite al administrador crear un tema y mediante *respuestas*, seguir comentando y/o discutiendo sobre un tema en particular.

Dentro del marco de la información recopilada, se llegó a la conclusión de elegir al software denominado: *phpBB*. Esta decisión se tomó en base a información recopilada y comentarios de personas idóneas y más cercanas a los temas relacionados con programación e informática.

El portal de Autogestión, *phpBB* es una de las soluciones de Foros (Open Source) más utilizada. Este cuenta con un panel de administración fácil de utilizar, y un proceso de instalación fácil para el usuario, con un gran conjunto de características, y altamente configurable, junto con una interfaz amigable es un complemento ideal para un sitio web.

CAPITULO V: REDES SOCIALES Y FACTORES ECONOMICOS

5.1 REDES SOCIALES

Hace ya un par de años, las redes sociales vienen en un exponencial crecimiento, abarcando gran cantidad de usuarios en todo el mundo, motivando a la población a integrarse a este nuevo sistema de comunicación, información y entretenimiento.

En general cuando se menciona el concepto de Red Social, se tiende a asociar conceptos como Facebook, Twitter o Myspace. Pero red social también es lo que creamos cuando estamos en contacto con amigos, familiares, vecinos, compañeros de clase o de trabajo. Además, las redes no son homogéneas, sino que su configuración evoluciona a partir de la tendencia natural de cada persona a tener muchos o pocos amigos, a relacionarse más o menos con sus familiares, etcétera. De este modo, la esencia de nuestra red no dependerá únicamente de los contactos que tengamos, sino también de los conocidos que tengan las personas que conocemos.

Chile no está excepto a dicho crecimiento. La participación dentro de las redes sociales, según un estudio realizado por *ComScore Inc*, encontró que sitios como Microsoft lideraron todas las propiedades web en cuanto al tamaño de la audiencia en Mayo alcanzando un 97,3% de la población online, seguido por *Google Sites* y *Facebook.com*.

El estudio también analizó la composición demográfica de la población online de Chile y encontró que los usuarios jóvenes de 15 a 24 años de edad representan el 35% del total de consumo de minutos online en Mayo, convirtiéndose en el segmento de audiencia más cautiva en el mercado.

Principales Propiedades de Internet por Total de Visitantes Únicos en Chile Mayo 2011 Total de Audiencia de Internet en Chile*, Edad 15+Ubicaciones Hogar y Trabajo Fuente: comScore Media Metrix			
	Total Visitantes Únicos (000)	% Alcance	Promedio de Minutos por Visitante
Total Internet : Total Audiencia	7.338	100,0%	1.520,7
Microsoft Sites	7.140	97,3%	334,2
Google Sites	7.018	95,6%	228,5
Facebook.com	6.659	90,7%	487,5
Terra - Telefonica	4.820	65,7%	15,3
Empresa El Mercurio S.A.P.	4.616	62,9%	36,6
Yahoo! Sites	4.257	58,0%	17,4
Grupo Copesa	3.362	45,8%	27,2
Wikimedia Foundation Sites	3.066	41,8%	10,1
VEVO	2.573	35,1%	13,7
TARINGA.NET	2.461	33,5%	14,6

*No Incluye visitas desde computadores públicos tales como cafés Internet o teléfonos móviles o PDAs.

Tabla 5.1: “Total de visitantes por sitios y tiempo de conexión”.

En Mayo de 2011, más de 7,3 millones de personas mayores de 15 años accedieron a Internet desde su hogar o trabajo en Chile, consumiendo un promedio de 25,3 horas online durante el mes. Los sitios de Microsoft lideraron como la propiedad online más visitada llegando a 7,1 millones de visitantes únicos, lo que representa 97,3% de la población online. *Google Sites* lo siguió muy de cerca llegando a 7 millones de visitantes (95,6%), seguido por *Facebook.com* con 6,7 millones de visitantes (90,7%). En cuanto a la afinidad

de los usuarios, *Facebook.com* lideró la lista con un promedio de 8,1 horas de los visitantes en la propiedad durante el mes de Mayo.

5.1.1 TWITTER

En un estudio que se realizó dentro del marco del Festival Internacional de la Canción de Viña del Mar de 2011, el uso de la red social *Twitter*, fue una de las más visitadas y utilizadas como medio de información, comentarios y noticias respecto a las distintas etapas del mismo evento.

Según este estudio, *Twitter* fue el medio más utilizado en Chile con un 98,8% de las conversaciones y comentarios realizados, lo que en números equivale a un total de 171.954 conversaciones en el período analizado.

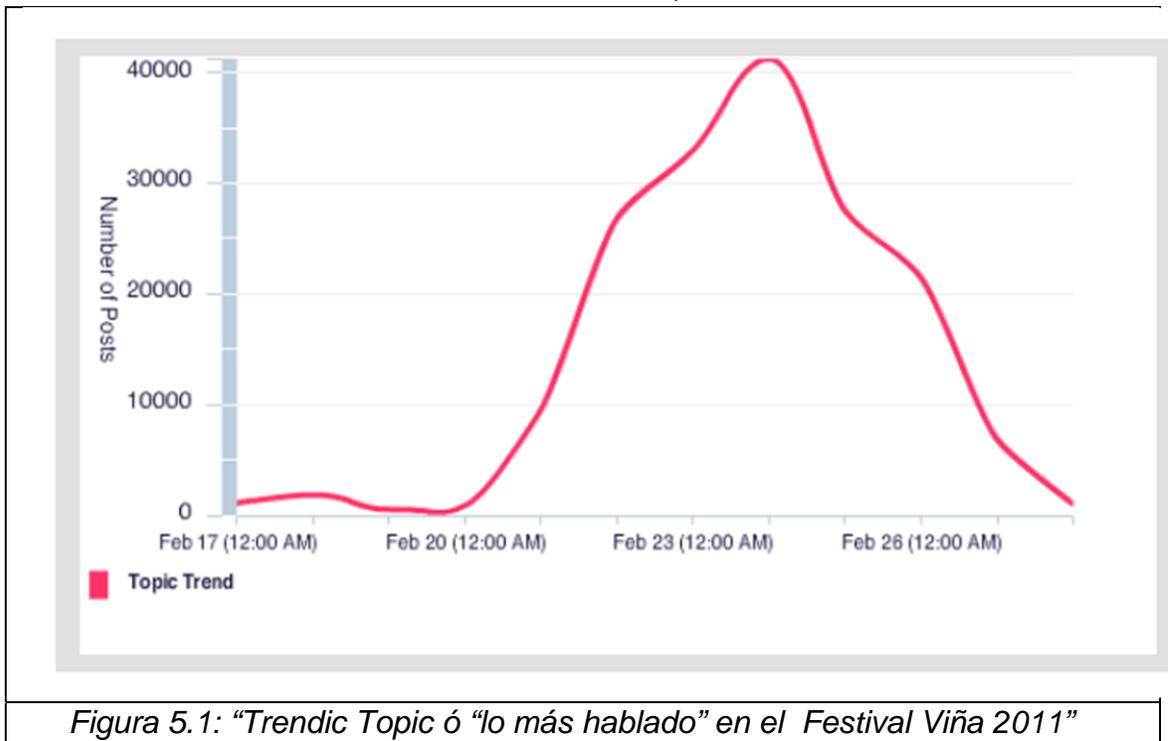


Figura 5.1: "Trendic Topic ó "lo más hablado" en el Festival Viña 2011"

En algún punto de nuestra historia, en relación a la tecnología, pareció excepcional imaginar que cada uno de los habitantes de este país, tuviese acceso a un teléfono celular. Ahora es difícil pensar que alguno de estos mismos habitantes, no tengan un perfil social o por lo menos no conozcan contenidos de las redes sociales. Es fácil comprender como las redes sociales,

cada vez están más integradas en nuestra vidas, siendo parte ya habitual de nuestros hábitos, e importante para expresarnos, comunicarnos e interrelacionarnos.

Pero también las redes sociales, permiten la explotación de nuevas ideas, donde las empresas publican sus productos o ideas a través de las distintas plataformas de redes sociales. Esto permite capturar mayor cantidad de público, haciendo más conocido los productos y servicios de cada negocio que se hace conocer a través de estos sistemas.

De igual forma, muchos personajes y entidades, públicas o privadas se ha sumado al uso de redes sociales, buscando como objetivo principal llegar a más personas, cubrir otros espacios y reconocimiento en el subconsciente.

La Figura 4.1 muestra una cuenta de Twitter que fue desarrollada por un joven chileno, la cual tiene como principal objetivo avisar unos segundos antes, de un posible movimiento telúrico. Como se logra apreciar en este ejemplo, una red social no solo busca entretenimiento u ocio, si no que en muchas ocasiones informar y ayudar en cierta medida a la ciudadanía.



Figura 5.2: "Cuenta de Twitter, Alarma de Sismos".

5.1.2 FACEBOOK

Facebook es una comunidad virtual formada por muchas redes sociales. Desde su creación ha cambiado mucho, como también lo ha hecho la forma en que nos relacionamos en Internet. Lo que nadie pone en duda es que estamos ante un fenómeno de masas al que se suman 600.000 nuevos usuarios cada día con la intención de conocer gente y compartir imágenes, vídeos o mensajes. Si fuera un país, sería el sexto con mayor población del planeta.

Hace un tiempo que Facebook comenzó a traducir su página a varios idiomas y el español fue uno de ellos. Al día de hoy, Facebook está disponible en 42 idiomas.

De los 150 millones de usuarios registrados en esta red social, 22 millones son usuarios únicos de idioma Español. Por ahora tampoco existen diferencias notables sobre cómo se utiliza esta comunidad on-line en un país u en otro. Se ha estimado que el número medio de contactos en Facebook es de 120 amigos por usuario registrado. Aunque estos datos se podrían analizar con mayor detalles, ya que un tema es el número de contactos que tiene una agenda de contactos y otra el número de personas con las realmente se interactúa.

En contextos generales Facebook ha sido una de las más importantes redes sociales que se ha creado. El uso y la fidelidad de sus usuarios la convierten en la red de mayor acceso y por ende más utilizada

facebook

Correo electrónico:
 Contraseña:

No cerrar sesión ¿Has olvidado tu contraseña?

Facebook te ayuda a comunicarte y compartir con las personas que forman parte de tu vida.



Regístrate
Es gratis (y lo seguirá siendo).

Nombre:

Apellidos:

Tu correo electrónico:

Vuelve a escribir tu correo:

Contraseña:

Sexo:

Fecha de nacimiento:

¿Por qué tengo que dar mi fecha de nacimiento?

Crear una página para una celebridad, un grupo de música o un negocio.

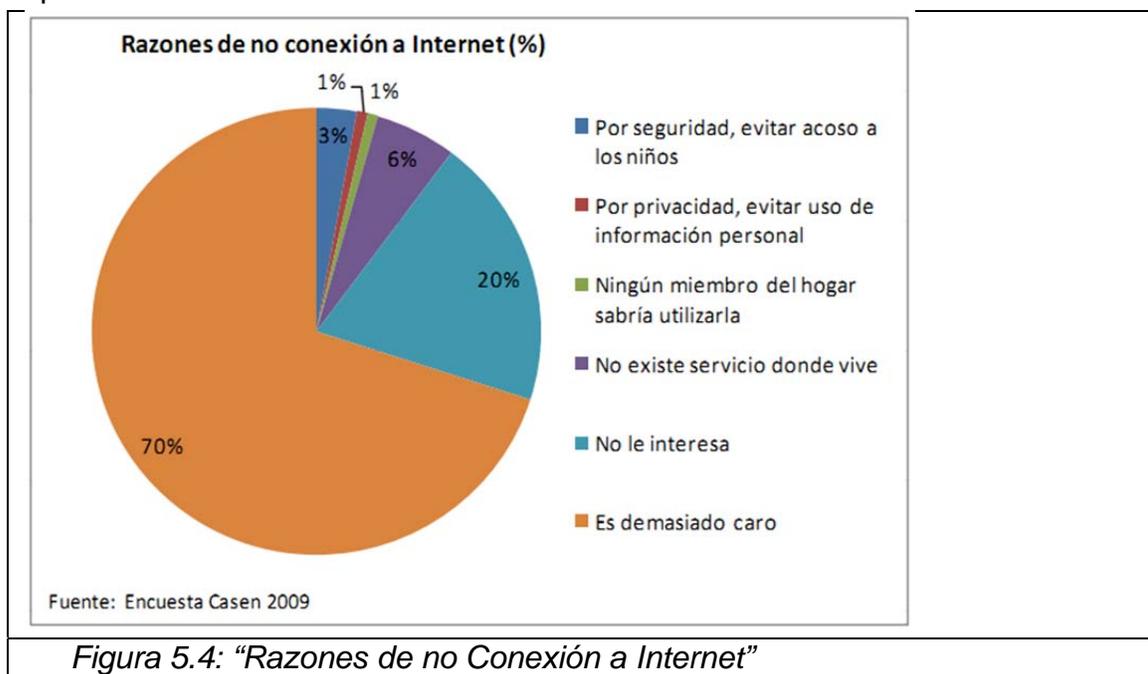
[Español](#) [Español \(España\)](#) [English \(US\)](#) [Português \(Brasil\)](#) [Français \(France\)](#) [Deutsch](#) [Italiano](#) [العربية](#) [हिन्दी](#) [中文\(简体\)](#) ...

[Facebook © 2011](#) [Español \(España\)](#) [Móvil](#) [Buscar amigos](#) [Insignias](#) [Personas](#) [Páginas](#) [Acerca de](#) [Publicidad](#) [Crear una página](#) [Desarrolladores](#) [Empleo](#) [Privacidad](#) [Condiciones](#) [Servicio de ayuda](#)

Figura 5.3: "Página de Facebook"

5.2 FACTORES ECONÓMICOS

Según la encuesta *Casen* realizada en el año 2009, el 70% de los usuarios no tienen acceso a Internet por considerarlo en las mismas palabras de la encuesta “demasiado caro”. El otro porcentaje restante de usuarios no conectados se reparte en problemas de factibilidad técnica u otros motivos aplicables.

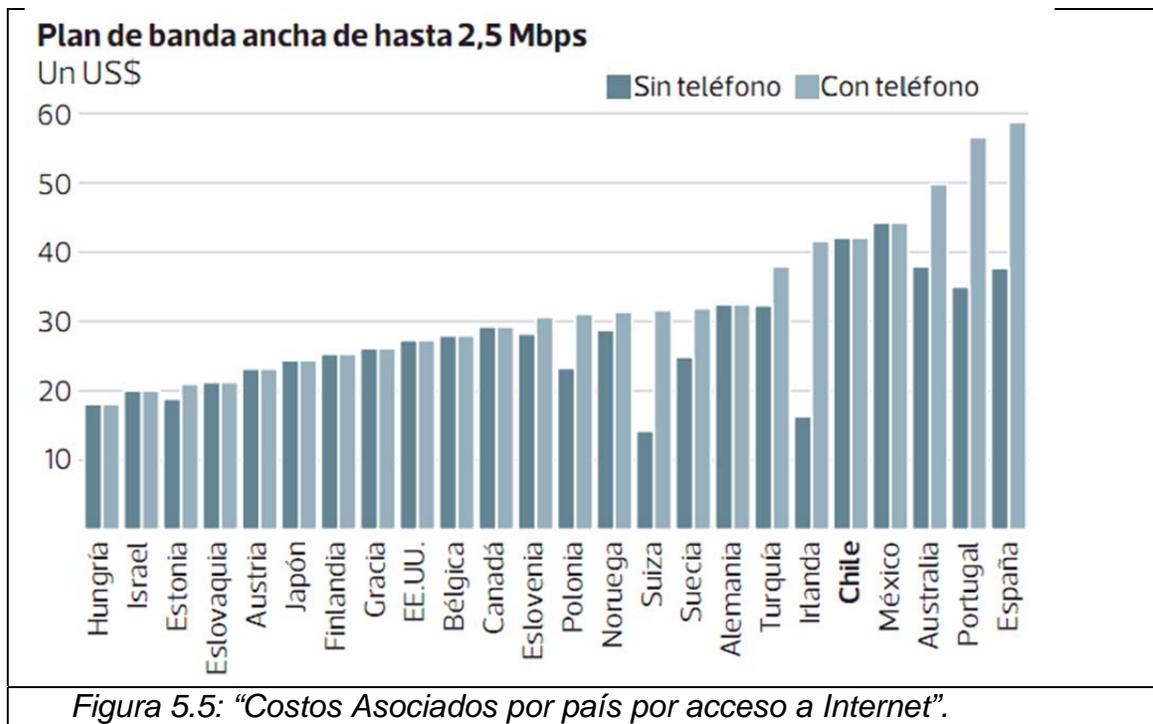


Chile es uno de los países más caro por acceso a conceptos de Telecomunicaciones, referente al precio por acceso de una conexión en relación a la velocidad, calidad de servicio, disponibilidad y otras variables.

En el marco de un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se ubica Chile dentro del margen del uso Internet y costos asociados a su conexión.

La situación que se presenta en los precios de banda ancha, según los datos de la OCDE, con cifras a septiembre de 2010, los precios de entrada, es decir, los planes más baratos para tener el servicio en Chile, son los más caros de todo los países que componen el grupo: US\$ 34,63, muy lejos de los US\$ 2,90 que cobran en Suiza, en el otro extremo de la tabla. Estos precios no consideran el costo de una línea fija de teléfono, como algunas compañías

piden. Cuando se hace el ejercicio considerando una línea telefónica, el precio mínimo de entrada permanece, aunque se ubica segundo entre los más caros. Según la OCDE, la conexión promedio en Chile a internet está en torno a 2,2 Mbps, al segundo trimestre de 2010, lo que representa un alza de 13,4% respecto de la velocidad promedio que tenía en igual período de 2009. Un 44% de las conexiones está sobre los 2 Mbps.



Si se mira una conexión promedio entre 2,5 Mbps y 15 Mbps, Chile se ubica cuarto entre los más caros, cobrando, en promedio, casi US\$ 50, alejado de los casi US\$ 30 de Australia o poco más de los US\$ 20 que cuesta en Grecia. En el tramo entre 15 Mbps y 30 Mbps, sube hasta US\$ 80 en Chile, siendo el tercero entre los más costosos.

En función a estas estadísticas se puede obtener una idea general sobre los costos asociados por una conexión a Internet en relación a la velocidad que esta dicha conexión ofrece.

Según un estudio realizado por MIDEPLAN, en promedio una familia en la Región Metropolitana, tiene un ingreso de sueldo aproximado de \$340.000.

Casen 2009									
Límites mínimos y máximos del ingreso autónomo per-cápita que definen cada uno de los quintiles por quintil de ingreso autónomo del hogar regional y nacional según región, zona y quintil (*) (Ingreso en pesos de noviembre de 2009)									
Región	Zona	Quintil Autónomo Regional	Hogares	Población	Promedio de personas en el Hogar	Promedio Ingreso Autónomo Hogar	Ingreso autónomo per-cápita del hogar		
							Promedio	Mínimo	Máximo
Región Metropolitana	Total	I	374.617	1.492.760	4,0	185.131	44.015	0	74.955
		II	379.249	1.465.199	3,9	382.737	99.684	75.000	125.233
		III	378.098	1.399.905	3,7	596.203	161.719	125.242	205.400
		IV	375.470	1.267.309	3,4	939.483	280.555	205.464	397.640
		V	376.821	1.104.799	2,9	2.875.601	1.099.490	397.666	-
		Total	1.884.255	6.729.972	3,6	995.759	337.051	0	-

Tabla 5.2: “Ingresos per-cápita, según quintil y Zona”.

En la Tabla anterior se puede visualizar los ingresos promedios, divididos por quintiles, según la última versión disponible de la Encuesta Casen en su versión 2009. En la zona demarcada se puede obtener el dato de un ingreso promedio de los 5 quintiles, el cual es aproximado a \$340.000. Cabe destacar que esta información no es muy reciente, pero es un indicador histórico de los ingresos per-cápita en nuestro país, lo que se traduce como un punto de referencia.

Teniendo en cuenta los gastos asociados de la vida en este siglo XXI, la educación, salud, alimentación, etcétera, son gastos que van sumándose a la cuenta final, y dejando menos espacio para las actividades de distracción en general.

Sumando a este punto se debe ocupar parte importante de los ingresos en solventar los gastos de Telecomunicaciones, los cuales como se menciono anteriormente no dejan de ser considerables. Además las Telecomunicaciones se consideran hoy en día como parte fundamental de un hogar, como parte de las comunicaciones exteriores, que son fundamentales para las relaciones humanas, esparcimiento, educación y entretención en las familias.

Desde este punto de vista, el proyecto que se quiere ejecutar viene a suplir una necesidad de disminuir los costos por acceso a tecnología de Internet, para aliviar un poco más la economía de los chilenos.

Desde el punto de vista social, es importante disminuir la brecha digital en Chile, acercando las comunicaciones y tecnologías a los sectores más necesitados y en donde se puede explotar más los beneficios del Internet.

Evidentemente siempre será necesario un gasto por conceptos de comunicaciones y tecnologías, pero es importante que estos costos sean cada vez más reducidos.

CAPITULO VI: EXPERIMENTACION.

6.1 INTRODUCCION

Como parte de este estudio es necesario, aparte de hacer estimaciones teóricas, como pérdidas de espacio libre, perdida por multi-paredes, entre otras, la simulación para comprobar los resultados teóricos obtenidos.

Como se sabe en la práctica todo resultado estimado es más alto, debido a distintos factores y condiciones que se eventualmente se dan. La investigación experimental en este estudio tiene un enfoque que está integrado por un conjunto de actividades técnicas que se realizarán para recabar la información y datos necesarios sobre el problema a resolver.

Además de recolectar información y los datos necesarios para el correcto funcionamiento del diseño planteado, se realizarán análisis, gráficos y conclusiones correspondientes para determinar si se alcanzaron los objetivos de este proyecto.

Para el desarrollo del marco práctico, se dividirá la experimentación en tres eventos: eventos 1,2 y 3. A su vez, estos eventos se podrán subdividir en fases, en función al desarrollo de cada evento.

El objetivo de esto es poder explicar de una forma más sencilla el orden y las pruebas realizadas dentro de este marco.

En una primera instancia en el evento 1 se desarrollan mediciones de cobertura y sensibilidad de señal.

En el siguiente evento se explicará el funcionamiento de los dispositivos lógicos, como los servidores y sus respectivos servicios.

Por último en el evento 3, se fusionarán ambas pruebas realizadas en los eventos anteriores y se verificará el funcionamiento de la solución planteada en su totalidad.

6.2 Conceptos Fundamentales

6.2.2 Modelo Propagación "Free Space Path Loss"

El espacio libre de pérdidas por trayectoria (FSPL), es la pérdida de intensidad de la señal de una onda electromagnética, en trayectoria de línea de visión directa o línea vista, a través del espacio libre, sin obstáculos cercanos a la causa de la reflexión o la difracción. No se incluyen factores tales como la ganancia de las antenas utilizadas en el transmisor y el receptor, ni ninguna pérdida asociada con las imperfecciones de hardware. A continuación se observa la fórmula de FSPL

$$FSPL(\text{dB}) = 20 \log_{10}(d) + 20 \log_{10}(f) + 32.45$$

Las variables de este modelo son: la frecuencia dada en MHz y la distancia observada en kilómetros.

6.2.3 Modelo Propagación "Multi-Wall"

Este modelo de propagación Interior, se utilizara por recomendaciones, que atribuyen a su exactitud. Cabe mencionar que este modelo está elaborado y explicado por COST (European Cooperation in Science and Technology). En su versión 231, que esta aplicada en redes móviles de 800 MHz a 1800MHz. Que se extrapolo a redes Wireless de 2,4GHZ, obteniendo resultados positivos. Utiliza variables que diferencian los tipos de muros que atraviese la señal, cantidad de muros, suelo, cantidad de suelos. Todo esto esta aplicado en la siguiente formula.

$$PL_{MW} = PL_1 + 20 \text{Log}(d) + n_f a_f + n_w a_w$$

- PL_1 path loss a 1 metro
- a_f factor de atenuación de suelos
- a_w factor de atenuación de muros
- n_f número de suelos atravesados
- n_w número de muros atravesados

La siguiente tabla será utilizada para recurrir al factor de atenuación por obstáculo, los tipos de murallas y suelos.

TIPO DE OBSTÁCULO	PERDIDA
Espacio abierto	0 dB
Ventana (tintado no metálico)	3 dB
Ventana (tintado metálico)	5-8 dB
Muros finos	5-8 dB
Muros medios de madera	10 dB
Muros gruesos	15-20 dB
Muros muy gruesos	20-25 dB
Suelo / Techo grueso	15-20 dB
Suelo / Techo muy grueso	20-25 dB

Tabla 6.1: "Tipo de Obstáculo con sus pérdidas"

En el estudio se hará una utilización del factor de atenuación, según el obstáculo que atravesase y la cantidad de veces que se repite.

