

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS INTEGRADAS DEL GRAN CHACO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN WISP PARA  
LA ZONA DE BARRIO SAN JOSE OBRERO”**

**Por:**

**UNIV. MIGUEL ALFREDO CONDORI ALEJO**  
**UNIV. HARRY ARANIBAR**  
**UNIV. ALBERTO RAYA**

**Yacuiba, junio 2018**

## Índice

<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. OBJETIVO PRINCIPAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. OBJETIVO ESPECIFICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. MARCO TEORICO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. PROPUESTA METODOLOGICA Y TECNICA .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. ESTUDIO TECNICO .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3. ESTUDIO ECONOMICO .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4. ESTUDIO AMBIENTAL .....</b>	<b>11</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>12</b>

# **1. INTRODUCCION**

Las instituciones educativas alrededor del mundo tartan constantemente de dar a sus estudiantes calidad en la educación, es por ello que se soportan en el Internet y otras tecnologías avanzadas, quienes juegan un papel importante al ayudar a escuelas, institutos y universidades a brindar una mayor educación. Si no se utiliza la correcta tecnología para acceder a conexiones de alta velocidad puede resultar bastante constoso y no accesible en los centros educativos, tal es el casode las líneas telefónicas dedicadas o el servicio del cable, es por ello la necesidad de analizar otras alternativas tecnológicas.

Las organizaciones buscan constantemente nuevas formas de atender a sus clientes con el mejor servicio y cuidado posible. Las empresas innovadoras de salud hoy en día usan el Internet y otras tecnologías para llegar a nuevos mercados, incrementar ingresos, y reducir gastos. En una clínica u hospital es esencial tener una red de alta velocidad para que los pacientes, personal médico, y administrativo puedan tener acceso a la intranet e Internet y compartir información relevante.

Existe aún una sustancial minoría de la población mundial que carece del acceso a los más elementales medios de comunicación. Estas carencias han impulsado la Tecnología Inalámbrica como la única alternativa para cubrir este vacío y proveer servicios de telefonía o acceso de Internet de alta velocidad en áreas geográficas carentes de servicios.

En pocas palabras, la Tecnología Wireless es la solución de menor costo y más sencilla de implementar en la actualidad para la Última Milla

Conectar LANs usando enlaces inalámbricos es significativamente menos costoso que actualizar o mejorar redes cableadas ya existentes. La Infraestructura Inalámbrica requiere de menos mantenimiento que