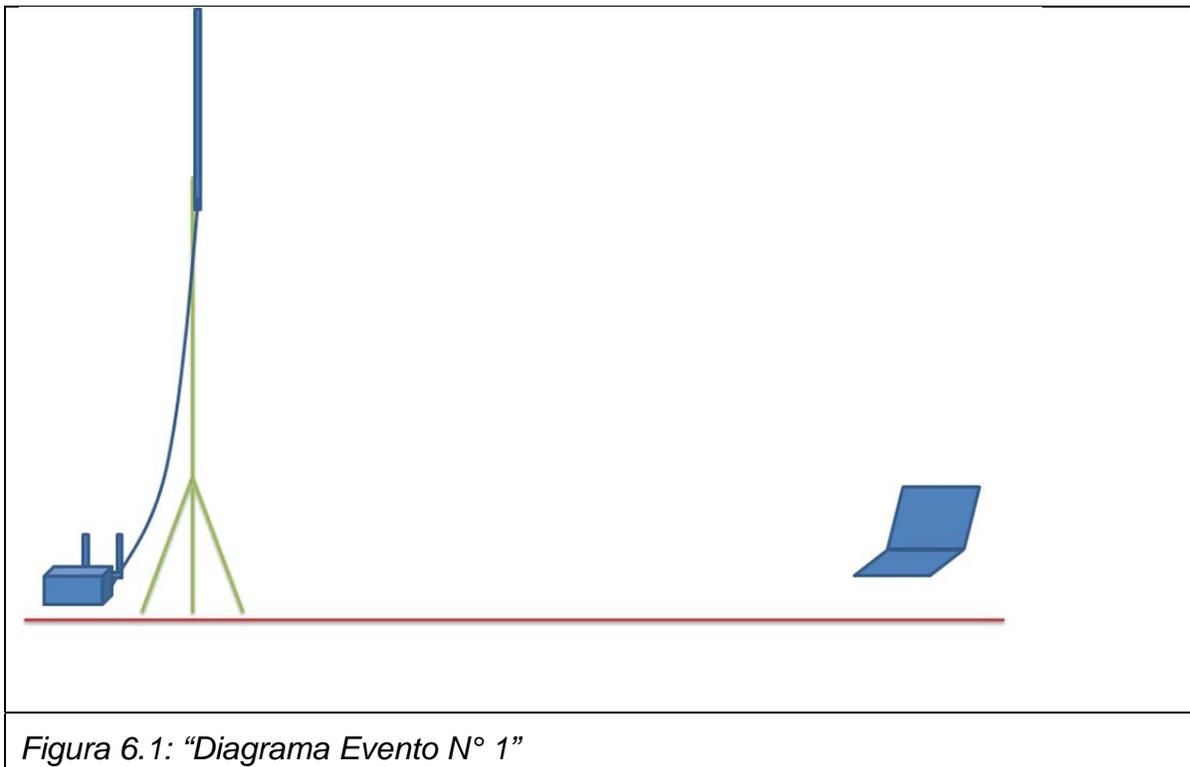
6.3 Desarrollo

6.3.1 Evento 1: “EQUIPAMIENTO”

La realización del primer evento consiste en medir el equipamiento que se utilizará para el diseño de la solución. El principal objetivo es poder comprobar el nivel del equipamiento con el que se dispone. Las pruebas iniciales serán en espacios libres midiendo cobertura a través de la recepción de señal.

a) SITUACIÓN:

Para poder analizar el primer evento, se utilizará el siguiente diagrama del evento N° 1, como lo muestra la Figura (6.1):



Este diagrama se utilizará para comprobar la sensibilidad del equipamiento disponible. Pero antes de presentar los resultados obtenidos es necesario hacer estimaciones teóricas sobre el evento en cuestión. Como es un evento de equipamiento es necesario ocupar los mecanismos de propagación vistos en capítulos anteriores.

b) DESARROLLO:

En este caso se ocupará en primera instancia la propagación a espacio libre (FSL). Utilizando la frecuencia correspondiente al canal 6 (2437 Mhz) se realizaron cálculos, los que son exhibidos en la siguiente Tabla (6.2):

Cobertura Metros	Frecuencia	FSL [dBm]
95	2437	79,73158269
85	2437	78,7654891
75	2437	77,67833585
65	2437	76,43537772
55	2437	74,98436437
45	2437	73,24136086
35	2437	71,05847147
25	2437	68,13591076
15	2437	63,69893576
5	2437	54,15651067

Tabla 6.2: "FSL en distancia"

Nota: $FSL = 32.45 + 20\log(d) + 20\log(f)$ dB

EQUIPAMIENTO: Posterior a los cálculos obtenidos, se realizará las pruebas de sensibilidad.

En la Tabla (6.3) se define el tipo y características de los equipos con los cuales se realizaron las pruebas:

Equipamiento			Características
Linksys Access Point WAP54G			Ptx 802.11g: Typ. 13.5 +/- 2dBm
			Ptx 802.11b: Typ. 16.5 +/- 2dBm
			Ganancia : 2dBi
			Norma : IEEE 802.11b/g
Antena Direccional 12DBi	Omni		Frecuencia : 2,4GHz
			Ganancia : 12dBi
			Norma : IEEE 802.11b/g
Coaxial LMR195	Altelicon		Atenuación : -0.48 dB/mt
			Largo : 3mt
			Conector : N a TNC
Notebook HP DV2-1010LA			Sensibilidad : -92 dBm
			Ganancia Antena : 3dBi
			Potencia Transmisión : 10 dBm
			Norma : IEEE 802.11b/g

Tabla 6.3: "Equipamiento utilizado"

A continuación se procede a levantar el diagrama del evento de la Figura (6.1) y se obtienen los resultados de FSL, los cuales se describen en la siguiente Tabla (6.4):

Distancia [Metros]	Potencia transmisión [dBm]	Att Cable Tx [db]	Ganancia Ant Tx [dBi]	Att conector Tx [dB]	Att Cable Rx [dB]	Ganancia Ant Rx [dBi]	Att conector Rx [dB]	Obstáculos [dB]	Sensibilidad [dBm]
95	15	3	12	1	3	3	1	0	-57,7315827
85	15	3	12	1	3	3	1	0	-56,7654891
75	15	3	12	1	3	3	1	0	-55,6783359
65	15	3	12	1	3	3	1	0	-54,4353777
55	15	3	12	1	3	3	1	0	-52,9843644
45	15	3	12	1	3	3	1	0	-51,2413609
35	15	3	12	1	3	3	1	0	-49,0584715
25	15	3	12	1	3	3	1	0	-46,1359108
15	15	3	12	1	3	3	1	0	-41,6989358
5	15	3	12	1	3	3	1	0	-32,1565107

Tabla 6.4: "Resultados de Sensibilidad en Distancia con FSL"

Finalmente se comparan las estimaciones teóricas con los datos adquiridos mediante el evento.

Distancia [Metros]	Sensibilidad [dBm] [Real]	Sensibilidad [dBm] [Teórico]
30	-60	-47,71
45	-70	-51,24
60	-71	-53,74
75	-76	-55,67
90	-78	-57,26

Tabla 6.5 “Comparación Sensibilidad teórico y Real en FSL”

Tras la comparación de los resultados se logra apreciar un gran umbral entre los datos de sensibilidad teórico y real. Alrededor de 20 dBm de diferencia entre uno y el otro, lo que lleva a inferir que la gran diferencia está dada por efectos propios de las OEM, la transmisión, recepción de señal, refracción y la multitrayectoria, entre otros efectos.

Aunque también se puede concluir de forma preliminar que a distancias extensas como 90 metros se recibe una buena calidad de señal: alrededor de -78 dBm, lo que es bastante considerable para una señal de estas condiciones.

6.3.2 Evento 2: “SERVICIOS Y SERVIDORES”

Este evento fue denominado SERVIDORES Y SERVICIOS, debido a que principalmente se basa en el desarrollo de la area lógica del proyecto, ya que se explican las pruebas técnicas relacionadas al portal cautivo, servicios de red, como DHCP, DNS, etc, los cuales se configuraron y ejecutaron en las plataformas descritas en este evento.

Para desarrollar lo anteriormente descrito, fue necesario realizar una división en dos fases, en las cuales se describirán las pruebas que se realizaron y sus resultados.

El objetivo de esta subdivisión es explicar las etapas en las cuales se desarrolló cada prueba, ya que se comenzó por procedimientos desde lo más simple a lo más complejo.

Siguiendo esta metodología, se puede determinar las soluciones de eventuales problemas más rápido, optimizando y estructurando las pruebas técnicas.

Fase 1: Simulación Virtual

En una primera instancia, de este evento es simular y virtualizar en contextos generales el funcionamiento lógico del proyecto. Lo anterior contempla el servidor *pfSense* como portal cautivo; el servidor *Windows 2003 Server*, como gestor de servicios y una máquina con *Windows XP*, como terminal de pruebas.

Para esta simulación fue necesario utilizar el software de *VMware Workstation*. En esta plataforma se virtualizó y configuró los servidores anteriormente mencionados para cumplir los propósito de este evento.

El objetivo de esta fase es la conexión, autenticación del portal cautivo, redirección hacia la página del condominio y navegación exitosa en Internet. Estos objetivos anteriormente descritos son verificados en el *Terminal de Pruebas*.

a) SITUACIÓN

Topología de Simulación de Pruebas: En la siguiente Figura (6.2) se visualiza la topología de conexión lógica.

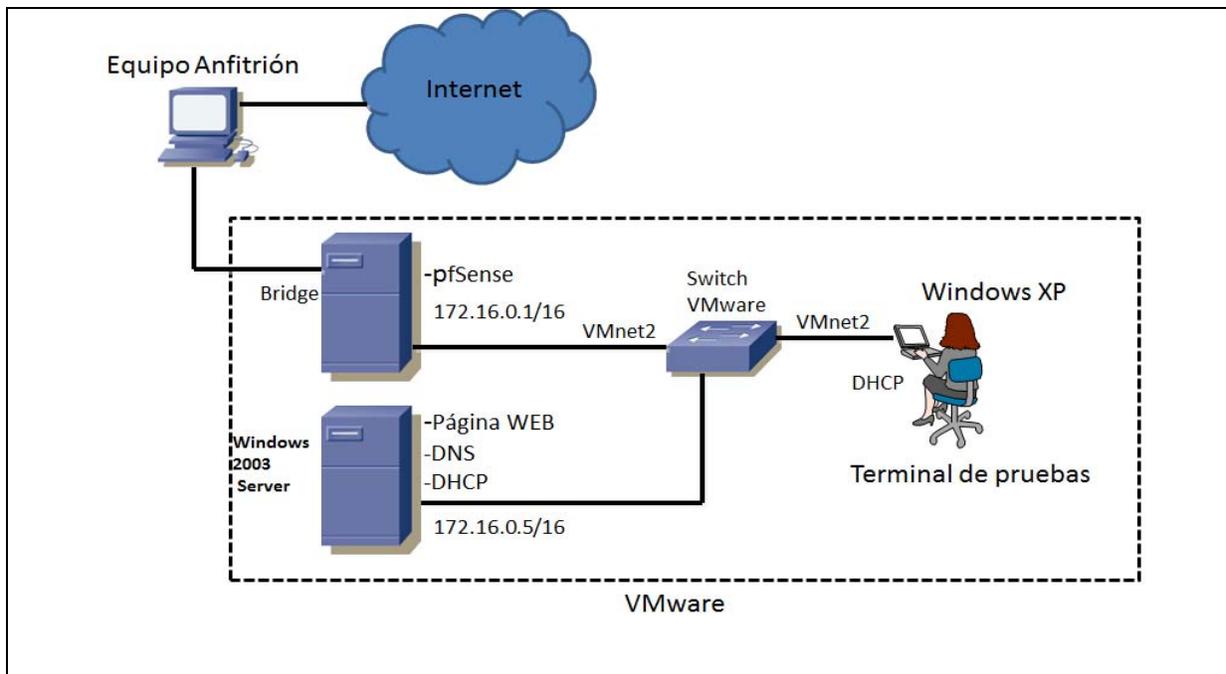


Figura 6.2: "Diagrama de topología de pruebas".

El diagrama de topología expuesto en la Figura anterior es una simulación sobre un equipo físico, en la cual se desarrollaron las pruebas de esta Fase 1.

EQUIPAMIENTO:

Para las pruebas a ejecutar en este laboratorio de simulación, se definen las características físicas y lógicas del equipo anfitrión a utilizar.

En este equipo físico tipo *Laptop* Marca *Sony Vaio* modelo *Core I3 Vpcs110fl*, se definen las siguientes especificaciones técnicas. Para los efectos prácticos de estas pruebas se omitirán algunos datos irrelevantes del equipo anfitrión.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES
Microprocesador	Intel Core i3-330M (2.13GH) / Intel HM55 Express Chipset
Memoria	4GB DDR3 SDRAM
Gráficos de vídeo	Intel Graphics Media Accelerator HD
Disco duro	500GB
Tarjeta de red	Ethernet 10Base-T/100Base TX/ 1000Base-T con interfaz RJ-45
Puertos externos	USB 2.0 (3)
Alimentación	88 watts máximo + 10% (19.5V / CA100-240V)

Tabla 6.6: “Características del PC anfitrión”

Especificaciones de Software:

Tipo	Características
Sistema Operativo (SO)	Windows® 7 Ultimate, versión 6.1 (compilación 7600)
Software de Simulación:	VMware® Workstation, versión 7.0.0 (Compilación 203739)
	WAMP, versión 2.2 Apache, versión 2.2.21 PHP, versión 5.3.8 MySQL, version 5.5.16 Windows 2003 Server Enterprise Service Pack 2 Windows XP Professional

Tabla 6.7: "Especificaciones de Software"

Direccionamiento IP

Para la determinación del direccionamiento IP, este proyecto se basó en las *Peticiones de comentarios o más bien conocida como RFC en su tipo 1918*, artículo N° 3. En el anexo del cuerpo B, se puede visualizar con mayor detalle.

Dicho artículo define entre la red 172.16.0.0 hasta 172.31.255.255 con prefijo 172.16/12, como red de direccionamiento privado clase B

Según esta aseveración, se toma en consideración lo que indica la siguiente tabla (6.8):

Dirección de RED	Mascara de Subred	Cantidad de direcciones validas	Dirección de Broadcast
172.16.0.0	255.255.0.0	254	172.16.0.255

Tabla 6.8: "Direccionamiento IP para servicios"

La red 172.16.0.0/16 se determinó como red de uso exclusivo para direccionamiento de Servidores, Equipos de configuraciones, Servicios y Aplicaciones que cumplirán el rol de coordinar, controlar y mantener el correcto funcionamiento de las características y funciones del proyecto. Así también se considera una mejor forma de estructuración de la red, y futuras aplicaciones o

dispositivos que necesiten direccionamiento exclusivo para cumplir distintos objetivos.

En el caso del direccionamiento IP para los clientes, el rango comienza como se verifica en la siguiente Tabla (6.9):

Dirección de RED	Mascara de Subred	Cantidad de direcciones validas	Dirección de Broadcast
172.16.1.0	255.255.0.0	762	172.16.3.255

Tabla 6.9 “Direccionamiento IP para clientes”

Se puede observar el rango en la tabla anterior en el cual 762 direcciones IP válidas para el uso de los clientes del condominio.

A partir de comparaciones con Proveedores de Servicios establecidos en el mercado nacional, se define una política de validar 4 direcciones IP por cuenta de autenticación. Esto permite controlar de una forma eficiente el Bit-Rate, y optimiza recursos disponibles.

Teniendo en cuenta un total aproximado de 160 usuarios o departamentos en el condominio. Esto último se multiplica por 4, lo que resulta en 640 clientes aproximadamente.

En función a lo anterior, se crean una red 762 direcciones IP válidas.

A partir de esto, se calcula aproximadamente un 20% de crecimiento de usuarios en el condominio.

b) DESARROLLO:

Previamente a levantar las máquinas virtuales, se creó una interfaz virtual en modo *Host-Only* denominada *VMnet2*. Para realizar esto, se utilizó *Virtual Network Editor*, aplicación del software *VMware Workstation*, que permite crear interfaces virtuales para asignarlas a distintas redes. Esta interfaz virtual permitirá simular la opción de un *Switch Virtual* independiente para conectar la LAN de los servidores al *Terminal de Pruebas*.

En el servidor *pfSense* se configura el portal cautivo, redirección de URL, Restricción de Bit-Rate, páginas de Autenticación válida y autenticación errónea, servidor radius, cuentas de usuario y otros parámetros necesarios para el correcto funcionamiento del servidor y sus aplicaciones.

Así mismo, el *Servidor Windows 2003 Server* se habilitaron e instalaron los servicios *DNS*, *DHCP* y aplicaciones como *WAMP*, lo que permite tener los servicios complementarios de página WEB, resolución de nombres de dominio y servidor DHCP.

En relación a los servicios, aplicaciones, características y todas las configuraciones, se podrán visualizar con mayor detalle en el anexo del cuerpo B.

En el servidor *pfSense* se asigna dos interfaces virtuales (*eth0* y *eth1*). Una de las interfaces virtuales se establece en modo *bridge*, lo que permitirá conectar aquella interfaz a la red física existente en el PC anfitrión. De esta forma se simula el acceso a Internet desde la WAN del *pfSense*.

La otra interfaz de *pfSense* se conecta en modo *Host-Only (VMnet2)*, conectando de esta forma la LAN de *pfSense* al *Switch Virtual* de *VMware*.

En el caso del servidor *Windows 2003 Server*, la interfaz asignada, se conecta en modo *Host-Only (VMnet2)*, permitiendo conectar al servidor al *Switch Virtual* y con esto a la LAN del mismo servidor *pfSense*.

El *Terminal de Pruebas*, al igual que en los casos anteriores, se configura en modo *Host-Only (VMnet2)*. De esta forma el *Terminal de Pruebas* queda, al igual que en los casos anteriores, conectado al *Switch Virtual*.

Posteriormente se comienza a comprobar el funcionamiento en el *Terminal de Pruebas*.

Para esta verificación, el terminal de pruebas se configura en modo DHCP, para recepcionar una dirección IP.

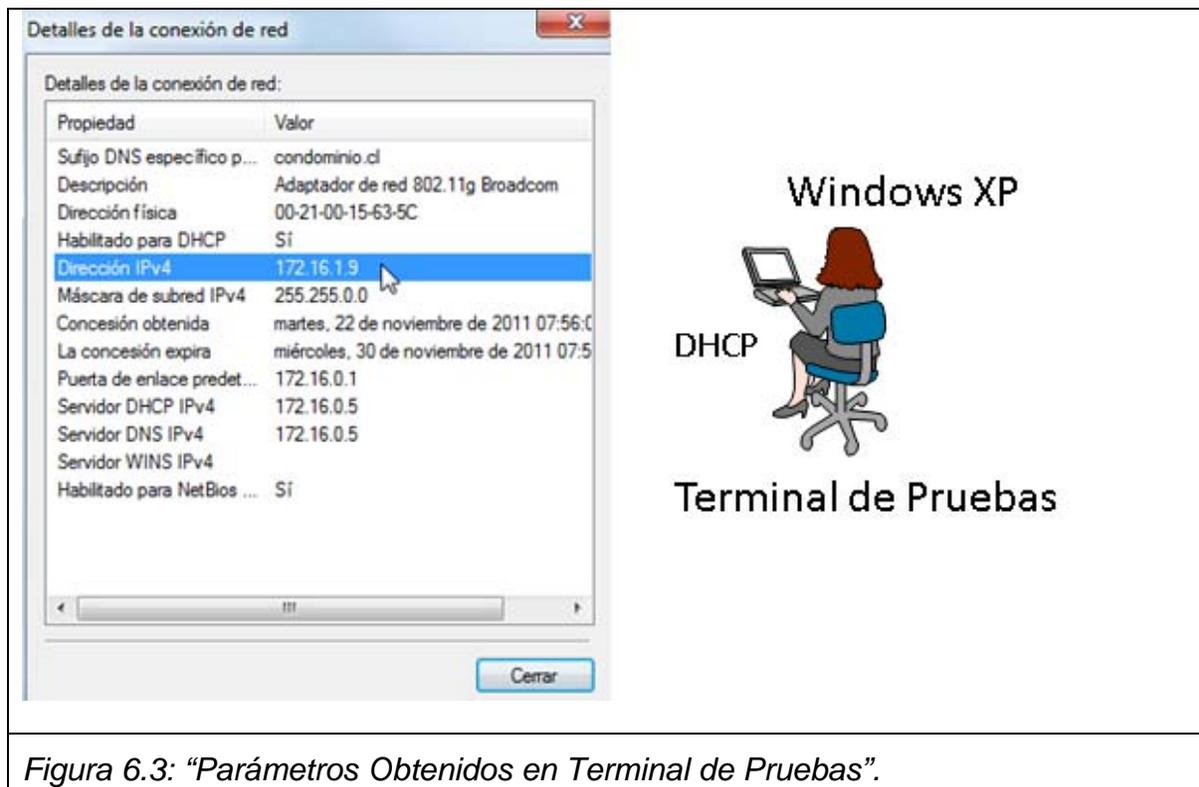


Figura 6.3: “Parámetros Obtenidos en Terminal de Pruebas”.

De esta forma el *Terminal de Pruebas* se le asigna los parámetros que se pueden visualizar en la Figura (6.3).

En relación al direccionamiento IP y sus características, se puede visualizar con mayor detalle en el Anexo del cuerpo B

Luego de obtener los parámetros mencionados anteriormente, se ejecuta un navegador dentro del *Terminal de Prueba*. Al intentar realizar una carga de cualquier página de Internet, el portal cautivo ejecuta la acción de automáticamente direccionar hacia el portal de autenticación del servidor *pfSense*. Este portal se puede visualizar en la Figura (6.4)

Luego el portal de autenticación se somete a un proceso de carga de datos de nombre de usuario y contraseña, anteriormente definidos. A partir de esta acción se puede desencadenar dos opciones:

- a) El usuario escribe los datos de forma incorrecta, lo cual genera que se deriva hacia una página de Autenticación Errónea. En esta página se otorga la opción de volver a la página inicial.

En relación a la cantidad de veces que un usuario puede intentar validarse, no existe alguna opción configurable en el servidor *pfSense* que permita limitar este parámetro.

- b) El usuario escribe los datos de forma correcta, lo cual genera que ser redirecciona hacia la página WEB del Condominio



Figura 6.4: "Portal de Autenticación".

La página del condominio fue desarrollada y creada con el dominio www.nombredelcondominio.cl. Esta página web está montada y configurada sobre *Windows 2003 Server*, mediante la aplicación *WAMP* y el servidor DNS, que permite realizar la conversión de la *URL* a la dirección IP *172.16.0.5*, correspondiente a la dirección IP de *Windows 2003 Server*. En la Figura () se puede visualizar la página WEB del condominio.

El desarrollo y mayores configuraciones de la página WEB, se detallan con mayor especificación en el Anexo B.

Luego de esta última redirección, se puede acceder a la misma página WEB del Condominio y otras páginas y distintas aplicaciones en Internet.

En la Figura a continuación se puede visualizar la página WEB del condominio.

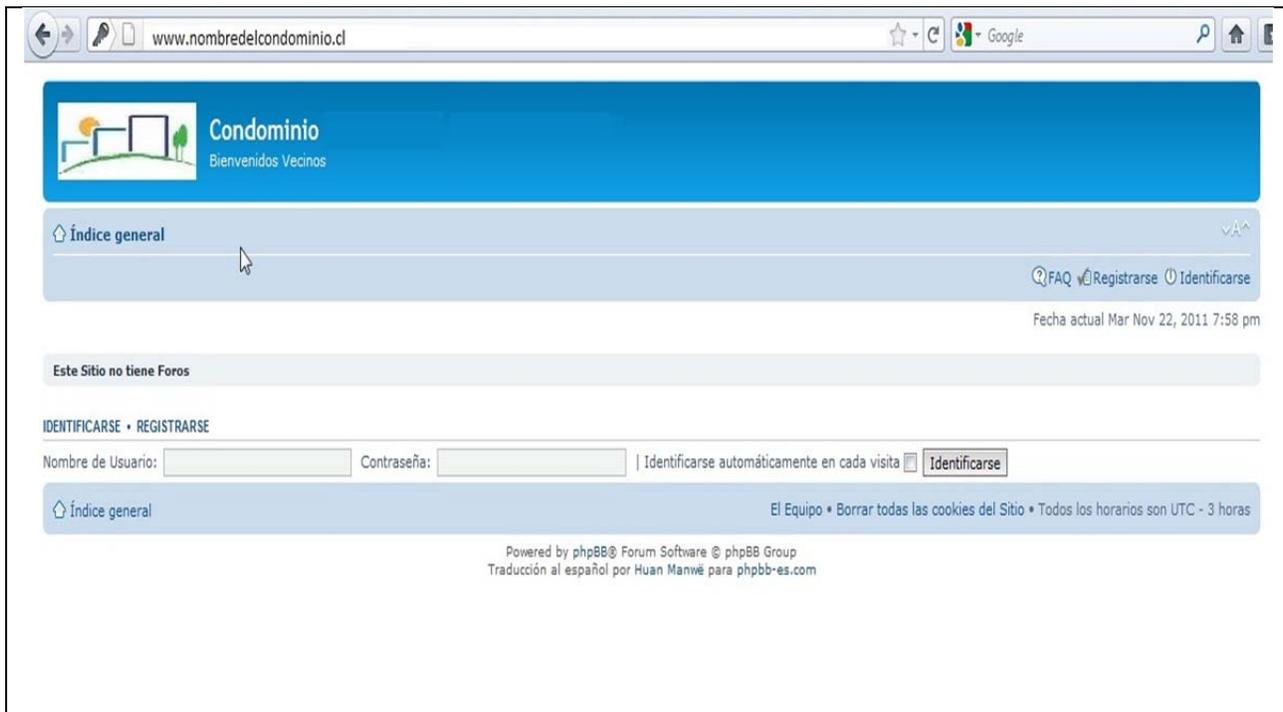


Figura 6.5: Página WEB del condominio“”.

En la siguiente Figura (6.6) se puede visualizar la carga de una página de Internet:

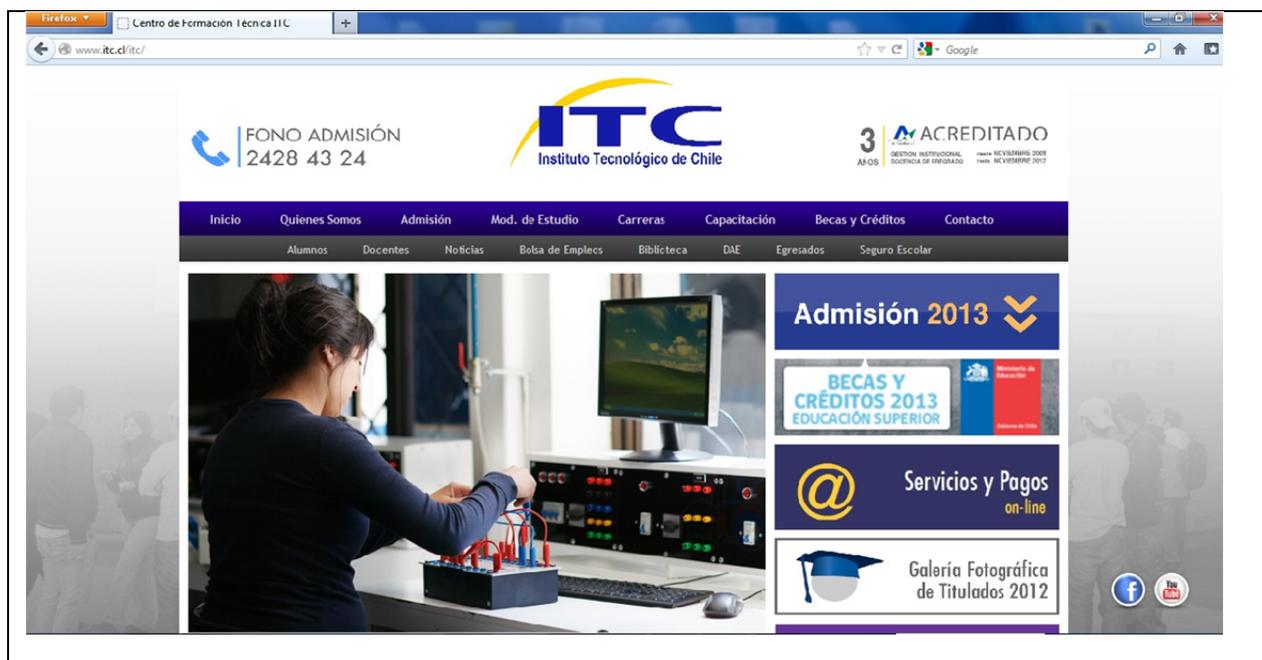


Figura 6.6: Página de Internet“”.

Fase 2: Simulación Virtual con equipos Reales.

En esta fase, se desarrolló la misma metodología que en la fase anterior, pero se agregó un *Access Point* y un *Terminal de Pruebas* real.

El nombre de la Red Inalámbrica se determinó y configuró como: Condominio.

El objetivo es verificar mediante la simulación virtual y los equipos reales, la identificación de la red Inalámbrica, su posterior conexión, autenticación del portal cautivo, redirección hacia la página del condominio y navegación exitosa en Internet.

a) SITUACIÓN

Topología de Simulación de Pruebas: En la siguiente Figura (6.7) se visualiza la topología de conexión lógica y los equipos a utilizar para la realización de las pruebas.

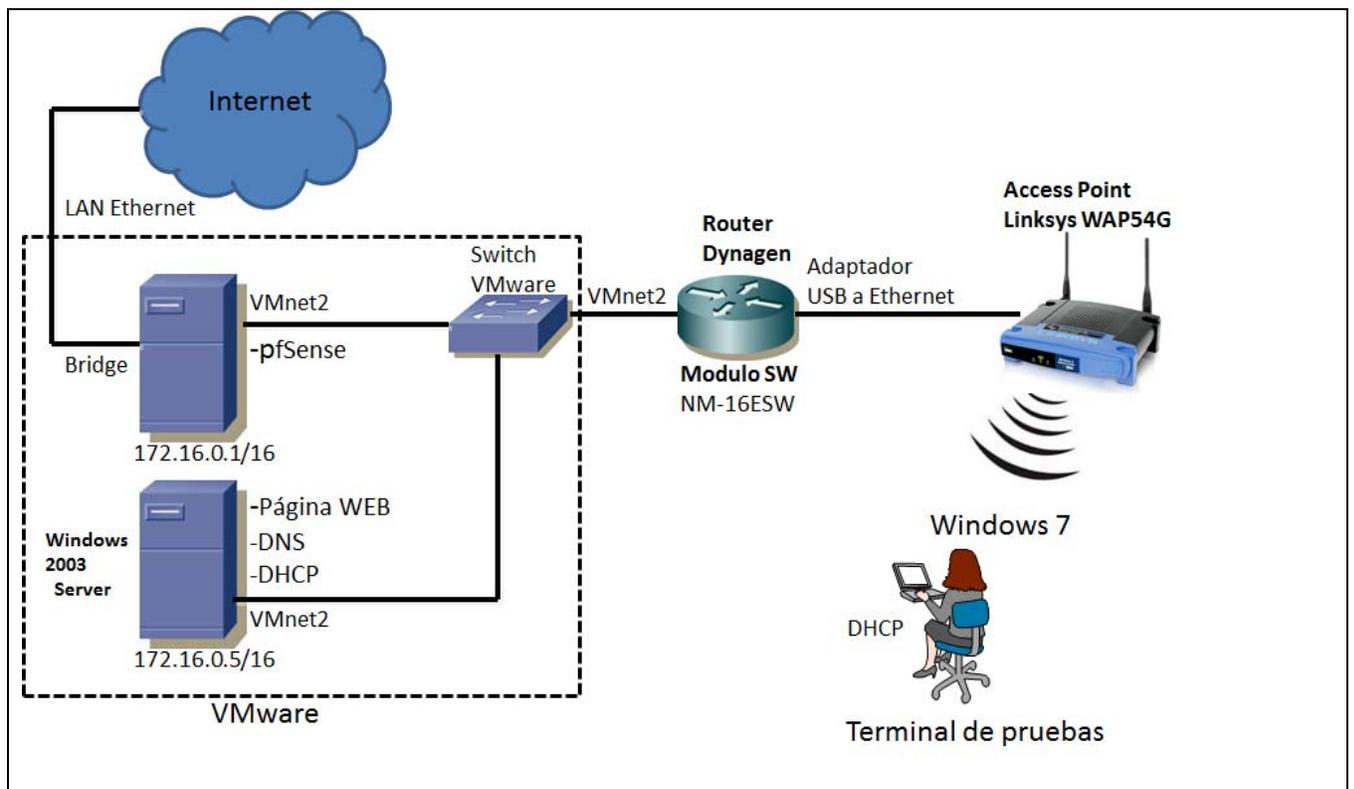


Figura 6.7: “Diagrama de topología de Conexión Lógica y equipos reales”.

EQUIPAMIENTO:

En esta Fase, se ocupó el mismo equipamiento mencionado en la Fase 1, pero se agrega el uso de un *Access Point* y un *Terminal de Pruebas* real.

Equipamiento		Características
Access Point Linksys WAP54G		Ptx 802.11g: Typ. 13.5 +/- 2dBm
		Ptx 802.11b: Typ. 16.5 +/- 2dBm
		Ganancia : 2dBi
		Norma : IEEE 802.11b/g
Terminal de Pruebas Notebook HP DV2-1010LA		Sensibilidad : -92 dBm
		Norma : IEEE 802.11b/g
		Ganancia Antena : 3dBi
		Potencia Transmisión : 10 dBm

Tabla 6.10: “Especificaciones Equipos Reales a utilizar”

En el caso de las especificaciones de software de detallan en la siguiente Tabla (6.11).

Tipo	Características
Software de Simulación	Dynagen, versión 0.2.8-RC2-x86

Tabla 6.11: “Especificaciones Software a utilizar”

Para cumplir el objetivo de esta Fase, en el cual un *Terminal de Pruebas Real* pueda identificar la red inalámbrica Condominio, poder conectarse y lograr todos los objetivos propuestos en esta fase anteriormente, es preciso exteriorizar los servidores y servicios de *pfSense* y *Windows 2003 Server*.

Para esto es necesario tener una interfaz física de red, que permita la salida de la LAN de los servidores, hacia la conexión física del *Access Point*. Esta interfaz es un tipo de adaptador de red a USB, el cual en simples palabras es una tarjeta de red que se agrega al Equipo anfitrión.

En la Figura (6.8) a continuación se visualiza el tipo adaptador de interfaz a utilizar:



Figura 6.8: Adaptador USB a Ethernet™.

b) DESARROLLO:

A partir de los logros de los objetivos planteados en la Fase 1, se inicia el desarrollo de esta presente Fase desde la base que los servicios y aplicaciones funcionan correctamente.

Para poder desarrollar los objetivos de la presente Fase, es necesario tener presente la aplicación de *Dynagen*, en la cual se puede emular un Router de la familia Cisco IOS.

El propósito es conectar la interfaz virtual *VMnet2* con la interfaz física del *Adaptador USB a Ethernet*. De esta forma se podrá conectar la LAN de los servidores mediante la conexión del *Router Dynagen*, al *Access Point*, y así exteriorizar los servicios.

Para esto se configura un archivo con extensión *.net* en el cual se establecen los parámetros que se logran apreciar en la Figura (6.9).

```
[localhost:7200]
[[2691]]
image = C:\Program Files\Dynamips\images2\C2691-AD.BIN
idlepc = 0x612984f4
slot1 = NM-16ESW
#####
[[router R1]]
model = 2691
f1/1 = NIO_gen_eth:\Device\NPF_{ECD347C3-AEC1-4854-B361-E525B9CF9B67}
f1/2 = NIO_gen_eth:\Device\NPF_{60AB1491-84C6-41A3-B3F0-046A4795833E}
#####
```

Figura 6.9: "Contenido de archivo .net"

El parámetro `slot1=NM-16ESW`, indica el módulo de un Switch Cisco. Este se emula sobre el Router Cisco IOS.

Los *ID* de los adaptadores de la interfaz *VMnet2* y de la interfaz física del *Adaptador USB a Ethernet*, se obtienen de la aplicación de *Dynagen*, *Network Device List*. En la Figura (6.10) siguiente se puede visualizar los *ID* de los adaptadores mencionados anteriormente.

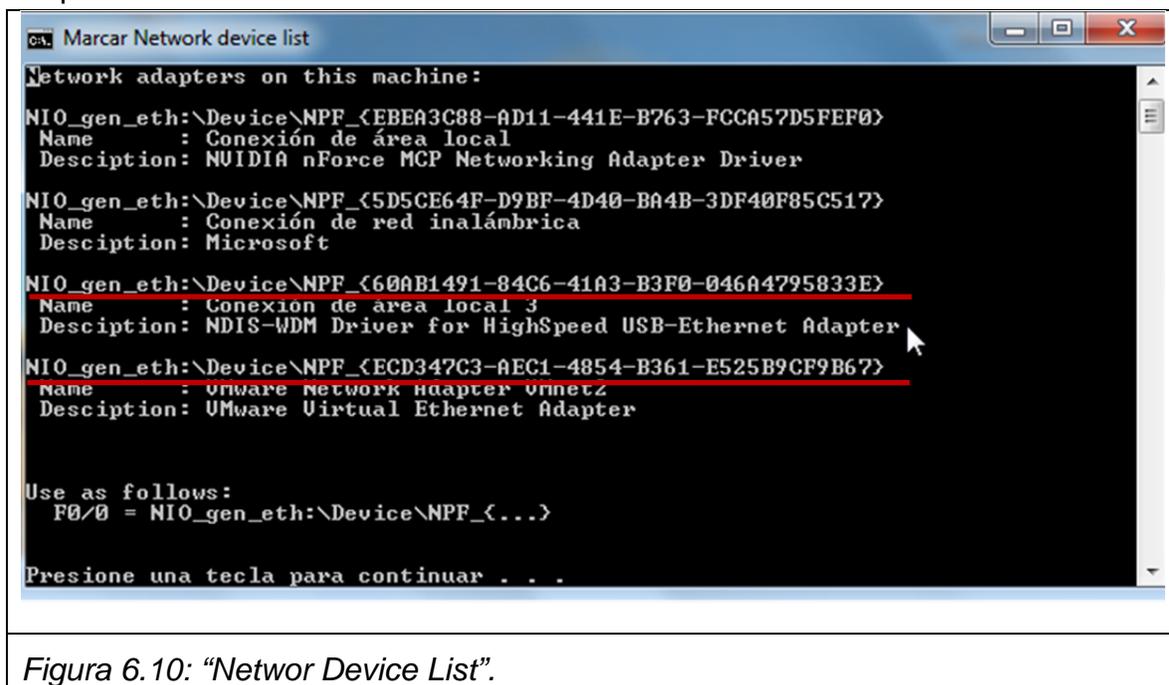


Figura 6.10: "Network Device List".

Como se puede observar en la Figura anterior, se muestran los *ID* de los adaptadores *HighSpeed USB-Ethernet Adapter*, el cual corresponde al adaptador USB-Ethernet. Así también se verifica el *ID* del adaptador *VMnet2*, correspondiente a la interfaz virtual creada con *Virtual Network Editor* anteriormente.

Estos *ID* se configuran adecuadamente en el archivo *.net* como se visualizó en la Figura (6.9) anterior.

Posteriormente se procede a ejecutar el archivo, para así poder conectar la LAN de los servidores con la interfaz física del adaptador USB-Ethernet.

Una vez levantada la topología del archivo *.net*, se abre una consola de administración remota, y se verifica mediante el comando *show ip interfaces brief* el estado de las interfaces *f1/1* y *f1/2*.

Esto se puede visualizar en la siguiente Figura (6.11).

```

Dynamips(0): R1, Console port
SW#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status Prot
ocol
FastEthernet0/0          unassigned      YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet0/1          unassigned      YES NVRAM  administratively down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES unset  up      down
FastEthernet1/1          unassigned      YES unset  up      up
FastEthernet1/2          unassigned      YES unset  up      up
FastEthernet1/3          unassigned      YES unset  up      down
FastEthernet1/4          unassigned      YES unset  up      down
FastEthernet1/5          unassigned      YES unset  up      down
  
```

Figura 6.11: “Resultado de comando: *show ip interfaces brief*”.

Una vez configurada y ejecutada esta aplicación es necesario comenzar a configurar los parámetros del *Access Point*, para poder levantar la red Inalámbrica y así poder probar los objetivos planteados en esta fase.

En la Figura (6.12) a continuación, se puede visualizar las configuraciones del *Access Point* Linksys WAP54G.

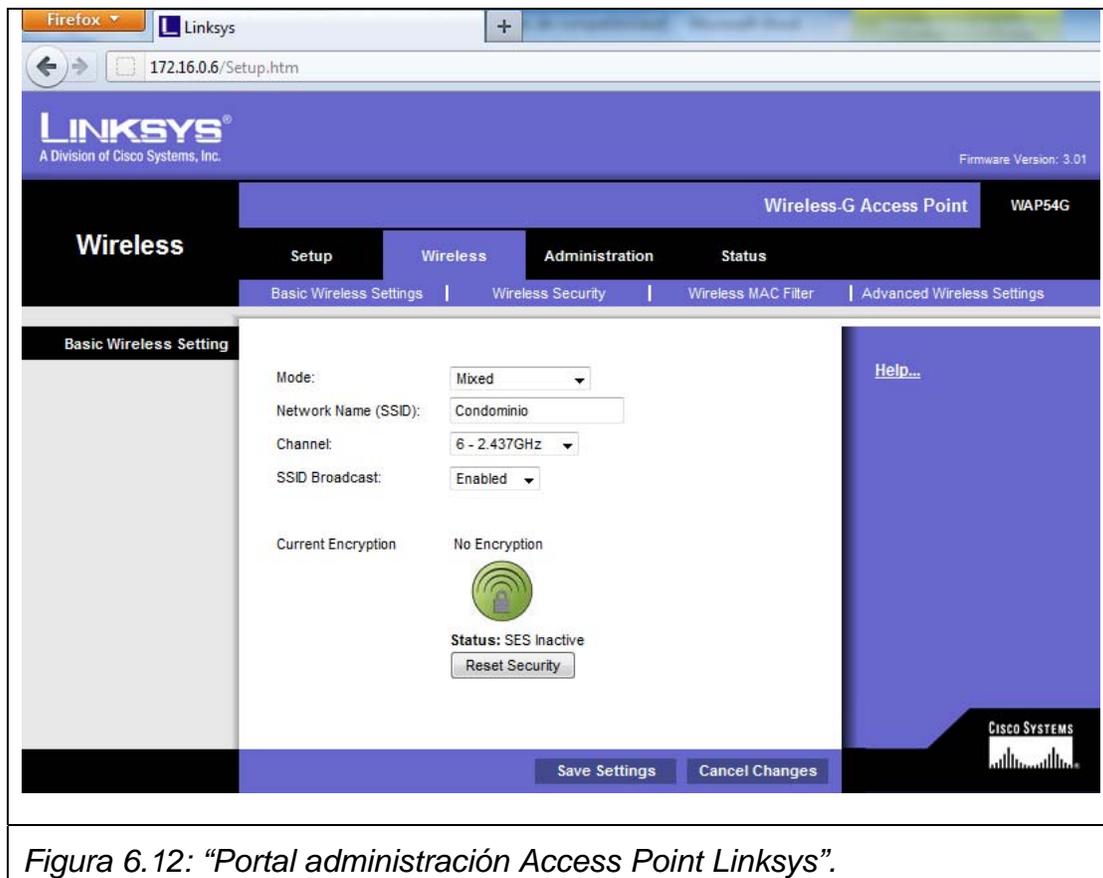


Figura 6.12: "Portal administración Access Point Linksys".

En la sección de *Wireless* se puede configurar los parámetros asociados a Nombre de Red *SSID* y el Canal de Wifi.

Para este caso se configuró el Nombre de Red: Condominio, el cual será el nombre de la red identificable para los vecinos del condominio. En el caso del canal de Wifi, se configuró el canal N° 6.

En las otras características se configuraron otros parámetros aplicables y necesarios para el funcionamiento y administración correcta del *Access Point*.

Cabe destacar que dentro de las características de este equipo, no se configuró una seguridad de clave de ningún tipo en el mismo, ya que el servidor *pfSense* cuenta con un servidor radius, lo cual nos permite tener mejores niveles de seguridad en relación a la autenticación.

Una vez terminadas todas las configuraciones descritas anteriormente, se procede a verificar las pruebas correspondientes en el *Terminal de Pruebas*.

Para esto en una primera instancia se busca la red Inalámbrica con el nombre de Condominio, luego se procede a conectarse y obtener los parámetros de dirección IP, Puerta de Enlace y los otros descritos anteriormente.

A continuación se ejecuta un navegador, y se procede a realizar los mismos pasos que en la Fase 1.

De esta forma se culmina con las pruebas de la Fase 2.

6.3.3 Evento 3: “SIMULACIÓN REAL”

Como último evento, se ha decidido unir los eventos anteriores con el objetivo de lograr emular las condiciones, con que se encontraran los usuarios beneficiarios de la solución planteada. Para lograrlo se ha decidido dividir este evento en tres fases; primero se hará una estimación teórica utilizando el modelo de propagación “Multi-Wall”. Seguido se simulara la arquitectura esperada y se medirá, potencia recibida en distintos lugares del condominio, con el fin, de que se haga una comparación entre los datos con los que se encontrara en el evento, y lo obtenido en estimaciones teóricas. Y finalmente se comprobara la funcionalidad de la solución de portal cautivo, junto con los servicios WEB, DHCP, DNS, para finalmente analizar la situación de recepción de los datos y la funcionalidad de la arquitectura, capturando información correspondiente a; Recepción de señal, Conectividad, Solución con Carga, Usuarios, Direccionamiento, entre otros.

Cabe mencionar que este evento será en condiciones reales, ya que se realizara en la ubicación física, con todos los obstáculos, que nos encontraremos.

Fase 1: Estimación teórica

Como fue mencionado anteriormente, en primer lugar se comenzara con la estimación teórica correspondiente, para este caso se utilizara el modelo de propagación interior “Multi-Wall”.

En primer lugar se dará a conocer los planos estimativos de la locación, ósea pertenece al plano real del condominio:

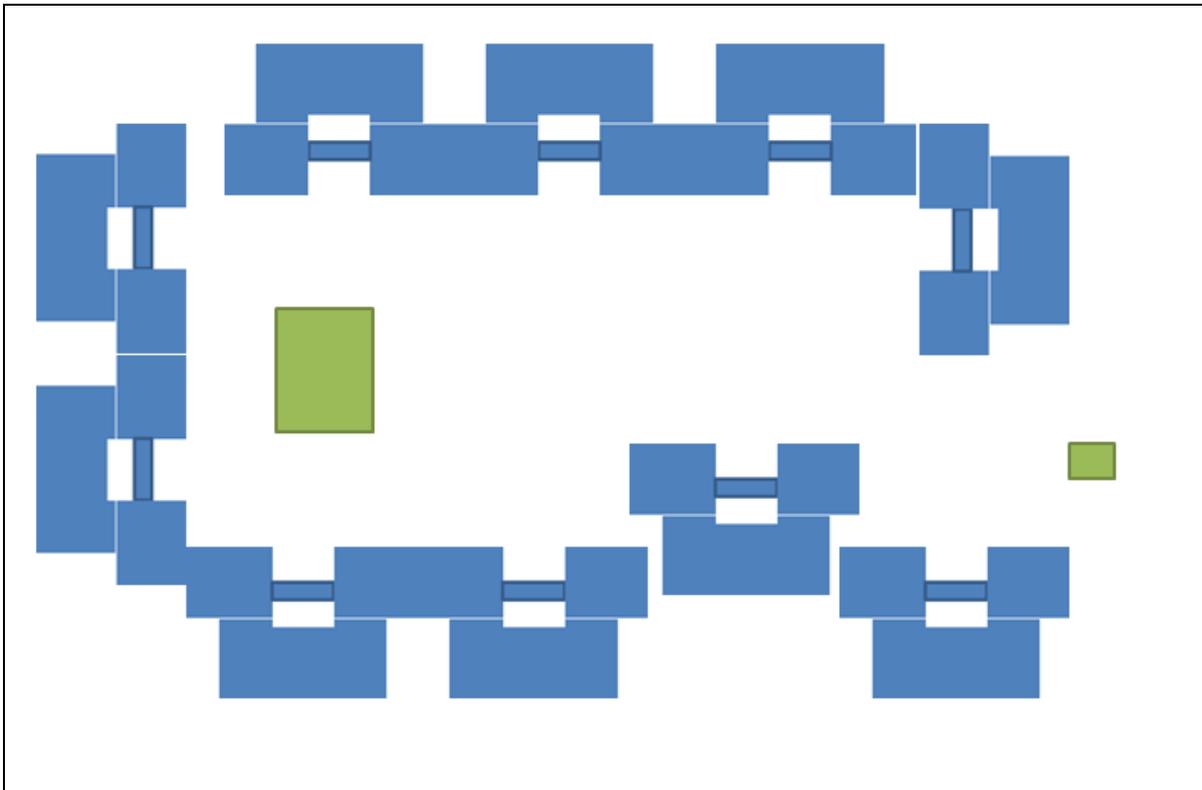


Figura 6.13: "Plano estimativo del Condominio".

Continuando para poder realizar las estimaciones, se ha decidido situarse en el caso más desfavorable, con el objetivo de ver si en el caso más deplorable de la señal, con el que se lograra llegar al cliente, es de calidad. La facilidad que nos da el modelo de propagación de multi-wall es la capacidad de estimar pérdidas por suelos y paredes, lo que resulta ser muy conveniente.

Las estimaciones, para este caso, serán: 2 muros medios (30dB), 1 ventanas (3dB), 3 muros finos (15dB) y 2 Suelo (40dB). Entre estación base y cliente, en relación a la distancia, serán: 10, 15, 20, 25 metros, que son datos que se explicaran más avanzado en el evento. Todo lo anterior mencionado se encuentra en la siguiente tabla:

Frecuencia [MHz]	Distancia [Metros]	Muro medio Coef [dB]	Suelo Coef [dB]	Ventanas Coef [dB]	Muro Fino Coef [dB]	N° Muro medio	N° Suelos	N° Ventana	N° Muro fino	Perdidas [dB]
2437	10	15	20	1	5	2	2	2	3	87,17711058
2437	15	15	20	1	5	2	2	2	3	90,69893576
2437	20	15	20	1	5	2	2	2	3	93,1977105
2437	25	15	20	1	5	2	2	2	3	95,13591076

Tabla 6.12: “Multi-Wall en relación a la distancia”.

Los datos obtenidos anteriormente representan las pérdidas obtenidas por el modelo “Multi-wall”, y serán utilizados en la siguiente tabla que también fue utilizada en el evento anterior.

Distancia [Metros]	Perdidas Multi-Wall	Potencia transmision [dBm]	Att Cable Tx [db]	Ganancia Ant Tx [dBi]	Att conector Tx [dB]	Att Cable Rx [dB]	Ganancia Ant Rx [dBi]	Att conector Rx [dB]	Obstaculos [dB]	Sensibilidad [dBm]
10	87,17711058	15	3	12	1	3	3	1	0	-65,177
15	90,69893576	15	3	12	1	3	3	1	0	-68,699
20	93,1977105	15	3	12	1	3	3	1	0	-71,198
25	95,13591076	15	3	12	1	3	3	1	0	-73,136

Tabla 6.13: “Resultados de Sensibilidad en Distancia con Multi-Wall”

Tras los resultados, se puede inferir que en el caso de mayor distancia, que es 25 metros, se podría realizar el servicio sin problemas. Con esto finalizamos la primera fase del tercer evento.

Fase 2: Comparación teórico- práctico

En esta fase se obtendrán los resultados de recepción de señal, para luego compararlos con los obtenidos en la fase anterior.

a) Situación

Para este caso se usaran las dependencias del condominio, para adquirir información sobre la recepción de señal en distintas ubicaciones de este.

En primera instancia se ha decidido ubicar la estación base en dos lugares dentro del condominio, ya que poseemos una antena omnidireccional, que no irradia con la misma intensidad en todo el condominio, lo que lograría que no llegaríamos con niveles de señal intensos, por ende algunos usuarios no tendrían señal, por la arquitectura del condominio. A continuación se presentan dos diagramas, que representan la ubicación de la estación base y los edificios que iluminan.

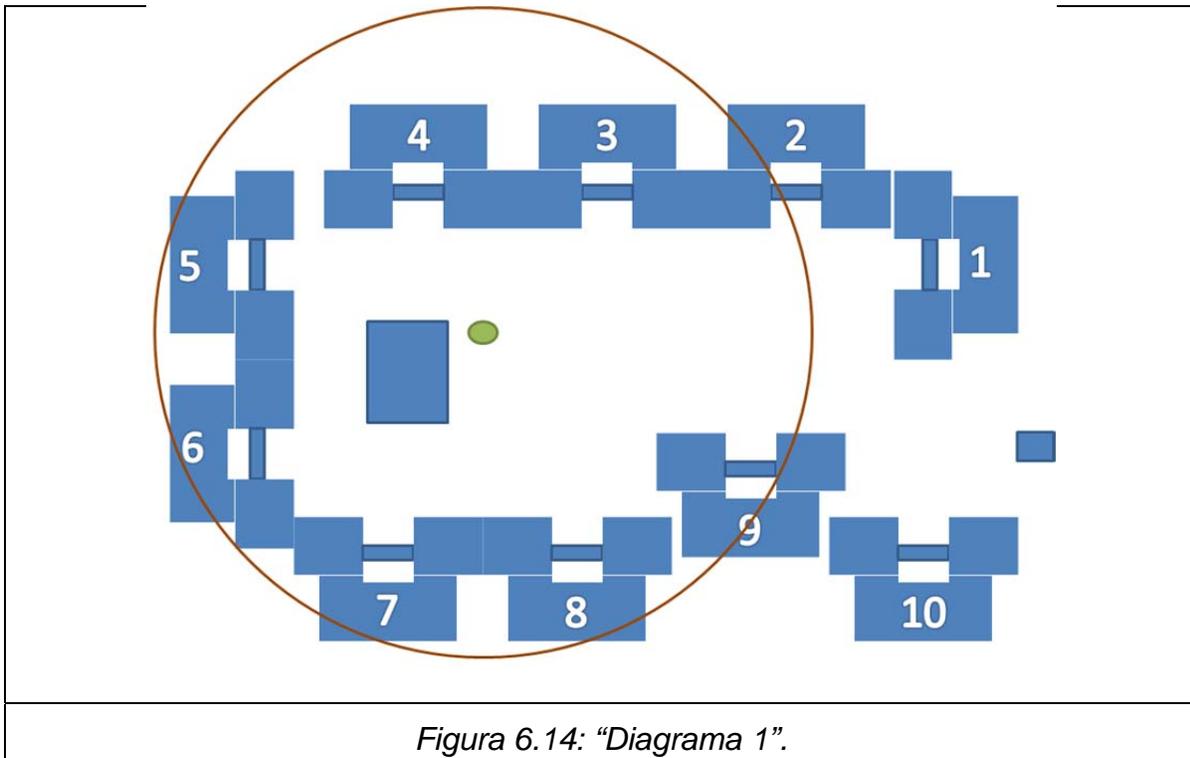


Figura 6.14: "Diagrama 1".

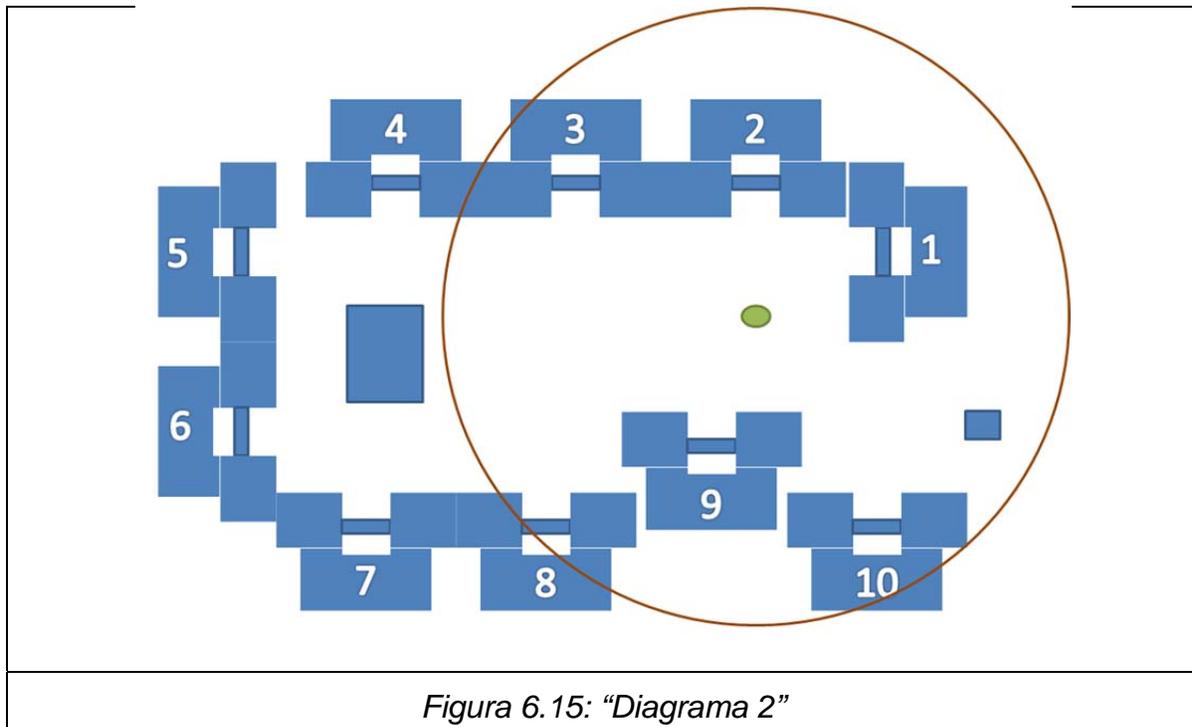


Figura 6.15: "Diagrama 2"

Luego de definir las ubicaciones, en la cual estará la estación base, se continuara por medir la recepción de señal en distintas ubicaciones, y después comparar con los resultados obtenidos de la fase 1. Como es una fase experimental se tomara las muestras de recepción de señal en los diagramas.

- En el diagrama uno, se hará una muestra en el edificio 4, que está ubicado a 10 metros de la estación base, edificio 5 ubicado a 15 metros y edificio 7 ubicado a 20 metros . Los resultados se dan a conocer en la siguiente tabla. Ya comparados con los resultados teóricos

Distancia [Metros]	Sensibilidad Teórica [dBm]	Sensibilidad Practico [dBm]
10	-65,177	-69
15	-68,699	-78
20	-71,197	-74

Tabla 6.14: "Comparación Sensibilidad teórico y Real en Multi-Wall (Diagrama 1)".

Nota:

- Distancia estación base a edificio 4 = 10 Metros
 - Distancia estación base a edificio 5 = 15 Metros
 - Distancia estación base a edificio 7 = 20 Metros
- En el Diagrama 2, se utilizaran muestras, que se realizaran en los: edificio 1 ubicado a 15 metros de la estación base, edificio 9 también con una distancia de 15 metros, y edificio 10 ubicado a 25 metros de la estación base. Los datos obtenidos están en la siguiente tabla. Ya comparados con los resultados teóricos.

Distancia [Metros]	Sensibilidad Teórica [dBm]	Sensibilidad Practico [dBm]
15	-68,699	-78
15	-68,699	-75
25	-78,136	-87

Tabla 6.15: “Comparación Sensibilidad teórico y Real en Multi-Wall (Diagrama 2)”.

Nota:

- Distancia estación base a edificio 1 = 15 Metros
- Distancia estación base a edificio 9 = 15 Metros
- Distancia estación base a edificio 10 = 25 Metros

Cabe mencionar que para los resultados anteriores, son solo muestras realizadas con 2 suelos, y 3 muros finos en la parte práctica, a esto falta agregar ventanas y muros medios. Como en algunos casos como el diagrama 1, los resultados son tan cercanos entre sí, es por la falta de estos obstáculos.

La recepción de señal se realizó en cada edificio y en cada piso. Estos resultados están ordenados por diagrama, edificio, piso y sensibilidad. Esto se puede visualizar en el anexo del cuerpo B.

Fase 3: Relación Sensibilidad Bit-Rate

Luego de hacer la comparación de la recepción teórica y práctica. Se harán mediciones de velocidad en comparación a la sensibilidad recibida. Su objetivo será analizar la solución, de portal cautivo, junto a los servicios, para lograr la conexión del usuario.

a) Situación

Estas pruebas se realizaran en primera instancia sin tráfico, y después con carga de 7 usuarios, 3 de los cuales estarán utilizando su cuenta con programas torrent, descarga de archivos, entre otros. Con el objetivo, de adquirir datos, cuando la red, esta con alta congestión.

Cabe mencionar que el Bit-Rate que se le asignó a cada usuario es de 1 [Mbps] de bajada y 512 [Kbps] en subida. Se hará un test de velocidad correspondiente y se espera lograr, lo indicado anteriormente. Los resultados serán mostrados en la siguiente tabla, con los parámetros Sensibilidad, Bit-rate DOWN y Bit-Rate UP.

Sensibilidad [dBm]	Bit-Rate DOWN [Mbps]	Bit-Rate UP [Mbps]
-60	1	0,48
-70	0,99	0,46
-75	1	0,48
-80	0,84	0,44
-85	0,33	0,41
-90	0,11	0,32

Tabla 6.16: “Comparación Bit-Rate en relación a la Sensibilidad con portal cautivo”.

Con esto se da por finalizado el evento número tres.

CAPITULO VII: ANALISIS DE DATOS OBTENIDOS Y DISEÑO DE SOLUCION

7.1 INTRODUCCION

Tras los resultados obtenidos en el capítulo anterior toma importancia, hacer un análisis objetivo. Ya que todo análisis obtenido llevara a encontrar conclusiones que ayudaran a diseñar una solución.

7.2 ANALISIS

7.2.1 OBJETIVO

El objetivo principal es tomar decisiones en función de realizar un diseño óptimo y que cumpla con todas las necesidades, tanto como los objetivos que se han planteado.

7.2.2 DATOS Y VARIABLES

A continuación se mostraran los datos obtenidos del capítulo anterior, en relación a los eventos hechos y los resultados se analizaran en relación a gráficos.

- Evento 1:

Tras los resultados y los datos obtenidos se planteara el siguiente grafico que está en función de comparación de la estimación teórica con lo real

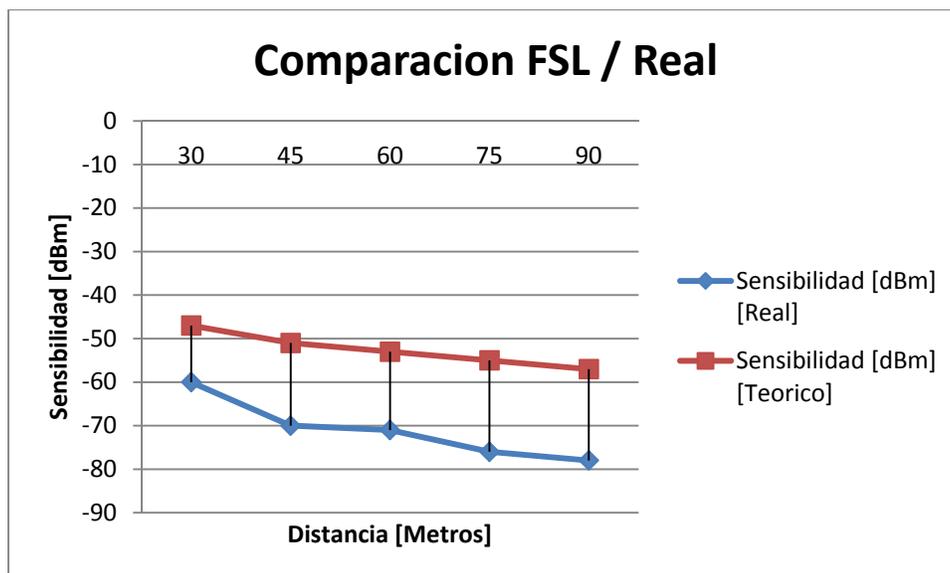


Figura 7.1: "Grafico Comparación FSL/Real"

El objetivo primordial del evento es comprobar la capacidad del equipamiento en relación a la sensibilidad en distancia. Tras estos resultados, se observa que hay una diferencia de alrededor de 20 [dB], esto es presumible de que la comparación es hecha en efectos de FSL, siendo este un modelo simple que no incluye perdidas por objetos u obstáculos. Por lo cual se deduce que la diferencia es debido a esto.

En relación a la sensibilidad recibida, siendo en el caso máximo de 90 metros desde la estación base al receptor, un resultado de -78 [dBm]. Siendo un nivel de recepción apto para proporcionar el servicio. Por lo cual el análisis principal del primer evento es: que con el equipamiento que tenemos es apto para la solución, teniendo señales recibidas óptimas en distancias superiores a 80 metros.

- Evento 2:

Tras los resultados y los datos obtenidos se planteara el siguiente gráfico.

- Evento 3:

Este evento tiene datos relacionados a la comparación de Multi-wall model con practico, y Bit-rate con sensibilidad. El tercer evento como ya se mencionó, se realizó en condiciones reales.

En primera instancia se analizara la comparación teórico-práctica de los datos obtenidos en el diagrama 1. Estos son exhibidos a continuación:

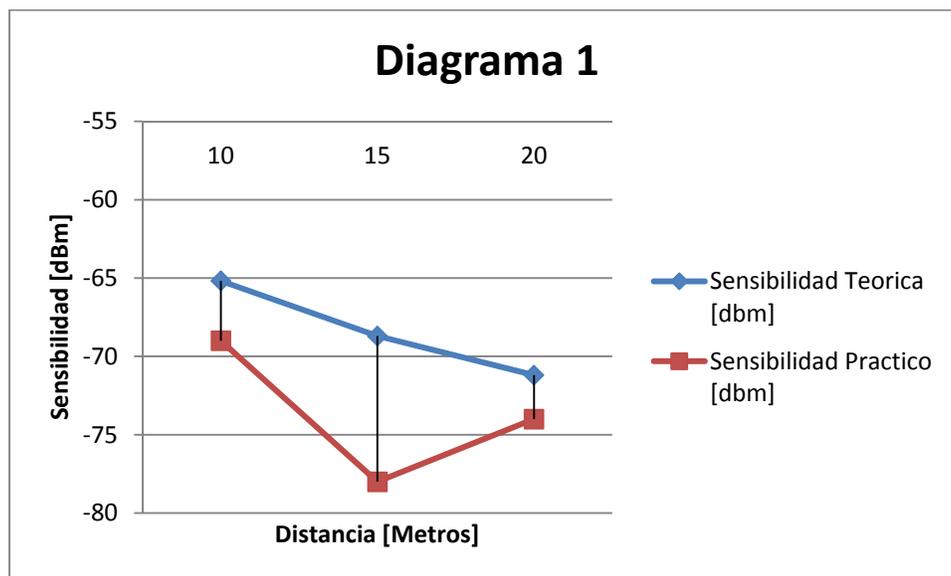


Figura 7.2: "Grafico Teórico-Práctico (Diagrama 1)"

Como se observa en el gráfico, la comparación de sensibilidad teórica es mantenida en relación a la distancia, en cambio, la comparación con la sensibilidad práctica hay diferencias. En el primer punto que se advierte en el gráfico, referido a la torre 4, se observa que las diferencias son pequeñas entre lo teórico y lo práctico, esto es debido a que en el modelo teórico se aplicó obstáculos, como; ventanas, muros finos, medios y suelos, juntos. En la práctica solo se tuvieron obstáculos de suelos y muros medios. Por lo cual se prevé que la diferencia debe ser mayor, en primera instancia. Continuando en la torre 5, la diferencia teórico-práctica es más amplia, debido a que en la realidad la torre 5, esta obstruida por árboles, por esto, la diferencia es mayor. En el último punto de referencia es la torre 7, se observa nuevamente la cercanía ente las dos recepciones, esto es debido a las estimaciones, que fueron explicadas anteriormente. En relación al servicio: teniendo sensibilidades inferiores a -80 [dBm] se presume que es apto.

En segunda instancia se analizara el diagrama 2. Expuesto a continuación:

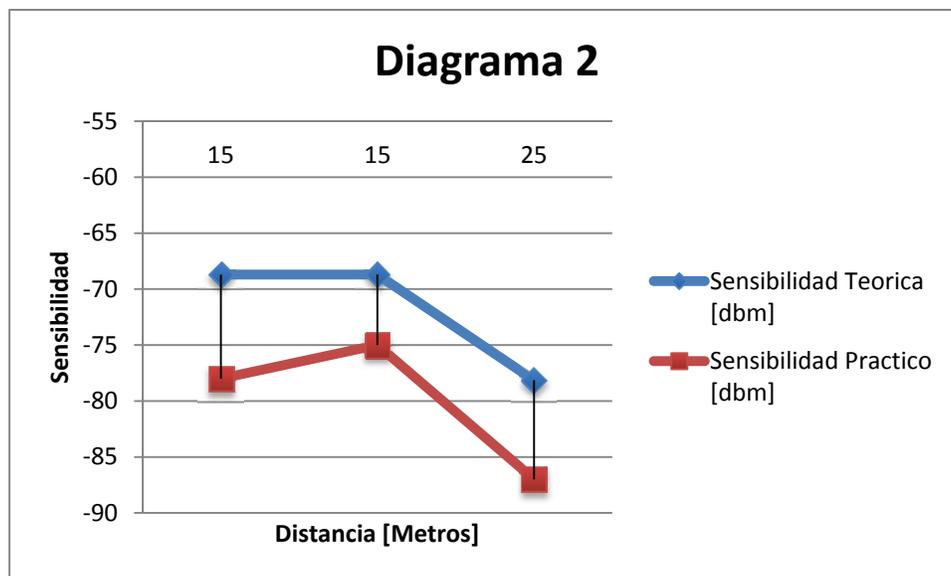


Figura 7.3: "Grafico Teórico-Práctico (Diagrama 2)"

La analogía realizada entre la recepción teórica junto con la práctica, en esta situación se aprecia que es bastante cercana, alrededor de 10 [dB]. La muestra realizada tanto en la torre 9 como la 1, que están cercanas a la estación base, se obtienen recepciones bastantes altas, por lo cual el servicio es óptimo en esa zona. No es el caso de la torre 10, al estar más alejada y poseer más obstáculos

se observa que el nivel de recepción es -87 [dBm], siendo muy cercano al umbral de la tarjeta receptora (-92 [dBm]), por lo cual se presume que este tipo de conexión tendrá muchos problemas, como, de conectividad, y velocidades.

Finalmente este evento posee una última prueba, que está relacionada con la capacidad de conectividad del usuario, esta prueba tiene como variable la sensibilidad con el bit-rate, expresado en el siguiente gráfico:

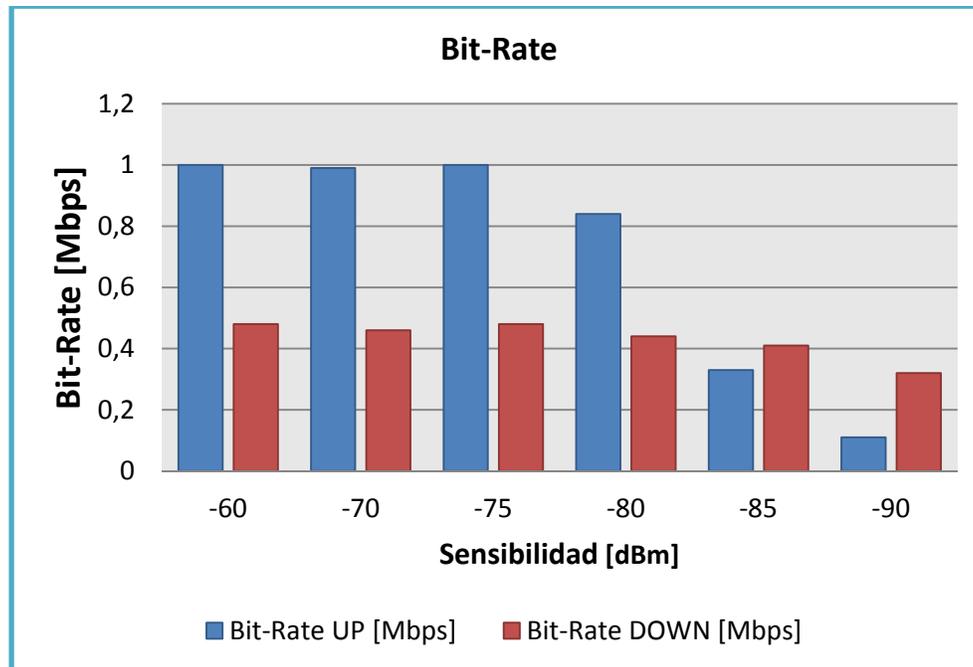


Figura 7.4: “Gráfico Bit-Rate en comparación son Sensibilidad”

Los resultados expuestos, con el cual se observa que el bit-rate se mantiene en 1[Mbps] hasta los -75 [dBm] y luego en -80 [dBm] disminuye a 840 [Kbps]. Con esto se infiere que, -80[dBm] es la sensibilidad máxima que se dará en la solución.

7.2.3 ANALISIS DE CONTENIDO

Tras los datos obtenidos se puede concluir:

- El umbral máximo de conexión que se dará en la solución, será idealmente de -75[dBm], y como máximo de -80[dBm] de sensibilidad
- Tras los resultados exhibidos en la torre 10, es necesario utilizar equipamiento de mayor nivel aumentar la ganancia de la antena, y la

potencia de transmisión del Access point. Si se desea cumplir con los objetivos de velocidad mínima.

- En cuanto a recomendaciones obtenidas a partir de las pruebas experimentales simuladas y en relación a los servicios y aplicaciones, se tomaron decisiones en relación al hardware que iba a utilizar los servidores, se recomienda y prefiere el uso de equipos de mayor potencia en cuanto a procesamiento y memoria RAM. En cuanto al software se prefiere el uso de software no licenciado, optimizando así los recursos económicos disponibles.
- Dada las condiciones del equipo anfitrión en el evento 2, se tomó la decisión de adquirir un equipamiento con el doble de recursos, pensado en una mayor cantidad de usuarios y recursos activos. Para esto se revisaran las características del equipo
- Tarjeta de red, tras las pruebas realizadas, se ha tomado decisión al servidor que adquirir, y agregar cuenta con más tarjetas de red.

7.3 DISEÑO

El diseño se dividirá en dos subsección, en primera instancia se diseñara la solución lógica en relación a la conectividad de la solución. Esto quiere decir cómo se llega desde internet hacia los usuarios finales. Seguido se mostrara la arquitectura de esta, referido a la ubicación real de los Access point, antenas, puntos y puntos de internet.

7.3.1 DISEÑO LÓGICO:

Desde internet, el acceso será mediante el modem que la compañía proporcione, desde este punto, se continuara a través de un enrutador, que nos preste, traslación de direcciones (NAT). Seguido de un servidor que proporcione virtualización de equipos, esto está referido a los servicios expuestos en la solución propuesta, como los son DHCP, DNS, HTTP, RADIUS, PFSENCE, entre otros.

El servidor, contara con S.O Windows 7, en el cual se instalara el software virtualización de equipos, con el fin de simular los sistemas operativos “Windows 2003 Server” y “PfSense”. En relación a la vitualizacion de “Windows 2003 Server”

esto contara con los servicio de HTTP, DNS, DHCP, “PfSense” como solución al portal cautivo junto con el servidor RADIUS.

Continuado del servidor, esto ira a un SWITCH que este redirigirá a los Access Point, de la solución. Para finalmente alcanzar a los usuarios finales.

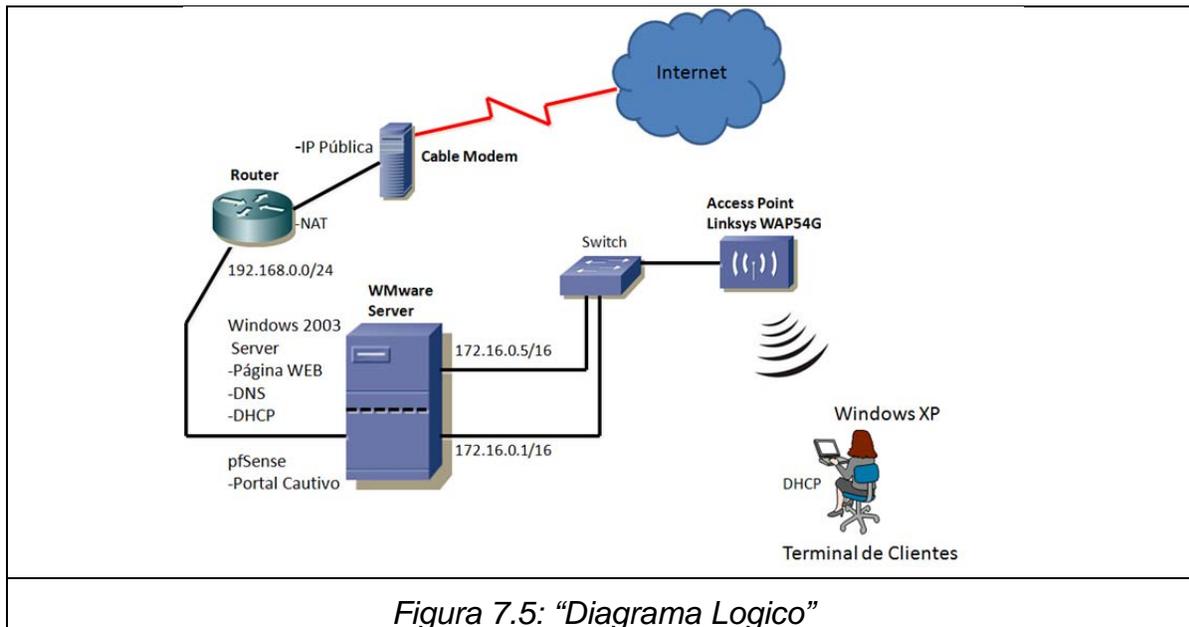


Figura 7.5: “Diagrama Logico”

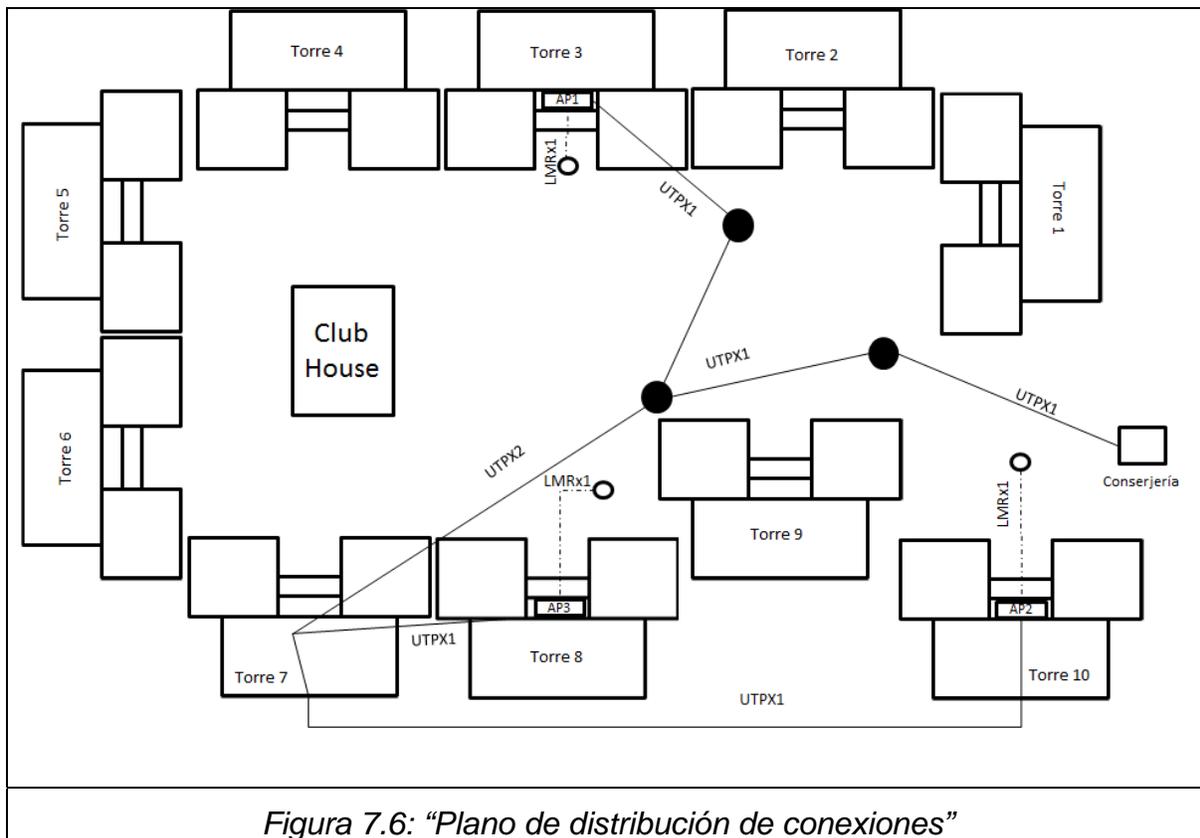
7.3.2 SOLUCION FISICA

Previo a explicar el diseño hecho, es necesario mencionar, las normas de convivencia del condominio en cuestión.

*“1.2) Queda asimismo estrictamente prohibido a los propietarios u ocupante de los departamentos colocar avisos o afiches de propaganda política en el exterior de ellos; **colocar bajas de cables o antenas en las fachadas de los departamentos al igual que cualquier otro objeto que dañe la estética ellos...**”*

En relación a lo anteriormente indicado, en el diseño, queda explícito: no instalar equipamiento que pueda dañar la estética, por lo cual en previo acuerdo con el administrador, se ha decidido utilizar un diseño en el cual, se estipula instalar antenas en árboles, logrando el menor daño visual. Conjuntamente de la utilización de ductos de cables para la distribución de las conexiones.

La siguiente figura corresponde a los planos de la ubicación de las antenas y Access Point, en condominio.



A continuación se mostrara en las dependencias donde se ubicaran los dispositivos de red, tales como: Switch, Router, Servidor, Modem. Esto ubicado en la torre 7. Referido a la oficina del Administrador.

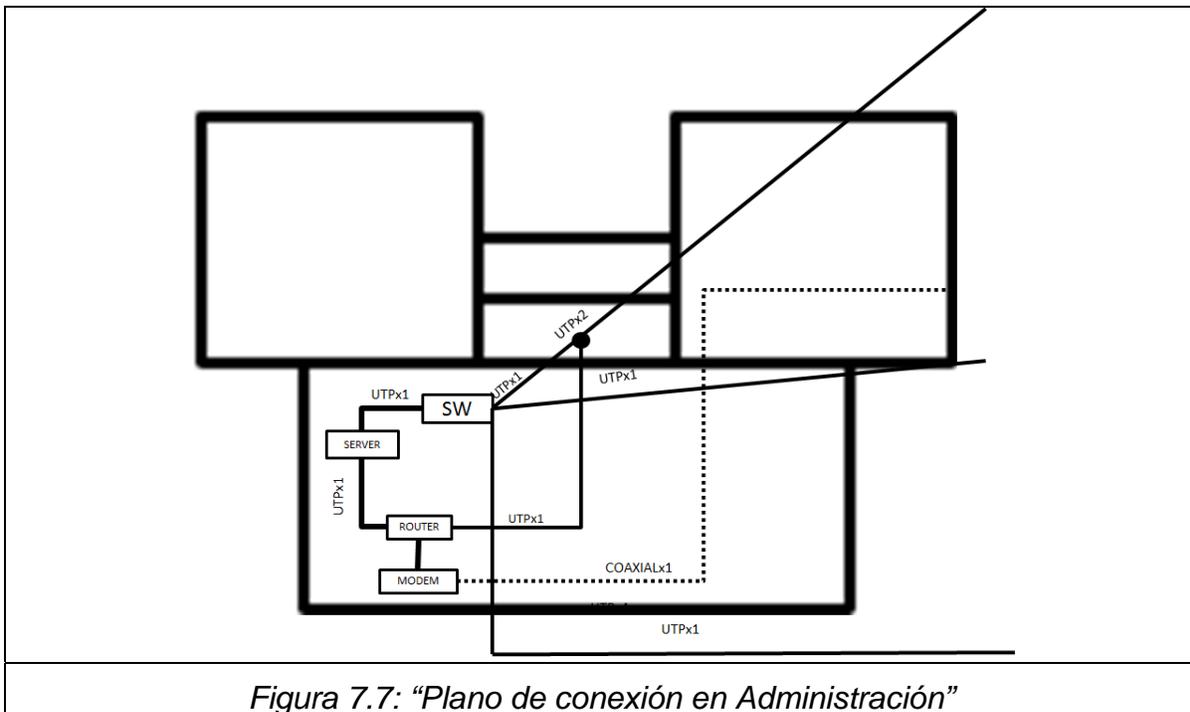


Figura 7.7: "Plano de conexión en Administración"

Plano en relación a la conserjería:

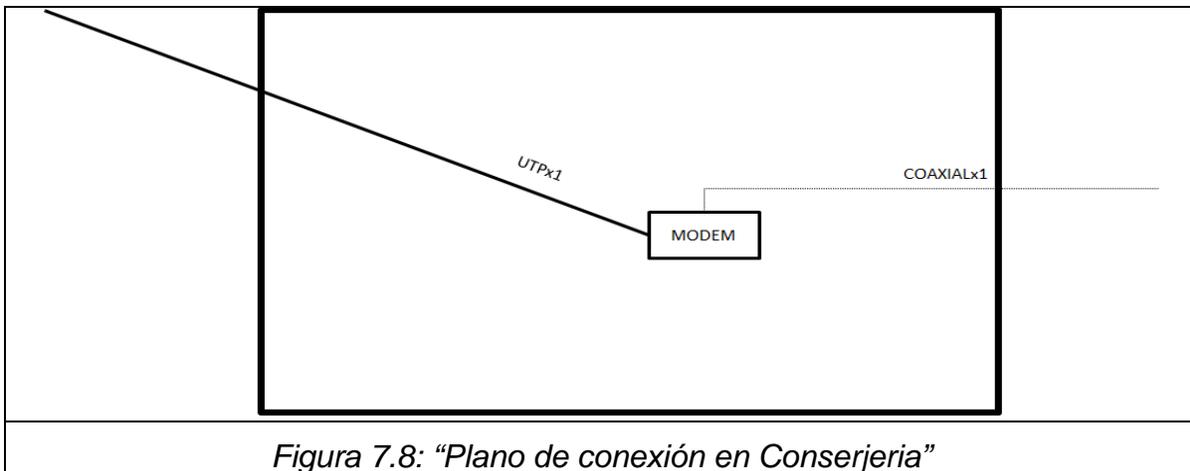


Figura 7.8: "Plano de conexión en Conserjería"

Simbología correspondiente de los planos exhibidos:

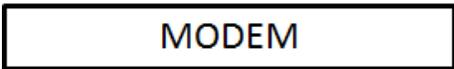
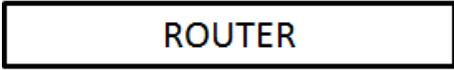
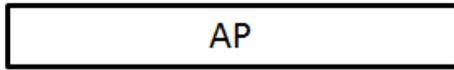
	Cable UTP cat6 Unifilar
	Cable Coaxial (Acometida)
	Cable LMR400
	MODEM PROPORCIONADO
	SWITCH - D-Link DES-1016A
	ROUTER - DI-LB604
	ACCESS POINT - ENGENIUS 2-RPTNC-H
	SERVIDOR DE APLICACIONES
	ANTENA OMNIDIRECCIONAL 12 [dBi]
	PUNTO DE UNION DE CAMARAS

Figura 7.9: "Simbología Usada en Planos"

En relación a las distancias necesarias serán exhibidas en la siguiente tabla:

Lugar	Distancia [Metros]
Torre 3 – Administración	85
Torre 10 – Administración	80
Torre 8 – Administración	60
Conserjería – Administración	85

Tabla 7.1: "Distancias para las conexiones"

Los costos asociados al diseño serán exhibidos en el Capítulo referido a la evaluación económica.

Criterios de Conectividad al internet:

Primero es necesario nombrar que se hizo una cotización de contratos de proveedores de servicios con las compañías; GTD, Movistar Empresas, Telmex. Se debe llamar a cada una de las empresas, en consulta por factibilidad técnica en la dirección del condominio, teniendo de respuestas la nula factibilidad en la locación.

El condominio tiene un contrato inmobiliario con la empresa VTR, esto quiere decir que, solamente esta empresa tiene derechos de distribución de canalización dentro de este. Por lo cual se ha decidido utilizar a VTR como proveedor de servicios. Se contrataran dos líneas de 40[Mbps] cada una. La compañía no da factibilidad de ubicar dos líneas en la misma ubicación física por lo cual se contratara una en conserjería. Logrando una velocidad total ideal de 80[Mbps], esta es una gran limitante, ya que el condominio en total posee 160 familias, y si están todas navegando al mismo tiempo cada una tendría 512[Kbps] de bajada. No obstante se estima que en tiempos en que la red, este en la hora peak, la velocidad de bajada seria la anteriormente mencionada. Teniendo como punto de vista de que no todos los clientes están conectados al mismo tiempo y utilizando el mayor bit-rate, la solución cumple con los requisitos.

- Velocidad por usuario (sin mayor congestión): 1[Mbps] de bajada y 512[Kbps] de subida. En 80 familias.
- Velocidad por usuario (Hora Peak): 512 [Kbps] de bajada y 256[kbps] de subida. En 160 familias. Entre 18:00 y 24:00.

Todas las condiciones de uso de la red, serán ligadas al Proveedor de Servicio, en este caso VTR.

CAPITULO VIII: EVALUACION ECONOMICA

8.1 BENEFICIOS

8.1.1 ¿QUÉ BENEFICIOS LOGRARLA AL USUARIO?

Esta solución plantea que los usuarios vean una disminución de en su cuenta de internet. Como ya anteriormente se ha explicado los altos costo de acceder a internet en el país, nos motivó a buscar soluciones.

Los grandes beneficios a los usuarios finales, son:

- Internet: Acceso a internet 1[Mbps]
- Ahorro: Reducir su cuenta en internet.
- Movilidad: al ser una solución wireless, con la tecnología WIFI, altamente usada en el mercado de los computadores portátiles. Nuestra propuesta busca que el usuario pueda tener conexión a internet en las áreas comunes del condominio.
- Información: Estar siempre al día, en tiempo real, con las nuevas noticias respecto de la comunidad, teniendo la solución de foro activo, actualizado, con importantes eventos, para la comunidad.
- Simplicidad: solo con tener una computadora portátil, se puede acceder a la red, fácil de acceder datos, e ingresar a internet.

8.1.2 ¿QUÉ AHORROS LOGRARA EN LOS USUARIOS?

Esta solución como alternativa propuesta por nosotros, es adquirir nuestra solución y que los costos asociados al acceso a internet, mantenimiento de la red y adquisición de equipos, sea incluido en la cuenta de gastos comunes que los usuarios. Logrando que el usuario en mediano plazo lograr una disminución en su cuenta de internet.

Como ya se ha hablado esta solución, tendrá como proveedor de acceso a internet a VTR Global COM . Lo cual nos brinda un respaldo de tener como proveedor de acceso a internet, uno de los más respetados, y de los mejores en calidad de servicio.

Ahorros implicados:

- En relación a la cuenta de internet:

El plan básico de [1Mbps] tiene un valor de \$9990, como esta es una solución para 80 usuarios, cada uno que cuente con este plan sería un total de \$799.200. Este plan cuenta con múltiples restricciones, que pueden ser observadas en el anexo().

Nuestra solución prevé la utilización de dos líneas de 40 [Mbps], cada una tiene un valor de \$29990, para los 80 usuarios. Esto tiene un valor total de \$59.980.

Plan	Dinero	Número de líneas	Precio Final
Plan Mega 1	\$ 9.990	80	\$ 799.200
Plan Mega 40	\$ 29.990	2	\$ 59.980

Tabla 8.1: "Comparación económica Plan 1 Mega y Plan 40 Mega"

- En relación a los Materiales

El plan anterior no posee solución wifi, si todas las familias adquieren por separado, un router inalámbrico, su valor promedio es \$25000. En 80 familias su valor total es: \$2000000. En nuestra solución se utilizaran tres Access point \$95000 c/u, tres antenas de 12[dBi] \$19990 c/u y un router Gateway \$92820.

Familia			
Material	Valor	Numero	Precio Final
Router Inalambrico	\$ 25.000	80	\$ 2.000.000

Tabla 8.2: "Comparación económica Materiales Familia"

Solución			
Material	Valor	Numero	Precio Final
Access Point	\$ 95.000	3	\$ 285.000
Antena Omni	\$ 19.990	3	\$ 59.970
Router GW	\$ 92.820	1	\$ 92.820
		Total	\$ 437.790

Tabla 8.3: "Comparación económica Materiales Solución"

- Restricciones

En relación al plan de datos, la solución no conlleva ninguna restricción. La solución del plan básico, tiene límites de descarga de 3[GB], incluyendo que hay que pagar nuevamente para poder navegar.

Incluyendo a esto, se efectuara un contrato entre ambas partes, que se encuentra en el anexo C.

8.2 DETERMINACIÓN DE COSTOS

8.2.1 MATERIAS PRIMAS DIRECTAS, MPD

La lista de los insumos y materias primas directas e indirectas se visualizan en la siguiente tabla:

MATERIA PRIMA DIRECTA	Cantidad	MTS	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
Access Point Engenius 2-RPTNC-H	3		Access Point	\$ 95.000	\$ 285.000
Switch D-link 16 Port DES-1016A 10/100	1		Switch Conexión Equipos	\$ 31.900	\$ 31.900
PC AsR Intel i5-2300 2G/ 500Gb	1		Servidor Aplicaciones	\$ 272.700	\$ 272.700
Router D-link GW DI-LB604	1		Router Gateway	\$ 92.820	\$ 92.820
Antena Omni TP 12 dBi	3		Antena Omnidireccional	\$ 19.990	\$ 59.970
TR GE2032R v4 Gigabit Ethernet	2		Tarjeta Red Servidor	\$ 7.300	\$ 14.600
RAM DDR3 2GB PC1333	1		Extensión Memoria RAM	\$ 14.990	\$ 14.990
Gabinete RACK 45 cm 9 U	1		Gabinete Dispositivos	\$ 65.450	\$ 65.450
Bandeja 1 U Ajustable (Gabinete 9U)	1		Accesorio Gabinete	\$ 8.925	\$ 8.925
Ordenador 1U Abierto	1		Accesorio Gabinete	\$ 4.165	\$ 4.165
Patch panel de 12 bocas cat 6	1		Distribución Cableado	\$ 16.065	\$ 16.065
Zapatilla Eléctrica con 12 Módulos Rackeable	1		Circuito eléctrico gabinete	\$ 29.800	\$ 29.800
Cable UTP cat 6 unifilar		400	Cable Conexión Equipos	\$ 180	\$ 72.000
Cable UTP cat 6 multifilar		60	User/Patch Cord	\$ 326	\$ 19.560
Cable LMR 400 Conector N a TNC	3	15	Cable Antena	\$ 29.900	\$ 89.700
Cable THHN AWG 12 (ROJO)		10	Circuito eléctrico gabinete	\$ 252	\$ 2.520
Cable THHN AWG 12 (VERDE)		10	Circuito eléctrico gabinete	\$ 252	\$ 2.520
Cable THHN AWG 12 (BLANCO)		10	Circuito eléctrico gabinete	\$ 252	\$ 2.520
Tubo PVC Conduit 16 mm x 3000 mts	5		Canalización Red/eléctrica	\$ 373	\$ 1.865
Faceplate 1x Vertical	2		Modulo conexión AP	\$ 442	\$ 884

Conector Hembra RJ45 punch Cat6	2		Modulo conexión AP	\$ 1.106	\$ 2.212
Conectores RJ45 x 100 unid	1		Conectores Cable UTP	\$ 5.590	\$ 5.590
Capuchones RJ45 x 100 unid	1		Accesorio Conectores Cable	\$ 4.760	\$ 4.760
Abrazaderas Metálicas 5/8	50		Accesorio Fijación	\$ 165	\$ 8.250
Salidas Caja 16 mm 10 unid	15		Accesorio Fijación	\$ 790	\$ 11.850
Prensa Estopa PG11 19/12 mm	2		Accesorio Fijación	\$ 390	\$ 780
Amarras Plásticas 200 x 2 mm x 50 unid	1		Accesorio Fijación	\$ 690	\$ 690
Brocas Concreto 6 x 100 mm	2		Accesorio Fijación	\$ 1.840	\$ 3.680
Huincha Aisladora	2		Accesorio Fijación	\$ 990	\$ 1.980
Caja Chuqui 123 x 80mm	3		Caja Módulos	\$ 790	\$ 2.370
Tornillos roscalata 8x1x100 unida	1		Accesorio Fijación	\$ 1.690	\$ 1.690
Tarugo N° 6 10 unida	10		Accesorio Fijación	\$ 300	\$ 3.000
Tarugo Volcanita 5/16" x 5 unida	5		Accesorio Fijación	\$ 790	\$ 3.950
Interruptores automáticos 20 A	1		Circuito eléctrico gabinete	\$ 2.890	\$ 2.890
Subtotal MPD					\$ 1.141.646
MATERIA PRIMA INDIRECTA	Cantidad	MTS	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
Enlace a Internet 40 Mbps	2		Costo Mensual	\$ 29.990	\$ 59.980
Dominio Pagina WEB	1		Costo Cada 2 años	\$ 18.900	\$ 18.900
Subtotal MPI					\$ 78.880
TOTAL GENERAL					\$ 1.220.526

Tabla 8.4: "Presupuesto"

8.2.2 MANO DE OBRA DIRECTA, MOD

Determinación de Horas Hombre:

A partir de una breve investigación y en función a los sueldos ofrecidos por el mercado a Técnicos en Telecomunicaciones, se establece un monto promedio de sueldo líquido que asciende a \$450.000.

En referencia a este valor se procede a obtener el valor de 1 día de trabajo, y de una hora laboral respectivamente.

Para esto se realiza la siguiente formula:

$$\left[\frac{450000}{30} \right] = 15000$$

Los datos:

450000= sueldo liquido promedio

30= días laborales en un mes contable

15000= valor de un día laboral

Posteriormente se considera que el tiempo de implementación de este proyecto deja aparte los días fin de semana, por lo que se procede a suprimir dichos días del mes contable.

$$\left[\frac{450000}{22} \right] \approx 20455$$

Los datos:

450000= sueldo liquido promedio

22= días laborales en un mes contable, sin fin de semanas

20455= valor de un día laboral

A partir del valor de un día laboral, se contabiliza 8 horas como cantidad de tiempo de ejecución neta de tareas y actividades.

$$\left[\frac{20455}{8} \right] \approx 2557$$

20455= valor día laboral

8= horas de ejecución neta de tareas

2557= valor de una hora laboral

Teniendo este último valor de una hora laboral, se concluye que el valor de una hora hombre ascenderá a \$2557

En relación a la cantidad de horas de desarrollo del proyecto, se contabiliza lo siguiente:

- Horas de Desarrollo e Ingeniería: 80 horas

- Horas de Pruebas simuladas: 20 horas
- Horas de Pruebas Reales: 15 horas
- Horas de redacción de informes: 80 horas
- Horas de implementación: 160 horas

Los costos de estos ítems están enmarcados dentro del proceso de los costos de implementación.

Debido a que esta tesis es un estudio de una solución y diseño, con un posible o eventual desarrollo e implementación físico, se estima de esta manera.

8.2.3 CANTIDAD DE TIEMPO DE EJECUCIÓN:

La implementación del proyecto se realizará en dos fases, en las cuales se desarrollaran distintas tareas y labores para optimizar los recursos y tiempos disponibles.

Fase 1: Implementación Física:

En esta fase se desarrollaran tareas relacionadas a levantamiento físico de antenas, equipos y dispositivos. Todas las tareas relacionadas a canalización, sujeción de accesorios e implementación están asociadas a esta fase.

Las actividades relacionadas como cableado estructurado, levantamiento de rack, punchado de patch panel, cables de tipo user y patch, también se encuentran asociadas a esta fase.

Las tareas en relación a la conexión física de las antenas con sus respectivos Access Points, también están planificadas y contenidas dentro de esta fase.

Para esta fase se ha diseñado y determinado la siguiente mano de obra, visualizada en la tabla a continuación:

Variable	Cantidad
Trabajadores	4
Horas Diarias	8
Días planificados de trabajo	10

Tabla 8.5: “Horas de Trabajo con trabajadores implementación física”

La fase 1 tendrá como un tiempo máximo de 10 días hábiles de gestión y finalización de trabajos planificados. Esta fase cuenta con un tiempo de holgura de 4 días.

Dentro de este tiempo, se estimará un total de 8 horas diarias de trabajo neto y completo, más una hora de colación.

Finalmente se determina, para culminar esta fase con éxito, un total de 4 trabajadores que cumplan con las tareas y actividades propuestas en esta fase.

Fase 2: Implementación Lógica.

En esta fase se contempla todas las tareas y labores relacionadas a la configuración y puesta en marcha del proyecto desde su punto de vista lógico.

Para esto se determinan las tareas como configuración del servidor, portal cautivo y todas sus aplicaciones y lo que implique para el correcto funcionamiento de este dispositivo.

También está considerada las actividades de configuración de los Access Point, y equipos para el funcionamiento de la red Inalámbrica.

También esta fase contempla 2 días para ejecución de pruebas en funcionamiento, y otras aplicables que se puedan desarrollar.

Para esta fase se ha diseñado y determinado la siguiente mano de obra, visualizada en la tabla a continuación:

Variable	Cantidad
Trabajadores	2
Horas Diarias	8
Días planificados de trabajo	10

Tabla 8.6: “Horas de Trabajo con trabajadores Implementación Lógica”

La fase 2 tendrá como un tiempo máximo de 10 días hábiles de gestión y finalización de trabajos planificados. Esta fase cuenta con un tiempo de holgura de 4 días.

Dentro de este tiempo, se estimará un total de 8 horas diarias de trabajo neto y completo, más una hora de colación.

Finalmente se determina, para culminar esta fase con éxito, un total de 2 trabajadores que cumplan con las tareas y actividades propuestas en esta fase.

Finalmente concluyendo, la cantidad total de horas estimativas a trabajar en la Fase1, corresponderían de 80 horas correspondientes a los 10 días laborales planificados.

A partir del cálculo del valor Hora Hombre se estima lo siguiente:

Fases	Días trabajados	Horas Trabajadas	Trabajadores	Valor Hora	SubTotal	Total
Fase 1	10	80	4	\$2557	\$204560	\$818240
Fase 2	10	80	2	\$2557	\$204560	\$409120
Total MOD						\$1227360

Tabla 8.7: "Evaluación Económica MOD"



8.2.4 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN, CIF

En relación a los CIF, se calculan los siguientes Ítems para considerar y tener en cuenta eventuales costos de la implementación del proyecto.

Conceptos	Horas diaria s	Días de cobertura	Trabajadores operativos	Valor total Concepto	Total del concepto
Mantenimiento, configuraciones remotas, resolución de problemas	1	180	1	\$5000 x hora	En función al total de horas de mantenimiento
Supervisión, Marcha Blanca, funcionamiento y resolución de problemas.	4	14	2	\$4000 x hora	En función al total de horas de supervisión
Arriendo Maquinarias, Herramientas, instrumentos y varios	8	5	4	\$6000	\$30000
Movilización, combustible, peajes.		30		\$30000	\$30000
Alimentación, colaciones, bebidas, varios		30	4	\$40000	\$40000
Total Preliminar					\$100000

Tabla 8.8: "Evaluación Económica CIF"

Matriz F.O.D.A.

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none">• Bajo costo• Rápida implementación• Mantenimiento a bajo costo• Conectividad estable	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Durabilidad de el equipamiento• Seguridad baja en el manejo por parte de los usuarios• Baja administración
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Negocios por servicios• Masificación del servicio• Atención domiciliaria a bajo costo	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none">• Seguridad informática nivel usuario• Intervención de terceros al equipamiento instalado en exterior• Peligro de robo

CONCLUSIONES

En el estudio cuenta en su punto principal, atender una necesidad de diseño de una red inalámbrica, incluyendo un enfoque informativo, en el condominio.

En primera instancia podemos concluir, que para poder cumplir con el objetivo principal de diseño, es necesario, tener conocimiento de las políticas de convivencia del condominio, ya que, según lo estipulado en estas últimas, nos guiara en la locación del equipamiento, según lo contractual de la normas de convivencia. En relación a lo anteriormente mencionado, cabe destacar que no menos importante, son los acuerdos, todo tiene que ser convenido por ambas partes, para llegar a una solución que; por lado del administrador no perjudique las instalaciones y de nuestra parte cumpla con los requisitos mínimos de arquitectura y configuración.

Todo lo anterior, debe cumplir con los objetivos específicos estipulados en el origen del problema; al efectuar el estudio de cobertura, niveles de señal, estructura de la red; luego de realizar la experimentación, la eficacia del equipamiento, es importante, ya que nos proporcionará, el alcance máximo, niveles de recepción, para alcanzar a los subscriptores. Esto debe ser conjuntamente con las experiencias de Bit-rate, congestión y funcionamiento de los servicios otorgados, ya que como se observó en relación a la sensibilidad/Bit-Rate; la recepción debe ser en un umbral máximo a los subscriptores de $-80[\text{dBm}]$.

Tras la consulta de proveedor de servicio, en relación a la factibilidad técnica de usuarios posibles, proyección de crecimiento, máximo tráfico de datos y la cantidad de usuarios por conexión. Se realizaron los respectivos presupuestos, y la factibilidad de utilizar un proveedor de servicios, la consulta se realizó con las empresas GTD, Movistar Empresas y Telmex. Recibiendo respuestas negativas de una posible contratación de servicios. Por lo cual ante la nula factibilidad técnicas de las empresas. El condominio tiene un contrato inmobiliario con VTR,

ante esto se decidió utilizar VTR como proveedor de servicios. Las limitantes de la empresa, que nos dice que solo se puede contar con una línea por ubicación, nos obligó a cotizar en relación, a tener dos líneas en distintas ubicaciones dentro de las dependencias, una en administración y otra ubicada en conserjería, cada una de 40 [Mbps]. La cantidad de usuarios también es limitada, ya ambas líneas suman en total 80[Mbps], en casos en el cual todos los usuarios estén conectados al mismo tiempo, y cumpliendo con el Bit-Rate por usuario de 1[Mbps], y estas utilizando el máximo de Bit-Rate asignado, solamente 80 familias podrán estar conectadas utilizando la solución a 1[Mbps].

En cuanto a recomendaciones obtenidas a partir de las pruebas experimentales simuladas y en relación a los servicios y aplicaciones, se tomaron decisiones en relación al hardware que iba a utilizar los servidores, se recomienda y prefiere el uso de equipos de mayor potencia en cuanto a procesamiento y memoria RAM. En cuanto al software se prefiere el uso de software no licenciado, optimizando así los recursos económicos disponibles.

La seguridad de la red se basó principalmente en el servidor de aplicaciones y las configuraciones del portal cautivo, en este último se utilizó el concepto de la autenticaciones mediante un servidor RADIUS. En dicho servidor se modificaron parámetros como el puerto de escucha por defecto. Otra opción de seguridad que se habilitó en el portal cautivo, fue la de activar contraseñas con encriptación de datos. En cuanto a otros conceptos de seguridad, la integridad de los datos la provee la misma trama 802.11, ya que a l igual que Ethernet 802.3 este tiene un campo denominado FCS, en el cual incluye el código de redundancia cíclica, lo que permite que los paquetes que viajan a través de la red, no sufran mayores cambios.

En relación a la viabilidad legal, como se mencionó anteriormente se realizó una investigación acerca de los aspectos legales que impone la entidad reguladora SUBTEL. cabe destacar que para este caso, al ser una propiedad privada, y las

características que impone la misma ley, permite la colocación de antenas y emisión de señales, siempre y cuando estas no salgan del inmueble individualizado y que no molesten o repercutan a los vecinos de dicha propiedad privada. Dentro de las mediciones realizadas y pruebas experimentales se comprobó, que el nivel de señal en las áreas limítrofes al condominio era casi despreciable.

Otra viabilidad; la política del condominio: *“1.2) Queda asimismo estrictamente prohibido a los propietarios u ocupante de los departamentos colocar avisos o afiches de propaganda política en el exterior de ellos; **colocar bajas de cables o antenas en las fachadas de los departamentos al igual que cualquier otro objeto que dañe la estética ellos...**”*, que nos prohíbe colocar bajadas de cables o antenas en las fachadas de los departamentos, se llegó a un acuerdo en conjunto con el Administrador del Condominio, que sujeta las ubicaciones de las antenas, para que estas no modifiquen la estética del condominio, ni la visual de los vecinos. En relación a esto se decidió instalar las antenas en árboles, y las bajadas de cables en los shaft de las distintas torres. En acuerdo con el administrador, se le comunico a la comunidad, de las pruebas para diseñar una solución wifi en las dependencias, a lo cual la comunidad reacciono entusiasmada por el proyecto, en relación a las viabilidad ambiental.

Viabilidad económica este es uno de los punto de mayor importancia, ya que

BIBLIOGRAFIA

- **CAPITULO II:**

Título: *Adrián Blanco, "Ondas Electromagnéticas"*

Año de Publicación: 2009

Link: <http://electromagnetismo.idoneos.com>

Título: *Fundamentos de propagación, Noboru Yamane*

Edición: *segunda edición*

Editorial: *Publicaciones Telecomex, México*

Año de Publicación: 1981

- **CAPITULO III:**

Título: *The Institute of Electrical and Electronics, "IEEE 802.11b-1999"*

Año de Publicación: 1999

Link: <http://standards.ieee.org>

Título: *The Institute of Electrical and Electronics, "IEEE 802.11g-2003"*

Año de Publicación: 2003

Link: <http://standards.ieee.org>

Título: *The Institute of Electrical and Electronics, "IEEE 802.11n-2009"*

Año de Publicación: 2009

Link: <http://standards.ieee.org>

Título: *Aliance for telecommunications industry solutions*

Año de Publicación: 2005

Link: www.atis.org/glossary

Título: *WIFI*

Año de Publicación: 2010

Link: <http://www.hotrecruiter.com/resources/technical-tutorials/35-freelance-tips-a-tutorials/893-wi-fi>

- **CAPITULO IV**

Título: *Internet Engineering Task Force, RFC 2616 - HTTP*

Link: <http://www.ietf.org/>

Título: *Internet Engineering Task Force, RFC 2396 - URL*

Link: <http://www.ietf.org/>

Título: Javier, "como funciona el DNS",

Año de Publicación: 2006

Link: <http://blog.smaldone.com.ar>

Título: *Microsoft, "Active Directory"*

Link: <http://www.microsoft.com/>

Título: *Toni dIF Diaz, "NoCatBOX HOWTO v1.4"*

Año de Publicación: 2003

Link: <http://blyx.com/public/wireless/>

Título: *Toni dIF Diaz, "NoCatBOX HOWTO v1.4"*

Año de Publicación: 2003

Link: <http://blyx.com/public/wireless/>

- **CAPITULO V**

Título: *Viña 2011 y Redes Sociales*

Año de Publicación: 2011

Link: www.iab.cl

Título: *Análisis de las redes Sociales: Facebook*

Año de Publicación: 2010

Link: www.scribd.com

Título: *Estadísticas e Indicadores por tipo de Servicio*

Año de Publicación: 2010

Link: www.subtel.gob.cl

Título: *Informe mensual de comercio de Chile*

Año de Publicación: 2011

Link: www.direcon.gob.cl

Título: *Encuesta Casen sobre ingresos per-cápita*

Año de Publicación: 2009

Link: www.mideplan.gob.cl

Título: *Comparación de Precios de Banda Ancha entre Chile y el resto de los países de la OECD*

Año de Publicación: 2011

Link: www.w2.df.cl

ANEXO CUERPO A

Marco legal

Proceso de obtención de licencia, para casos de Frecuencias en Banda Base

PROCESO GENERAL DE AUTORIZACIÓN DE UN SERVICIO LIMITADO

❶ **Solicitud de Permiso** Cualquier persona Natural o Jurídica que requiera satisfacer necesidades de un Servicio Limitado de Telecomunicaciones, debe presentar una solicitud de acuerdo al formulario de solicitud SL-1 en la Oficina de Partes de SUBTEL o en la SEREMITT de la región respectiva. Las solicitudes de permiso deberán ser firmadas por el solicitante o su representante legal y por un ingeniero o técnico de la especialidad. El instructivo relativo a los Servicios Limitados, Resolución Exenta N° 352 y sus modificaciones, establece la forma de utilizar los formularios SL.

La tabla 4.2 muestra los formularios a utilizar y los antecedentes que los deben acompañar. Para cumplir con los requisitos de solicitud de un permiso de Servicio Limitado de Telecomunicaciones, será necesario presentar en la Oficina de Partes de SUBTEL, 2 carpetas independientes C1 y C2, destinadas al estudio técnico y legal respectivamente.

SOLICITUD		N° de copias	
		C1	C2
Formulario SL-1	Solicitud	1	2
Formulario SL-2	Diagrama del Sistema	1	2
Formulario SL-3	Plan de Frecuencias	1	2
Formulario SL-4	Descripción de Estaciones	1	2
Antecedentes Técnicos adicionales que procedan		1	-
Antecedentes Legales que procedan		-	1

Tabla A1 "Formularios y antecedentes para solicitar un Permiso de Servicio Limitado"

Además de los formularios y antecedentes legales el solicitante debe redactar una carta de Justificación del Sistema, cuyo formato aparece en la página de subtel adjuntar los catálogos de equipos y antenas.

Oficio de ausencia de normativa y o realización de concurso

Dependiendo de la banda y el segmento de frecuencias en la cual se ubique la(s) frecuencia(s) solicitada(s), SUBTEL verifica en el formulario SL-3 si corresponde a una asignación de la banda de Servicio Limitado o no.

A través de un oficio, SUBTEL le informa al solicitante que la solicitud contiene frecuencias que deben ser asignadas mediante la realización de un concurso, pudiendo existir una combinación de los siguientes casos:

- Ausencia de normativa: Oficio que indica que la solicitud se mantendrá en estudio hasta que la normativa sea creada; y/o
- Realización de concurso: A través de una publicación en el Diario Oficial, se informa el llamado a concurso.

③ Solicitante recibe Resolución

SUBTEL, en un plazo de 60 días hábiles, siguientes a la fecha de presentación de la solicitud, emitirá una resolución exenta, por la cual otorgará o modificará el permiso, o en su defecto, lo rechazará, dando a conocer las observaciones que motivaron el rechazo.

SUBTEL, vistos todos los informes y verificadas las observaciones realizadas a la solicitud, genera y notifica la resolución correspondiente al solicitante: Otorga, Modifica o Rechaza.

Si la resolución es de Rechaza Solicitud, el solicitante NO debe intentar subsanar las observaciones, sino que debe presentar una nueva solicitud.

④ Oficio de Reclamación

Una resolución de Rechaza Solicitud puede ser reclamada, por escrito, dentro del plazo de 10 días siguientes a la fecha de su notificación, ante el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, acompañando todos los medios de prueba que acrediten los hechos que la fundamenten. La resolución que resuelva la reclamación podrá ser apelada para ante la Corte de Apelaciones de Santiago, dentro de los 10 días siguientes a la fecha de su notificación.

Las notificaciones establecidas en la ley se realizan por SUBTEL mediante el envío de carta certificada al domicilio señalado por el interesado. Los plazos se cuentan una vez que hayan transcurrido 5 días desde el momento en que SUBTEL depositó la carta certificada en la Oficina de Correos de Santiago.

Dependiendo del resultado de la reclamación, el proceso sigue caminos diferentes:

- Si la reclamación fue acogida, SUBTEL debe redactar una nueva resolución. Dicho documento debe seguir el trámite de una solicitud normal nuevamente.
- Si NO fue acogida la reclamación, SUBTEL notificará al solicitante que su reclamación fue rechazada.

Una vez que la resolución ha sido tramitada, SUBTEL notifica al solicitante a través de una carta certificada el resultado a favor (Acoge) o en contra (Rechaza) de la reclamación.

5 Término del proceso en caso de modificación de aspectos legales

Si se trata de una resolución que corresponde a un cambio de titular, es decir, es un caso de transferencia, cesión, arrendamiento u otorgamiento de derechos de uso, no se requiere solicitar la recepción de obras, por lo que el proceso se da por finalizado. Por el contrario, si se trata de un otorgamiento o modificación técnica se continúa en el paso 7 (Solicitud de Recepción de Obras)

6 Resolución de Rechaza Reclamación

Esta resolución es definitiva si la reclamación no es acogida, quedando finalizado el trámite con resultado de rechazo de la solicitud. Por lo tanto, el solicitante no debe insistir aportando nuevos antecedentes.

7 Solicitud de Recepción de Obras

La recepción de obras es el acto administrativo mediante el cual la autoridad de Telecomunicaciones verifica que la puesta en marcha de un Servicio Limitado, en caso de un otorgamiento, o la modificación técnica del permiso, haya sido implementada por el permisionario en los términos en que fue autorizada por la resolución y de acuerdo al proyecto presentado.

Las estaciones no pueden iniciar sus servicios mientras sus obras e instalaciones no hayan sido previamente autorizadas. Para ello, los permisionarios deben solicitar la recepción de obras a SUBTEL con 30 días hábiles de anticipación, como mínimo, antes de la fecha de inicio de servicio establecida en la resolución que autorizó el permiso o la modificación. El incumplimiento de este trámite expone al permisionario a sanciones establecidas por la ley.

El permisionario debe solicitar la recepción de obras mediante el formulario de Solicitud de Recepción de Obras para Servicios de Telecomunicaciones, el cual se encuentra en la página de subtel

La solicitud de recepción de obras debe contener, a lo menos, los siguientes datos:

- Nombre del permisionario.
- Dirección.
- Teléfonos.
- Identificación del permiso para el cual solicita recepción, a través de la resolución respectiva, de acuerdo a lo indicado en el formulario en el Anexo A.

SUBTEL tendrá un plazo de 30 días, contados desde la fecha de presentación de la solicitud para ejecutar la recepción de las obras e instalaciones. La autorización la otorgará al comprobar que las obras e instalaciones se encuentran correctamente ejecutadas y corresponden al respectivo proyecto técnico aprobado.

Si SUBTEL no concurre a la recepción de las obras dentro del plazo indicado, el permisionario puede poner en servicio las obras e instalaciones, sin perjuicio que SUBTEL proceda a recibirlas con posterioridad.

Cumpliendo todos los requisitos legales, dispuestos por esta entidad que regula la transmisión de servicios de Telecomunicaciones: SUBTEL, se puede

dar paso a la perspectiva técnica, realizando las proyecciones técnicas necesarias para llevar a cabo los objetivos del proyecto.

ANEXO CUERPO B

Sensibilidad por piso

Edificio	Piso	Sensibilidad [dBm]	Diagrama
1	1	-78	2
	2	-67	
	3	-71	
	4	-75	
2	1	-80	2
	2	-70	
	3	-75	
	4	-75	
3	1	-83	1
	2	-67	
	3	-78	
	4	-78	
4	1	-56	1
	2	-60	
	3	-69	
	4	-66	
5	1	-78	1
	2	-69	
	3	-75	
	4	-67	
6	1	-73	1
	2	-61	
	3	-70	
	4	-69	
7	1	-71	1
	2	-68	
	3	-72	
	4	-74	
8	1	-60	1
	2	-71	
	3	-74	

	4	-60	
9	1	-75	2
	2	-70	
	3	-73	
	4	-62	
10	1	-87	2
	2	-72	
	3	-64	
	4	-59	

WINDOWS 2003 SERVER:

Windows Server 2003 es un sistema operativo de la familia Windows de la marca Microsoft para servidores que salió al mercado en el año 2003. Está basada en tecnología NT y su versión del núcleo NT es la 5.2.

En términos generales, Windows Server 2003 se podría considerar como un Windows XP modificado para labores empresariales, no con menos funciones, sino que estas están deshabilitadas por defecto para obtener un mejor rendimiento y para centrar el uso de procesador en las características de servidor.

En este anexo no se describirá la instalación de este sistema operativo, pero si la configuración de los servicios que ofrece a la solución del proyecto.

DHCP

Para configurar el servidor DHCP, es necesario primero instalarlo, ya que no viene como opción por defecto en el servidor. Para la instalación del servicio, es necesario ejecutar la aplicación de *Agregar o quitar Programas* ir a la opción de *Agregar o quitar componentes de Windows* y seleccionar una de las opciones que contiene *Servicios de Red*.

En la Figura a continuación se logra apreciar lo anteriormente descrito.

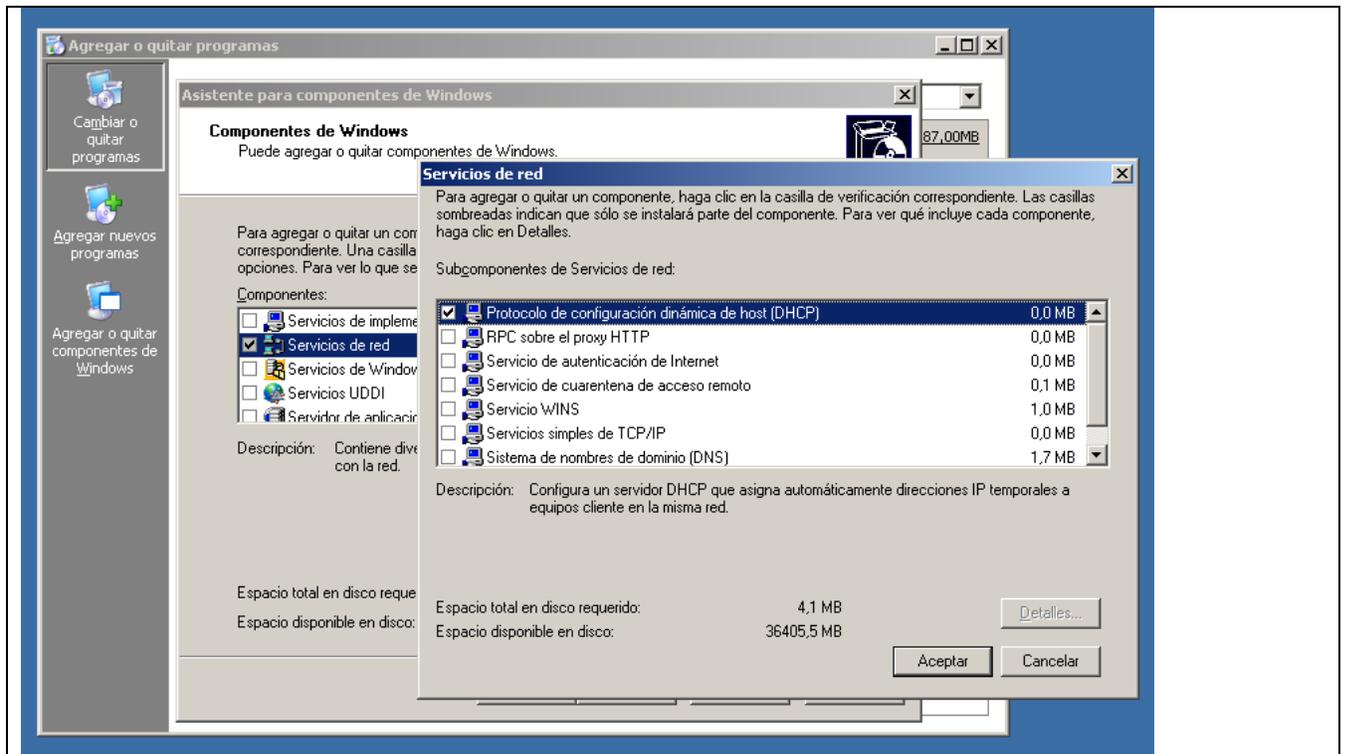


Figura: "Instalación de Servicio DHCP".

Luego de proceder con la instalación del servicio, es necesario reiniciar *Windows 2003 Server*, para poder finalizar la instalación con éxito.

A continuación se procede con la configuración del servicio.

Mediante el asistente de configuración se pueden establecer los parámetros de los rangos y otras características del direccionamiento IP.

En la siguiente Figura se puede visualizar el cuadro que define el rango y máscara de subred del direccionamiento.

Asistente para ámbito nuevo

Intervalo de direcciones IP

Para definir el intervalo de direcciones del ámbito debe identificar un conjunto de direcciones IP consecutivas.

Escriba el intervalo de direcciones que distribuye el ámbito.

Dirección IP inicial: 172 . 16 . 1 . 1

Dirección IP final: 172 . 16 . 3 . 254

Una máscara de subred define cuántos bits de una dirección IP se usan para los Ids. de red/subred y cuántos bits se usan para el Id. de host. Puede especificar la máscara de subred por longitud o como una dirección IP.

Longitud: 16

Máscara de subred: 255 . 255 . 0 . 0

< Atrás Siguiente > Cancelar

Figura : "Rango de direccionamiento".

Como se verifica en la Figura anterior, el rango de direcciones IP es consistente con lo expresado en el direccionamiento IP.

A continuación se procede a continuar con el asistente, en donde se van completando datos como exclusiones de direcciones IP, duración de la concesión de las direcciones, puerta de enlace por defecto, y otros parámetros.

En la figura a continuación, se puede visualizar los parámetros en relación al dominio DNS.

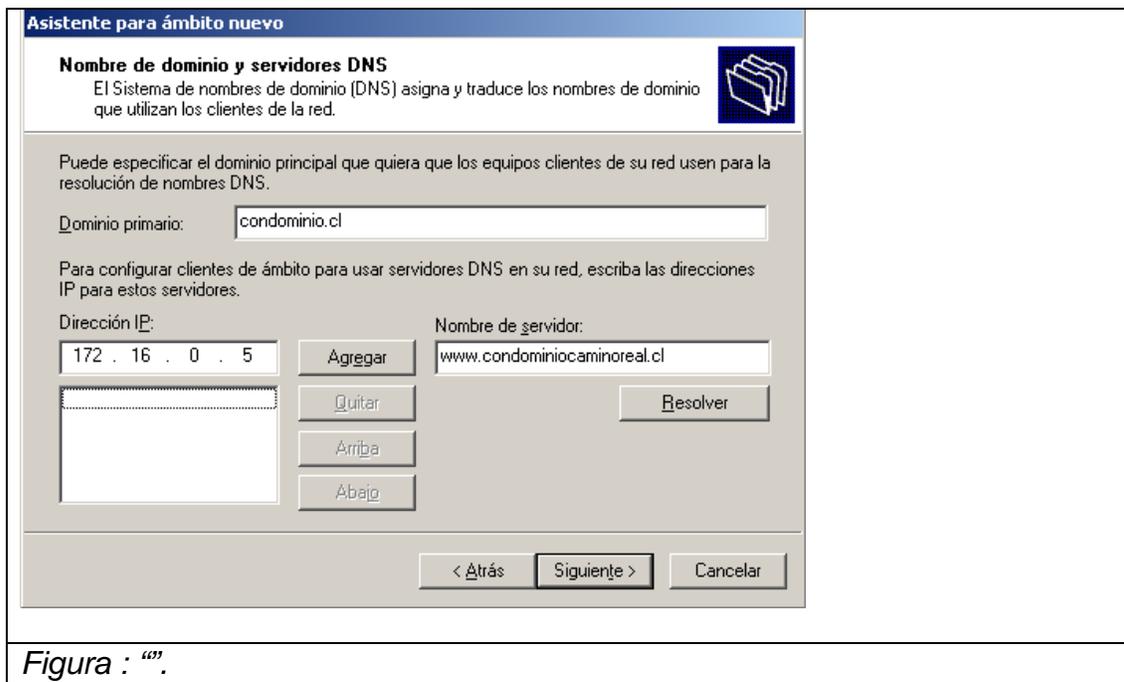


Figura : "".

Aquí se puede configurar el dominio primario, la resolución de nombre del servidor, el cual hace referencia a la página WEB del condominio.

Finalmente se activa los servicios y se autoriza el nuevo ámbito creado de direcciones IP

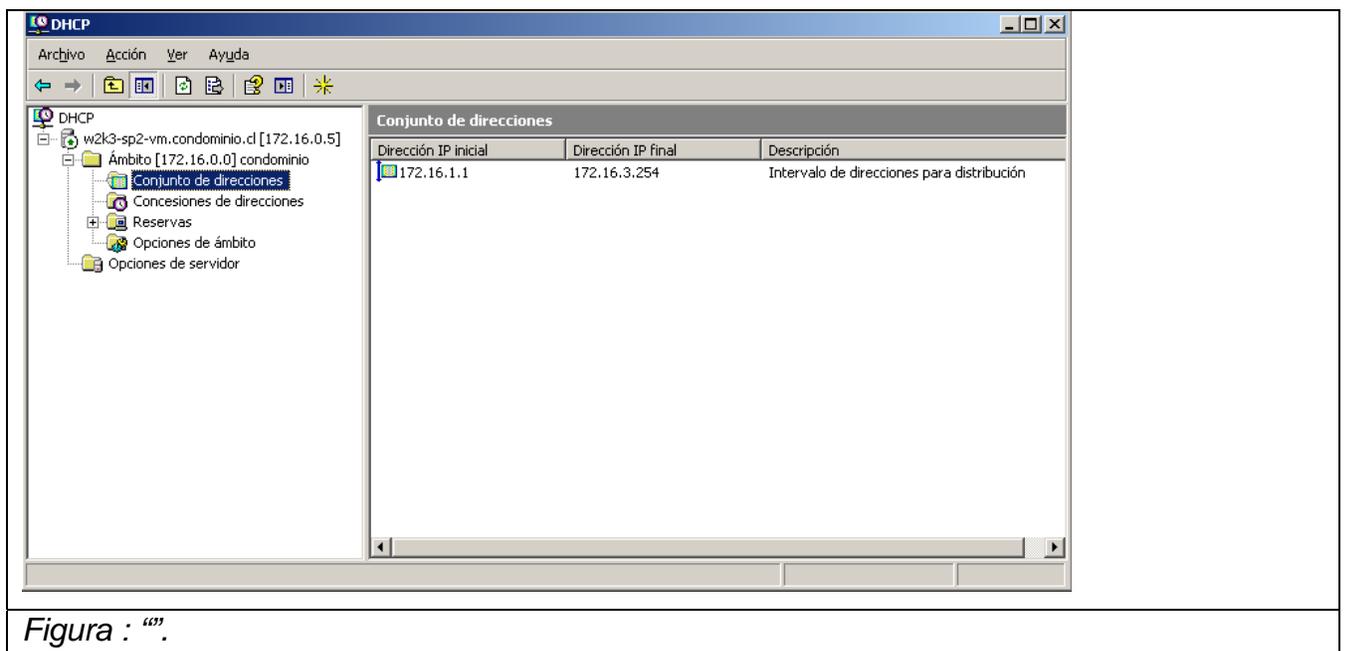


Figura : "".

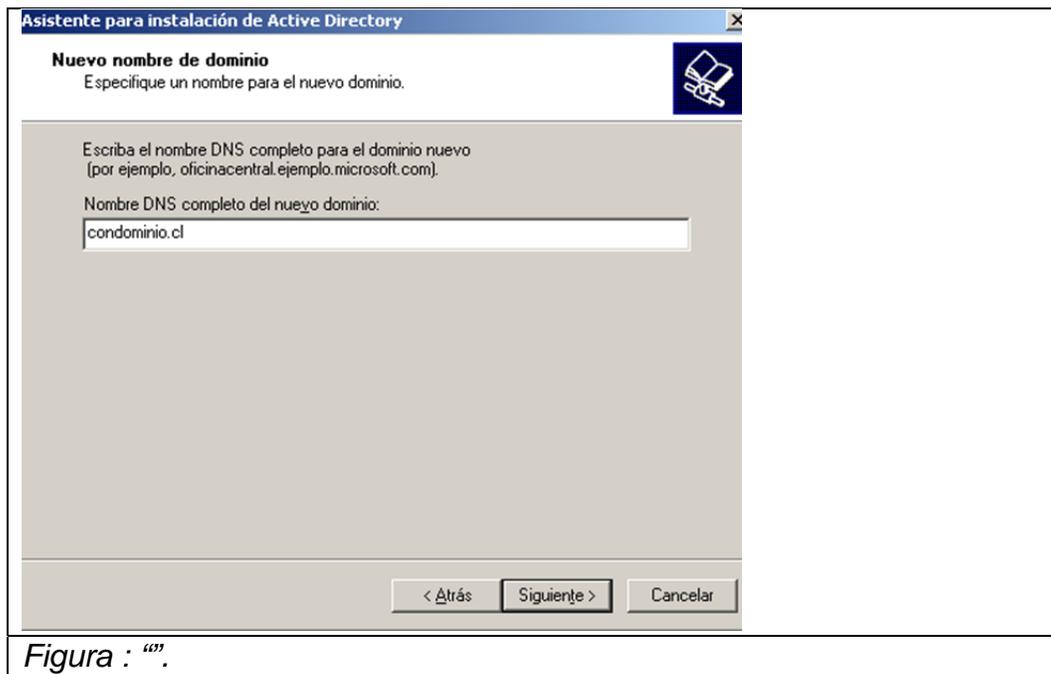
ACTIVE DIRECTORY

Es el término que usa Microsoft para referirse a la implementación de servicios de directorio en una red distribuida de computadores. Su estructura jerárquica permite mantener una serie de objetos relacionados con componentes de una red, como usuarios, grupos de usuarios, permisos y asignación de recursos y políticas de acceso.

Es importante antes de instalar *Active Directory* y *DNS*, poseer el cd de Instalación de *Windows 2003 Server*, ya que es necesario para instalar dichos servicios.

Para instalar este servicio se utiliza el comando *dcpromo* en la opción *ejecutar* del menú inicio. A continuación se seleccionan las opciones de *Controlador de dominio para un dominio nuevo* y posteriormente la opción de *Dominio en un nuevo bosque*.

A continuación se escribe el nombre DNS, para el nuevo dominio.



Posteriormente el asistente confirma las rutas de instalación de la base de datos y registro.

Finalmente el asistente arroja un mensaje de *Error de diagnóstico*, en el cual sugiere la instalación del servidor DNS.

DNS

El sistema de nombres de dominio (*Domain Name System*) es un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada. Este sistema asocia información variada con nombres de dominios asignado a cada uno de los participantes. Su función más importante, es traducir (resolver) nombres inteligibles para los humanos en identificadores binarios asociados con los equipos conectados a la red, esto con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos en la red.

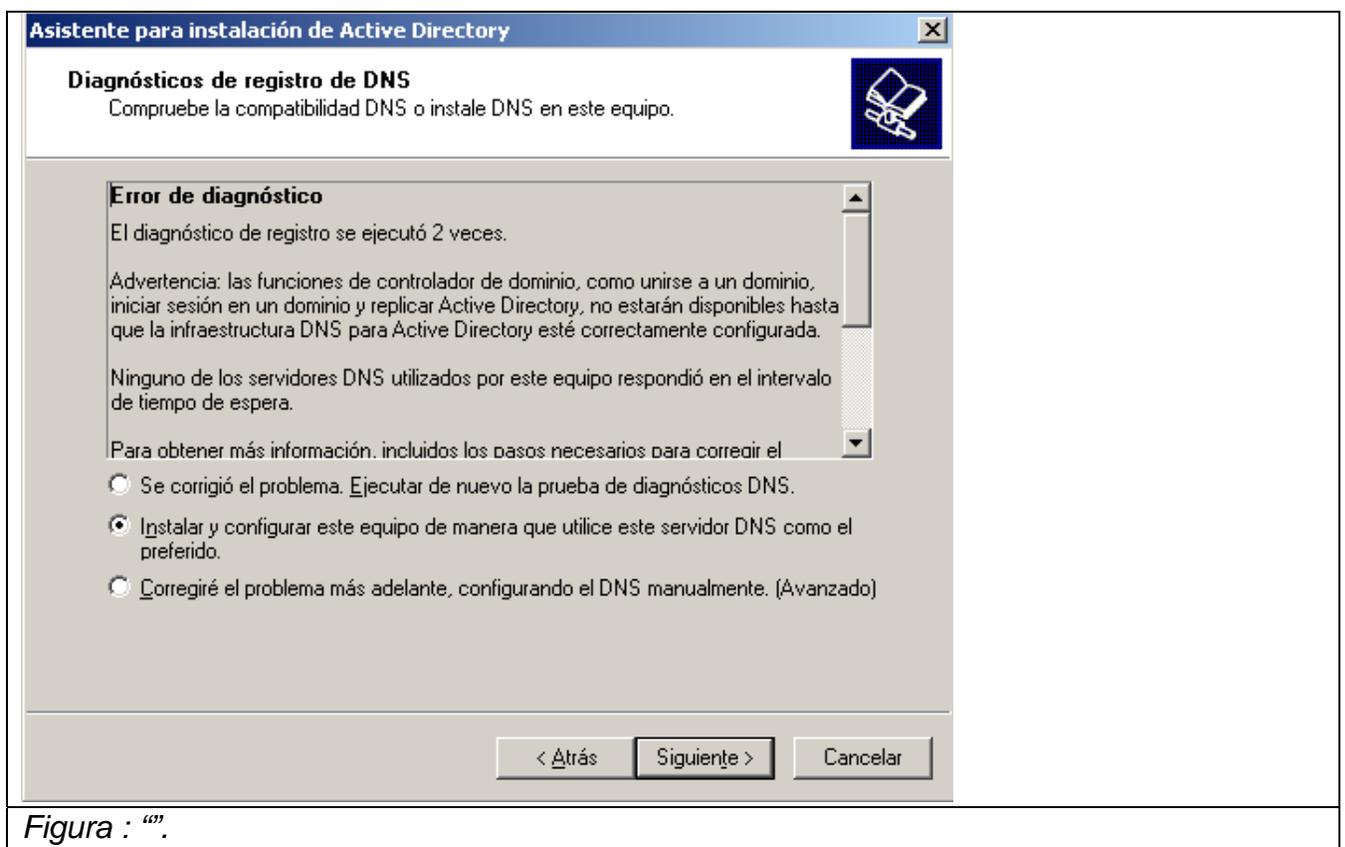


Figura : "".

Como muestra la Figura anterior, el *Error de diagnóstico* sugiere la instalación del servidor DNS, para lo cual se ejecuta ese asistente mediante la opción de *Siguiente*.

Posteriormente el asistente solicita confirmar los tipos de permisos para usuario, para lo cual se seleccionan las opciones por defecto. A continuación solita crear una nueva contraseña para casos de restauración de servicios de directorio.

Finalmente se inicia la instalación de *Active Directory* y los servicios DNS. En este paso se solicita el cd de Instalación, previamente aludido.

Una vez instalado los servicios se inicializa la herramienta administrativa de DNS, y se configura una nueva zona directa, denominada *condominicaminoreal.cl*.

Esta nueva zona de búsqueda directa se asocia mediante un nuevo *Host*, a la dirección IP del servidor local, conectándolo de esta forma con la página WEB del mismo condominio.

En la Figura siguiente se visualiza una imagen con la asociación del nombre de dominio y la dirección IP del servidor.

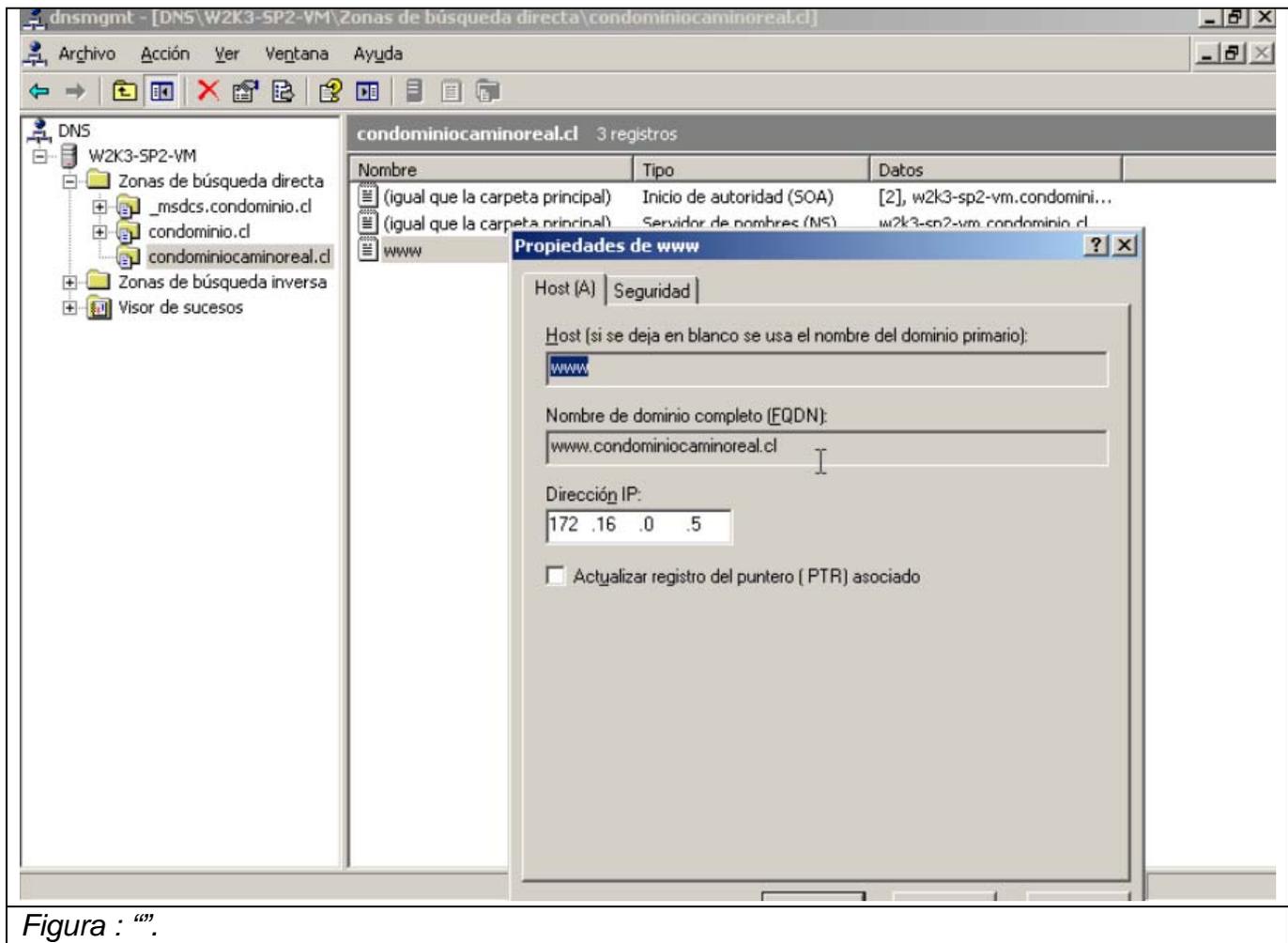


Figura : "".

Con esto culmina la instalación y configuraciones del *Servidor Windows 2003 Server*.

PORTAL CAUTIVO INSTALACIÓN DE *pfSense*

Para instalar este software, se encuentran distintas opciones en la página del proveedor: <http://www.pfsense.org/>. Una opción de descarga es una versión en *LiveCD* y la otra versión es una aplicación de una máquina virtual *VMware*.

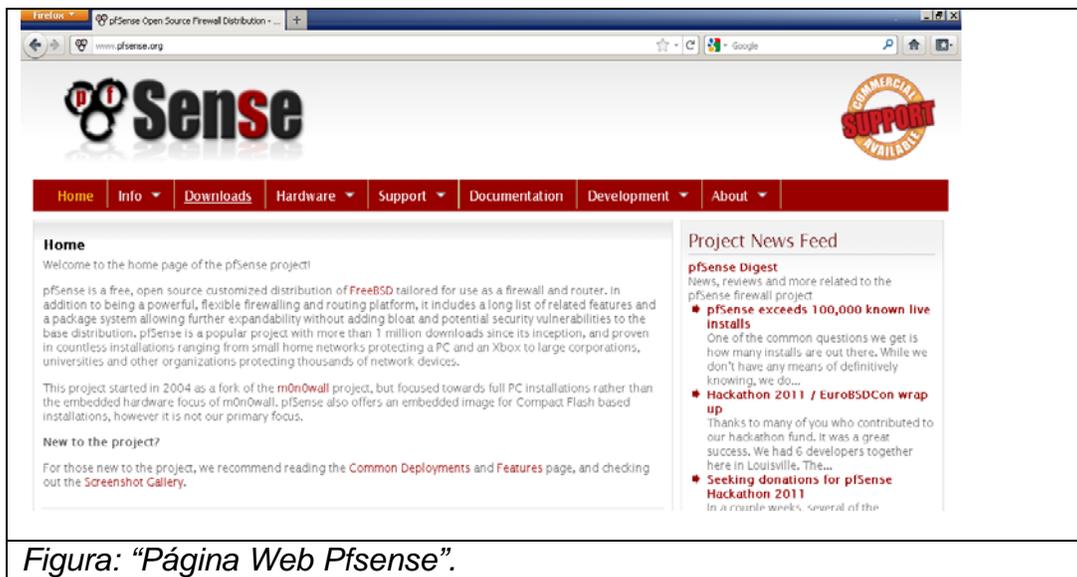


Figura: "Página Web Pfsense".

Para el caso práctico, se utiliza la aplicación de VMware, por su funcionamiento y dominio con el mismo software.

Luego se procede a instalar la aplicación de VMware y posterior funcionamiento de pfSense.

Una vez descargada la aplicación de VMware, se procede a ejecutarla y verificar la topología de conexión para realizar las pruebas pertinentes.

Es importante destacar, que para los efectos de prueba se instalan dos tarjetas de red en el servidor. La primera tarjeta de red (eth0) es configurada en modo *Bridge*, mientras la restante, es configurada en modo *Host-Only*.

Los requerimientos de sistema para el funcionamiento del servidor, fueron configurados según la Figura a continuación. Estos parámetros fueron obtenidos según recomendaciones de foros y otros datos relacionados.

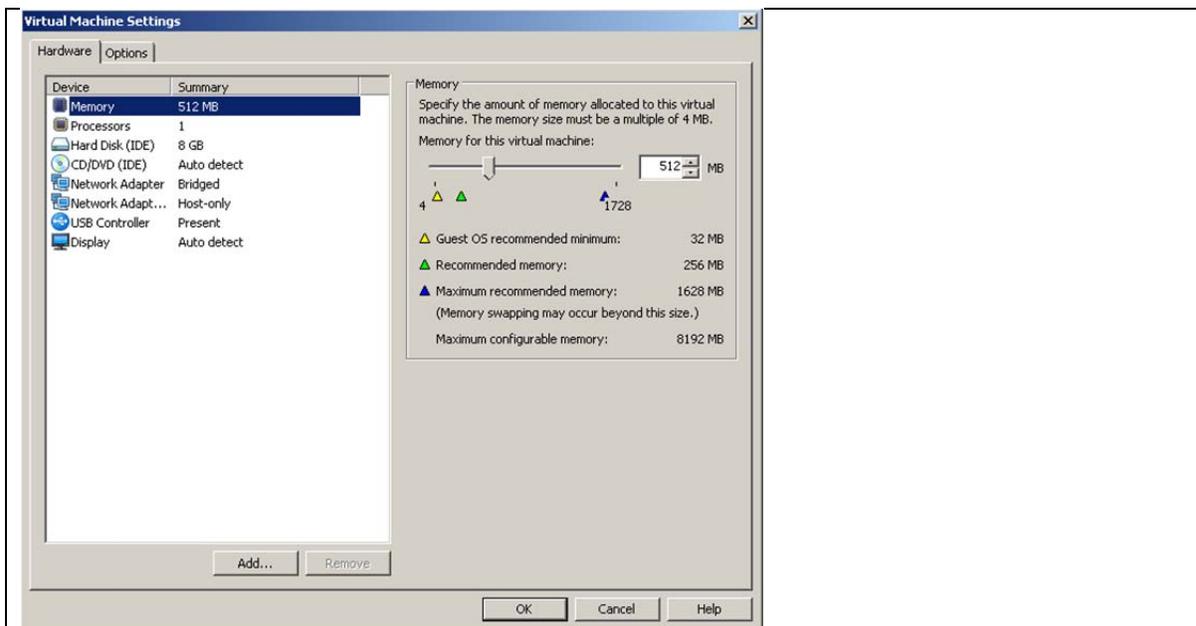


Figura : “Especificaciones de Hardware de VMware, terminal pfSense”.

Mediante un terminal o PC, se accede vía administración web remota a las configuraciones del portal cautivo pfSense.

CONFIGURACIONES DE TARJETAS DE RED.

Como se mencionó anteriormente el servidor pfSense se configuraron dos tarjetas de red.

En el PC anfitrión donde se encuentra instalado VMware, se conectó un cable físico a la tarjeta de red del equipo. (LAN Ethernet 10/100BASE-T integrada)

La tarjeta de red *eth0* en VMware, queda conectada en modo *Bridge*. Así la máquina virtual toma una dirección IP del router local, con conexión a Internet. Esto permite simular el enlace a Internet que se tendrá con el proveedor de servicios de Internet (ISP).

Para el caso de la tarjeta *eth1*, se habilita en modo *Host-only*, lo que permite crear una conexión virtual independiente de la red física del router local. De esta forma se logra aislar la conexión para simular la red LAN del servidor pfSense.

CONFIGURACIÓN DE *pfSense*



```

*** Welcome to pfSense 1.2.3-RELEASE-pfSense on firewall ***

WAN*          -> em0    -> 192.168.0.100 (DHCP)
LAN*          -> em1    -> 192.168.1.1

pfSense console setup
*****
0) Logout (SSH only)
1) Assign Interfaces
2) Set LAN IP address
3) Reset webConfigurator password
4) Reset to factory defaults
5) Reboot system
6) Halt system
7) Ping host
8) Shell
9) PFtop
10) Filter Logs
11) Restart webConfigurator
12) pfSense Developer Shell
13) Upgrade from console
14) Enable Secure Shell (sshd)

Enter an option: █

```

Figura: "Pantalla principal pfSense".

En la figura se visualiza la pantalla principal del *pfSense*. Los parámetros por defecto en el software son:

IP WAN: habilitada por DHCP (en este caso 192.168.0.100)

IP LAN: 192.168.1.1

Usuario administración web: admin

Contraseña administración web: pfsense

En la opción N° 2, se modifica los parámetros de la red LAN. En este caso se modifica según la topología de red en la Figura (172.16.0.0)

En la Figura, se puede ver cómo queda la configuración después de la modificación de los parámetros.

```
*** Welcome to pfSense 1.2.3-RELEASE-pfSense on firewall ***

WAN*          -> em0    -> 192.168.0.102 (DHCP)
LAN*          -> em1    -> 172.16.0.1

pfSense console setup
*****
0) Logout (SSH only)
1) Assign Interfaces
2) Set LAN IP address
3) Reset webConfigurator password
4) Reset to factory defaults
5) Reboot system
6) Halt system
7) Ping host
8) Shell
9) PFtop
10) Filter Logs
11) Restart webConfigurator
12) pfSense Developer Shell
13) Upgrade from console
14) Enable Secure Shell (sshd)

Enter an option: █
```

Figura "Modificación red LAN".

A continuación se ingresa mediante el terminal de configuración, para acceder a la administración remota del programa.

Para esto es necesario cargar una dirección IP manual dentro de la red LAN del *pfSense*, ya que este no viene con el servidor DHCP configurado por defecto.

Luego en el terminal de configuración se abre un navegador y se ingresa la IP asignada anteriormente como Puerta de Enlace Predeterminada (172.16.0.1).

A continuación aparece una ventana la cual solicita los datos de autenticación para ingresar al portal de administración web. Los datos ingresados, fueron mencionados anteriormente:

Usuario administración web: admin

Contraseña administración web: pfsense

System Overview

System information	
Name	example.domain.com
Version	1.2.3-RELEASE built on Sun Dec 6 23:21:36 EST 2009
Platform	pfSense
Uptime	00:26
State table size	11/10000 Show states
Mbuf Usage	517 /780
CPU usage	<div style="width: 4%;"><div style="width: 4%;"></div></div> 4%
Memory usage	<div style="width: 12%;"><div style="width: 12%;"></div></div> 12%
SWAP usage	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div> 0%

Figura "Administración vía WEB".

En la siguiente Figura se visualiza la entrada a la administración vía web

Posteriormente se ingresa a la opción "System" y al submenú "General Setup".

Aquí se pueden configurar datos como el nombre de Host, dominio, servidores DNS, usuario y contraseña y otros datos aplicables.

En la Figura se logra apreciar los datos modificados.

System: General Setup

! The changes have been applied successfully. You can also [refresh](#) the filter reload progress.

Hostname	firewall <small>name of the Firewall host, without domain part e.g. <i>firewall</i></small>
Domain	condominio.com <small>e.g. <i>mycorp.com</i></small>
DNS servers	192.168.1.1 <small>IP addresses; these are also used for the DHCP service, DNS forwarder and for PPTP VPN clients</small> <input checked="" type="checkbox"/> Allow DNS server list to be overridden by DHCP/PPP on WAN <small>If this option is set, pfSense will use DNS servers assigned by a DHCP/PPP server on WAN for its own purposes (including the DNS forwarder). They will not be assigned to DHCP and PPTP VPN clients, though.</small>
Username	admin <small>If you want to change the username for accessing the webGUI, enter it here.</small>
Password	<input type="password"/> <small>(confirmation)</small>

Figura "Pantalla de General Setup".

En este caso, cabe destacar que los DNS se configuraron en modo *Forwarder*, para tener acceso hacia Internet con URL.

Posteriormente en la sección de “*Services*” y el submenú de “*Captive Portal*”, se definirá las configuraciones del portal cautivo. En la Figura se puede apreciar los detalles de especificaciones que se asignaron en esta sección.

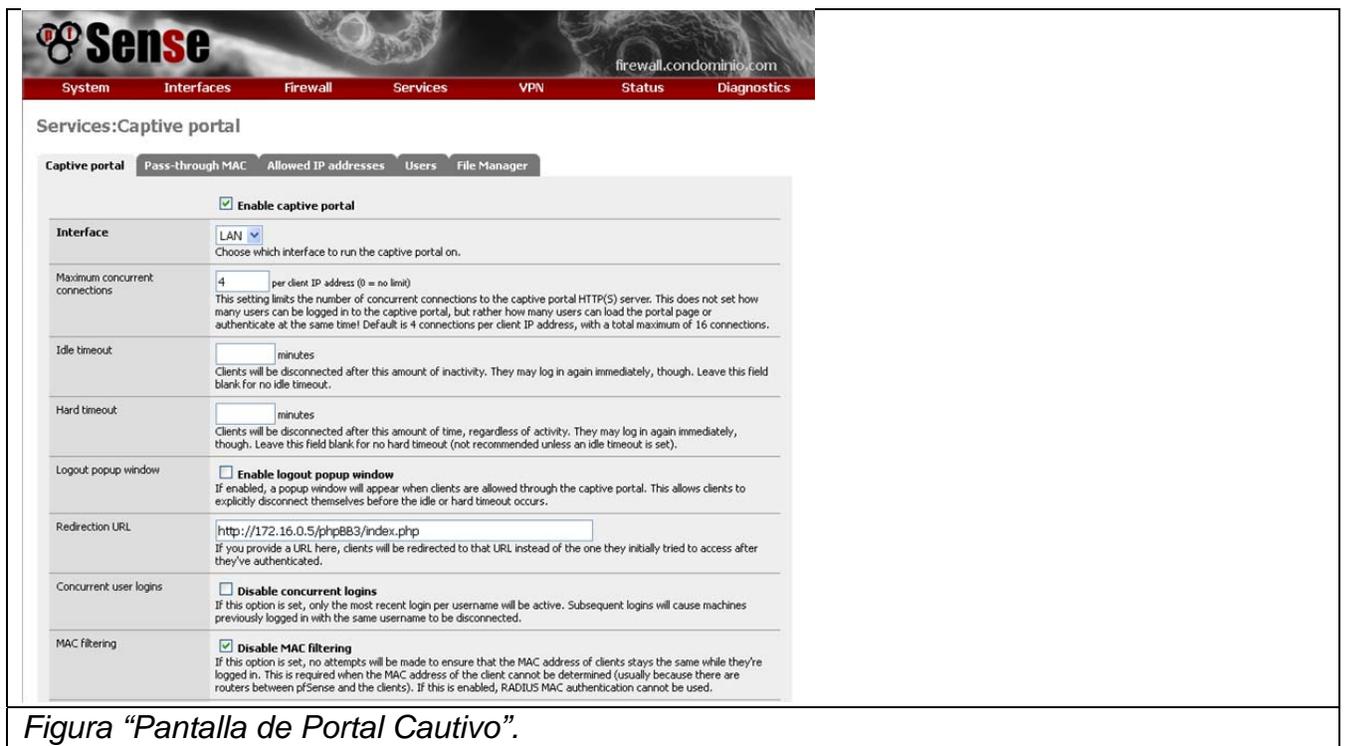


Figura “Pantalla de Portal Cautivo”.

Como primera instancia, se debe habilitar la opción de “*Enable captive portal*”, ya que esto nos permitirá acceder a las otras disposiciones y filtrar el acceso a las conexiones hacia Internet.

Luego de esto se selecciona la interfaz de “*LAN*”, para establecer en la LAN el Firewall que permitirá la autenticación y posterior acceso.

A continuación se habilita la opción de “*Maximum concurrent connections*” en el parámetro “*1*”, esto permite indicar al Firewall cuantas cuentas pueden administrar vía web al firewall.

Las opciones siguientes no aplican configurarlas para este caso, ya que no son consistentes o no ayudan en el cumplimiento del objetivo del proyecto.

La opción denominada “*Redirection URL*”, es una de las opciones claves para lograr la redirección automática, posterior a la autenticación positiva. En este campo se llena la información a la cual después de autenticar, el firewall redirecciona. Es así como el campo se llena con la información de <http://172.16.0.5/phpBB3/index.php>. Este dato se puede dividir en tres etapas:

- `http://` : protocolo de hipertexto, en el cual se le indica al Firewall que apuntaremos a una página web.
- `172.16.0.5` : Dirección IP del servidor WEB, en donde se aloja la página web. (en este caso dirección IP del *terminal de configuraciones*)
- `/phpBB3/index.php` : esta es la ruta del directorio donde se encuentra alojada la página web.

Finalmente se logra apreciar en esta imagen, una opción denominada como “*Disable MAC filtering*”. Esta opción permite realizar un filtrado por direcciones MAC.

Bajo las circunstancias de desarrollo del proyecto, el manejo de tablas ARP se vuelve un medio incontrolable, ya que no se tiene todos los datos de los equipos de los clientes a conectar. Es importante desactivar esta opción para no generar problemas de bloqueos por dirección MAC en distintos equipos.

Siguiendo con las configuraciones de la sección “*Captive Portal*”, se puede contemplar en la siguiente Figura más configuraciones de la misma sección.

Per-user bandwidth restriction	<input checked="" type="checkbox"/> Enable per-user bandwidth restriction Default download <input type="text" value="1024"/> kbit/s Default upload <input type="text" value="512"/> kbit/s <small>If this option is set, the captive portal will restrict each user who logs in to the specified default bandwidth. RADIUS can override the default settings. Leave empty or set to 0 for no limit. You will need to enable the traffic shaper for this to be effective.</small>
Authentication	<input type="radio"/> No authentication <input type="radio"/> Local user manager <input checked="" type="radio"/> RADIUS authentication Primary RADIUS server IP address <input type="text" value="172.16.0.1"/> <small>Enter the IP address of the RADIUS server which users of the captive portal have to authenticate against.</small> Port <input type="text" value="1818"/> <small>Leave this field blank to use the default port (1812).</small> Shared secret <input type="text" value="portal"/> <small>Leave this field blank to not use a RADIUS shared secret (not recommended).</small> Secondary RADIUS server IP address <input type="text"/> <small>If you have a second RADIUS server you can activate it by entering its IP address here.</small> Port <input type="text"/> Shared secret <input type="text"/> Accounting <input type="checkbox"/> send RADIUS accounting packets <small>If this is enabled, RADIUS accounting packets will be sent to the primary RADIUS server.</small> Accounting port <input type="text"/> <small>Leave blank to use the default port (1813).</small> Reauthentication <input type="checkbox"/> Reauthenticate connected users every minute <small>If reauthentication is enabled, Access-Requests will be sent to the RADIUS server for each user that is logged in every minute. If an Access-Reject is received for a user that user is disconnected from the captive portal immediately.</small>

Figura "Pantalla configuración Portal Cautivo".

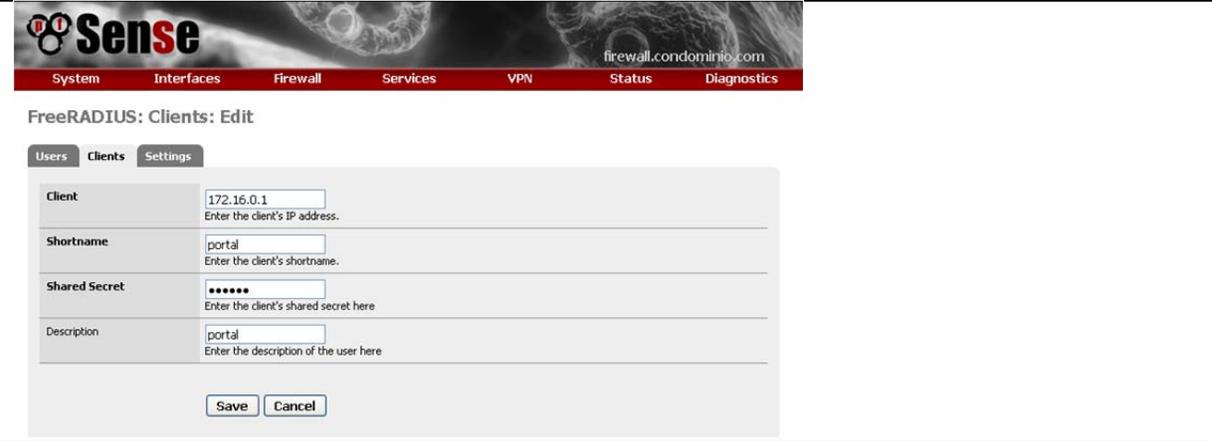
En esta pantalla se logra apreciar la opción "*Enable per-bandwidth restriction*". Esta opción permite configurar la asignación de velocidad por cuenta de usuario.

Para este caso práctico se asignó una velocidad de bajada de 1024 Kbps y una velocidad de subida de 512 Kbps.

A continuación se observa la sección de "*Authentication*", las configuraciones del servidor *radius*.

En la Figura se observa las configuraciones locales del servidor *radius*, en este caso se configuró una cuenta denominada "*portal*", la cual es la cuenta de validación del servidor.

En este apartado se puede observar la dirección IP del servidor *pfSense* donde anteriormente se instaló el paquete complementario del servidor *radius*.



The screenshot shows the 'FreeRADIUS: Clients: Edit' configuration page in the Sense firewall management interface. The page has a navigation bar with 'System', 'Interfaces', 'Firewall', 'Services', 'VPN', 'Status', and 'Diagnostics'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Users', 'Clients', and 'Settings', with 'Clients' selected. The form contains the following fields:

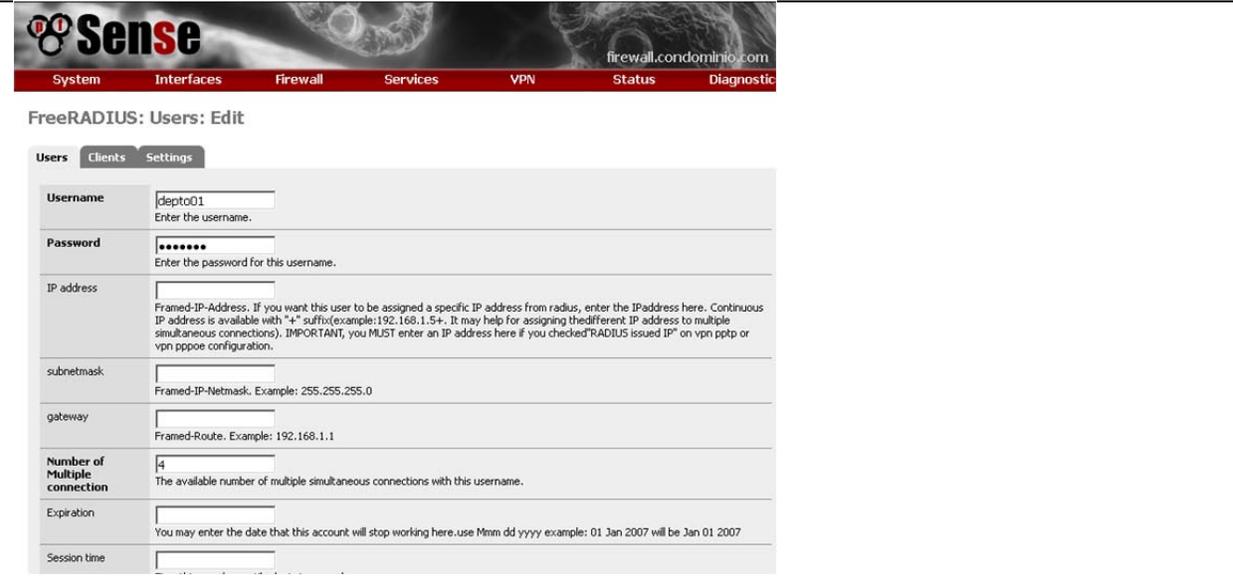
Client	172.16.0.1 Enter the client's IP address.
Shortname	portal Enter the client's shortname.
Shared Secret	***** Enter the client's shared secret here
Description	portal Enter the description of the user here

At the bottom of the form, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Figura "Configuraciones de Servidor RADIUS".

El servidor *radius* cuenta con el puerto UDP 1812, por defecto. En la configuración de la aplicación, se estimó conveniente modificar el puerto por defecto, disminuyendo así una posible brecha de seguridad y mitigando posibles ataques contra el servidor.

Posteriormente en la Figura se visualiza la creación usuarios de prueba, para verificar el comportamiento del Firewall.



The screenshot shows the 'FreeRADIUS: Users: Edit' configuration page in the Sense firewall management interface. The page has a navigation bar with 'System', 'Interfaces', 'Firewall', 'Services', 'VPN', 'Status', and 'Diagnostic'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Users', 'Clients', and 'Settings', with 'Users' selected. The form contains the following fields:

Username	depto01 Enter the username.
Password	***** Enter the password for this username.
IP address	 Framed-IP-Address. If you want this user to be assigned a specific IP address from radius, enter the IP address here. Continuous IP address is available with "+" suffix(example:192.168.1.5+). It may help for assigning the different IP address to multiple simultaneous connections). IMPORTANT, you MUST enter an IP address here if you checked "RADIUS issued IP" on vpn pptp or vpn pppoe configuration.
subnetmask	 Framed-IP-Netmask. Example: 255.255.255.0
gateway	 Framed-Route. Example: 192.168.1.1
Number of Multiple connection	4 The available number of multiple simultaneous connections with this username.
Expiration	 You may enter the date that this account will stop working here.use Mmm dd yyyy example: 01 Jan 2007 will be Jan 01 2007
Session time	

Figura "Usuarios Servidor Radius".

Como se observa la opción denominada “*Number of Multiple connection*”, se establece en el parámetro “4”. Esto permite hacer coincidir la cantidad de usuarios máximos por cuenta asociada..

Finalmente en el submenú de “*Captive Portal*”, se puede encontrar una opción para personalizar la página web de autenticación válida y pagina web de autenticación errónea. Esto se puede apreciar en la Figura



Figura: “*Pantalla configuración Portal Cautivo*”.

Estas páginas se configuran en *código html*, para este caso práctico, se tomaron ejemplos en Internet y el mismo modelo de la configuración por defecto de *pfSense*. En la Figura se aprecia la página de autenticación válida.

El *código html* está afuera de los objetivos planteados y a desarrollar en este proyecto, por ende no se profundizara con mayor detalle.

```
C:\wamp\www\pageauthportal\portal_auth.html - Notepad++
Archivo  Editor  Buscar  Ver  Formato  Lenguaje  Configurar  Macro  Ejecutar  TextFX  Plugins  Ventanas  ?
portal_auth.html
1 <html>
2
3 <head>
4 <title>Condominio Camino Real</center> </title>
5 </head>
6 <body>
7 <center></center>
8
9 <h1><font face="Arial"><center>Condominio Real</center></font></h1>
10
11 <p><font face="Arial">Bienvenido a la red Wifi Condominio Real.</font></p>
12
13 <p><font face="Arial"><b>Todo usuario entrante debe registrarse con su nombre de usuario y contraseña previamente</b></font></p>
14
15 <form method="post" action="http://172.16.0.1:8000/*">
16 <input name="redirurl" type="hidden" value="">
17 <table>
18 <tr><td><b>Nombre de Usuario</b>:</td><td><input name="auth_user" type="text"></td></tr>
19
20 <tr><td><b>Contraseña</b>:</td><td><input name="auth_pass" type="password"></td></tr>
21 <tr><td><nbsp;</td></tr>
22 <tr>
23 <td colspan="2">
24 <center><input name="accept" type="submit" value="Continuar"></center>
25 </td></tr>
26 </table>
27 </form>
28 </body>
29 </html>
30
```

Figura: "Código HTML, página de autenticación".



172.16.0.1:8000/index.php?redirurl=http%3A%2F%2Fwww.google.com%2Fsearch%
Google
Buscar usando Google

Wifi

CONDominio

Bienvenido a la red Wifi Condominio

Por Favor ingrese su nombre de usuario y contraseña previamente asignada..

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Figura: "página de autenticación".

PÁGINA WEB.

INSTALACION DE WAMP

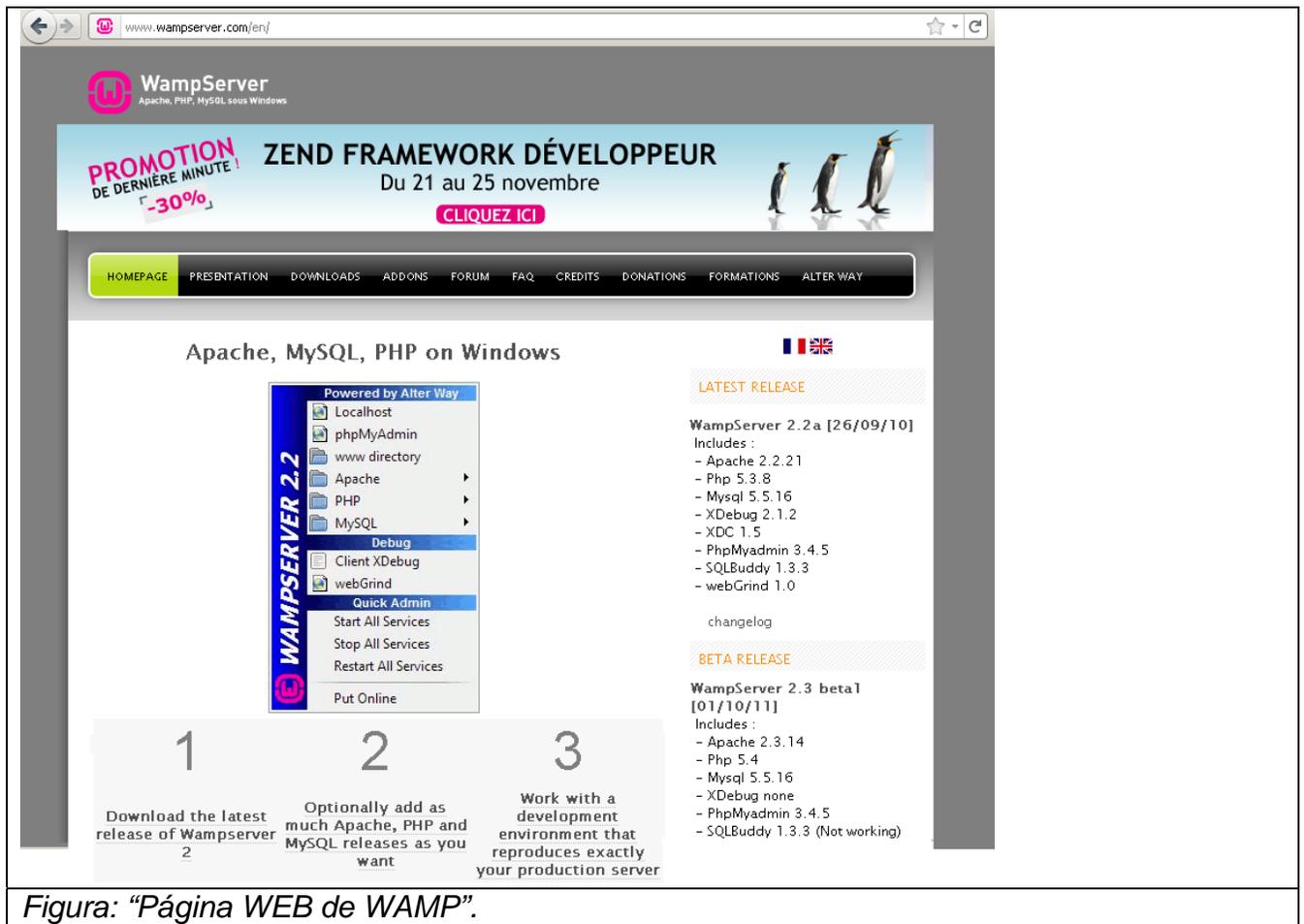


Figura: "Página WEB de WAMP".

Como se visualiza en la Figura, esta es la Página WEB oficial de descarga de WAMP. Para realizar la obtención de esta aplicación se selecciona la opción "Downloads" y se descarga la versión 2.2a 32 bits.

En la Figura se puede observar parte de la página de administración del servidor WAMP. Para entrar a esta página, en un navegador se escribe la dirección: <http://localhost/>, y se consigue entrar a la interfaz de configuración. Posteriormente dentro de la interfaz de WAMP, es necesario entrar a la opción dentro del menú *Tools, phpmyadmin*.

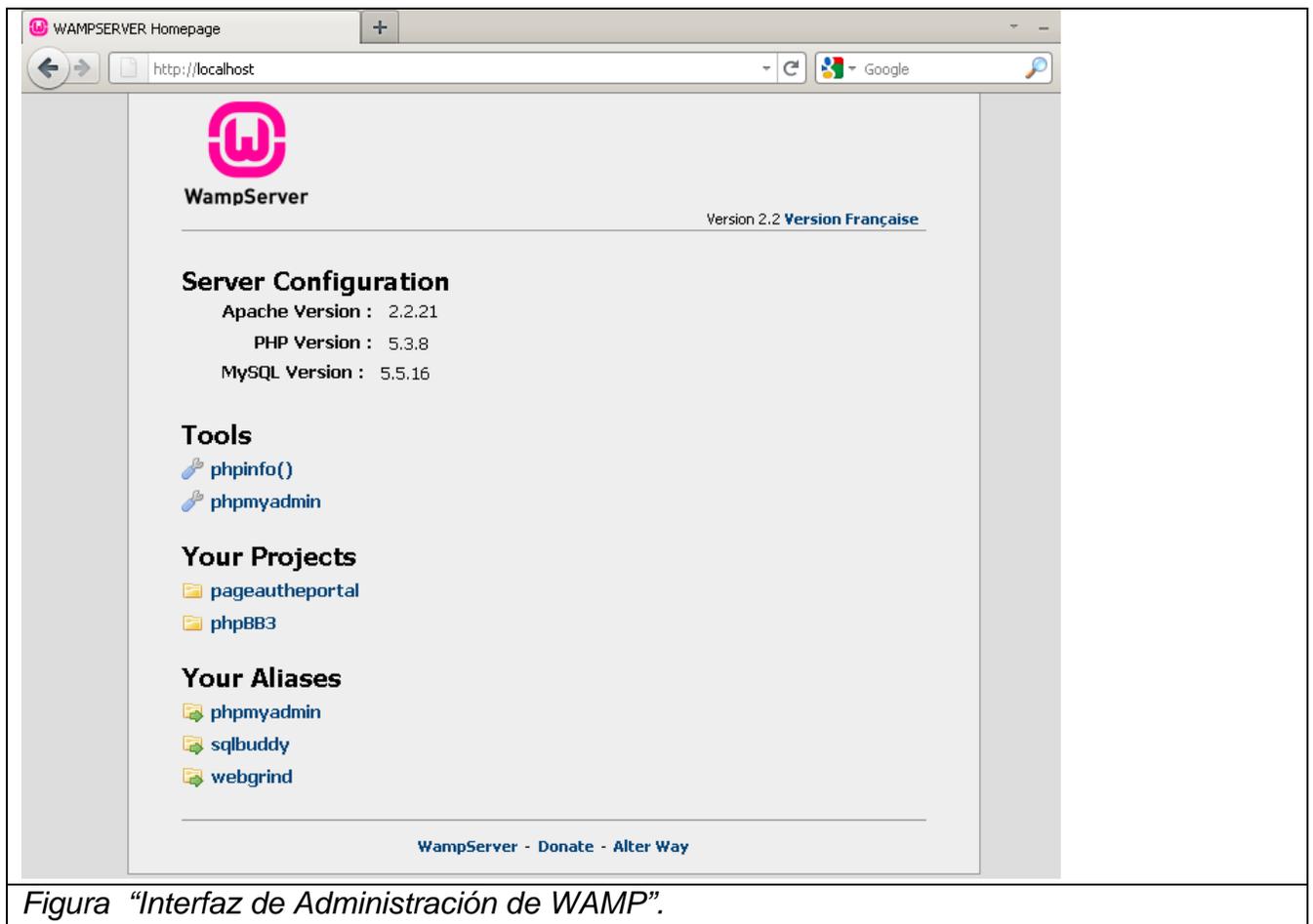


Figura "Interfaz de Administración de WAMP".

La opción de *phpmyadmin* permite configurar la base de datos de *MySQL*. En este caso se desarrolló una base de datos denominada *Condominio*. En la Figura se logra apreciar la pantalla principal de administración de *MySQL*.



La construcción de la base de datos, tiene como finalidad la instalación y correcta administración de la aplicación *phpBB*. Para dicha instalación es necesario obtener el paquete de descarga mencionado anteriormente.

4.3 Instalación de *phpBB*

Para la descarga e instalación de *phpBB* es necesario ir a la página oficial: <http://www.phpbb.com/>. Posteriormente en la opción de *Downloads*, se obtiene la última versión (3.0.9).

En la Figura se observa la página oficial de descarga de *phpBB*.



Figura "Página de phpBB".

El archivo descargado, es una carpeta comprimida, la cual se debe copiar a la carpeta generada, posterior a la instalación de WAMP, C:\wamp\www.

Dentro de este directorio se copia y descomprime la carpeta descargada de phpBB. Es importante verificar la existencia del directorio *Install*.

Luego mediante el <http://localhost/> se administra la instalación del phpBB. En la Figura se observa la página de instalación del phpBB.

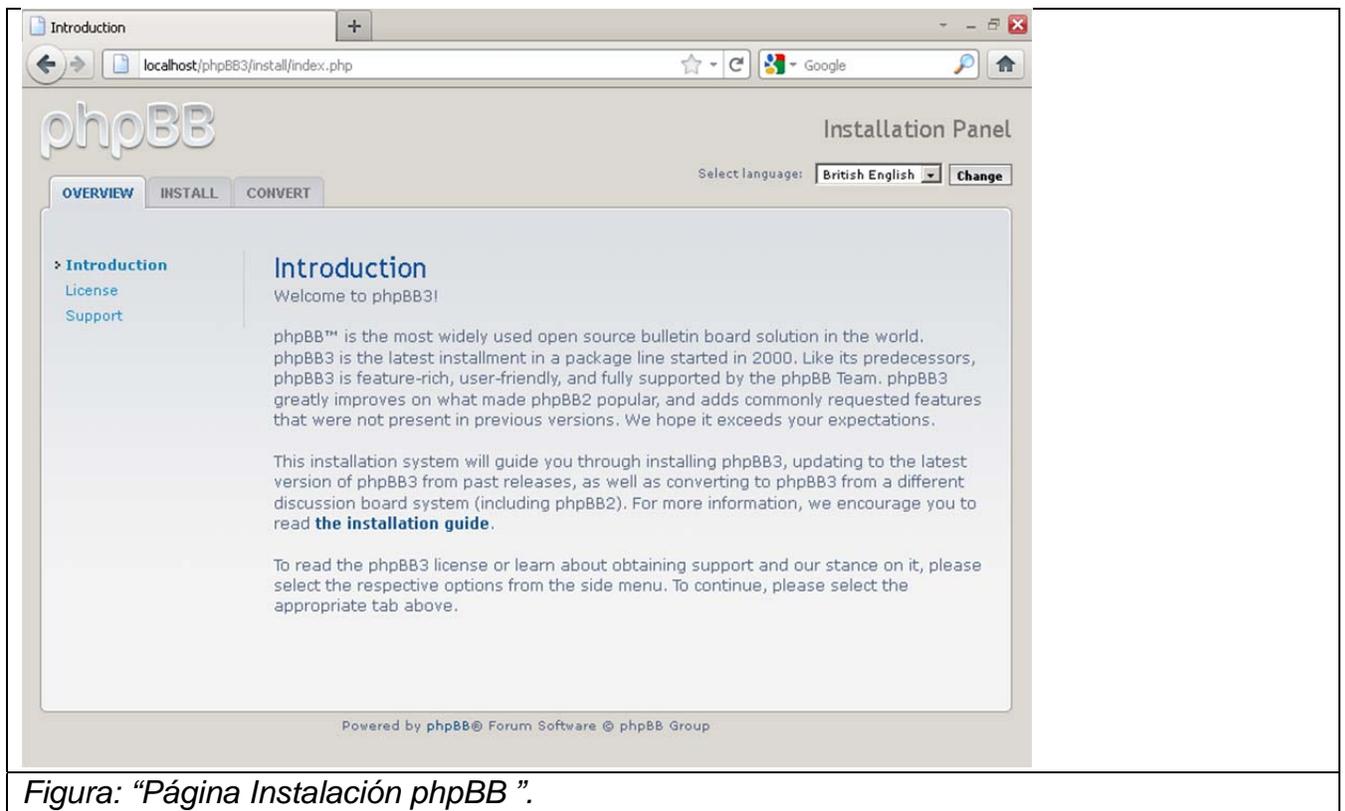


Figura: "Página Instalación phpBB".

Luego en la pestaña de *Install*, se procede con la instalación de *phpBB*.

En la Figura, se visualiza los campos de solicitud para la configuración de la Base de Datos.

Se puede observar que los campos de *Database Type* se seleccionan la opción de *MySQL*, haciendo referencia al servidor *MySQL* instalado por *WAMP*.

Luego en la opción de *Database server hostname or DSN*, se digita la palabra *localhost*, la cual hace referencia a la base de datos *MySQL*, instalada anteriormente.

En la opción de *Database server port*, se escribe el puerto por defecto del servidor *MySQL*, 3306.

Finalmente en los campos de *Database name*, se escribe la opción de *condominio*, base de datos creada anteriormente. En los campos de *Database username* y *Database password*, se digitan los datos por defecto del usuario y contraseña del servidor *MySQL*.

En la Figura se puede observar la pantalla de configuración de los datos mencionados anteriormente.

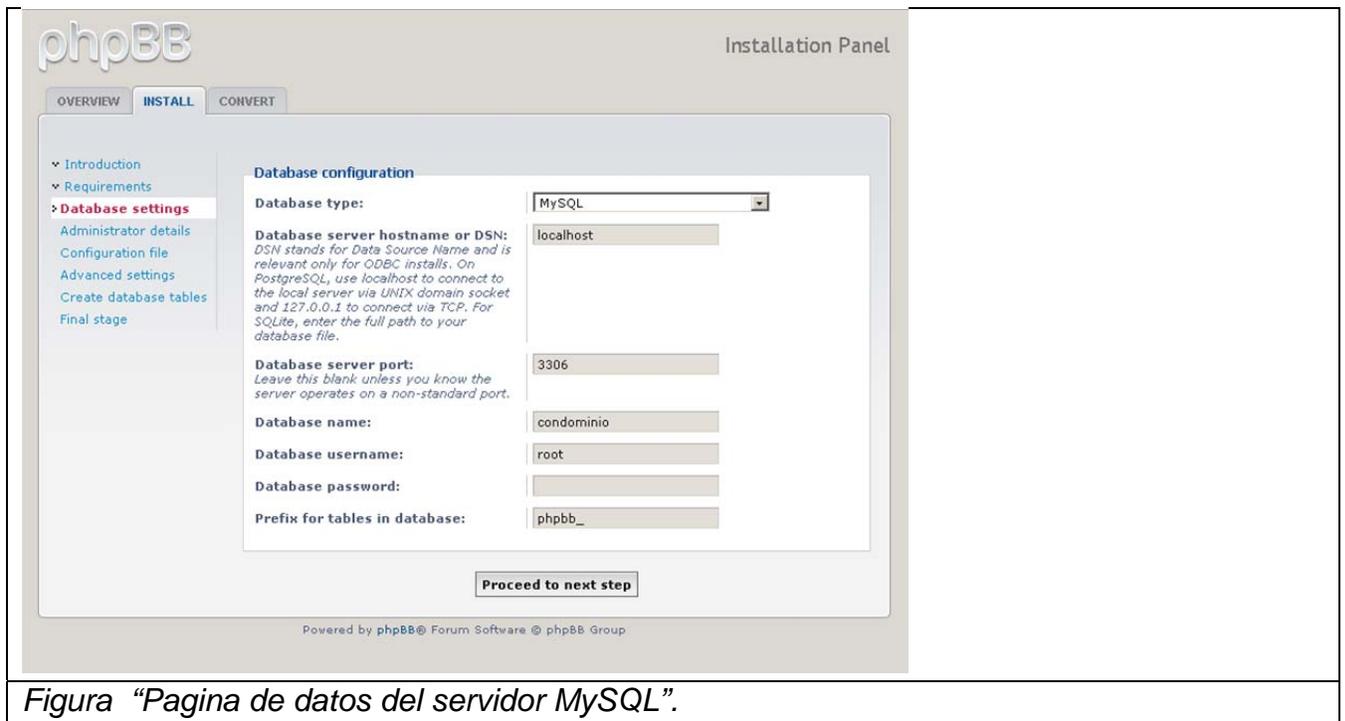


Figura "Página de datos del servidor MySQL".

Luego se continúa con el asistente de la instalación, ingresando los datos faltantes y otros necesarios para finalizar la tarea. Uno de esos datos es la contraseña de administración del sitio, y un correo para contactar en caso de problemas con el sitio. Hay otros datos que se dejaron por defecto, como algunos puertos y otros aplicables.

Una vez culminada toda la tarea de instalación se podrá visualizar una página por defecto de *phpBB*, similar a la de la Figura



Figura “Página por defecto de phpBB”.

Posteriormente se ingresa al *Panel de Administración (ACP)* del *phpBB*. Como se mencionaba anteriormente, este es un software bastante simple de administración, con una interfaz bastante amigable e intuitiva.

En la Figura se visualiza la pantalla del *Panel de Administración (ACP)*, dentro del submenú de *Configuración de Sitio*.

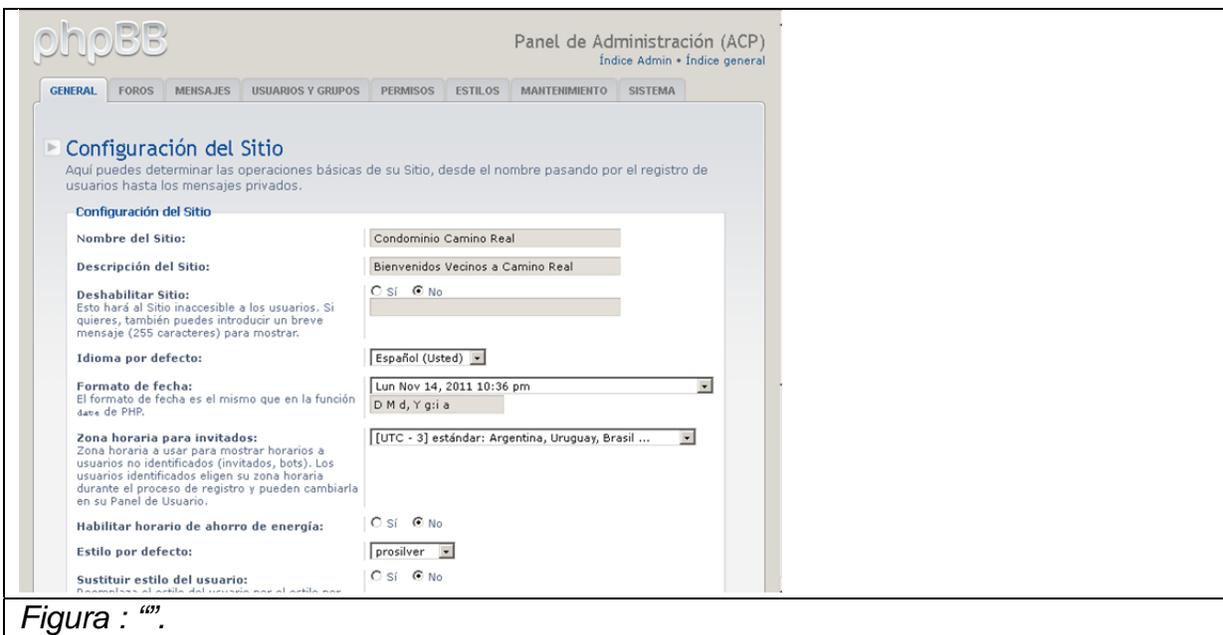


Figura : “”.

En esta pantalla se configuran algunos parámetros relacionados al lenguaje, nombre de sitio y otros aplicables.

En las otras pestañas se van configurando otros datos, como los usuarios con privilegios, los permisos, políticas acorde a las del condominio. En la siguiente Figura se pueden configurar los foros acorde a los temas que se desean plantear.



Figura : “Administración de Foros”.

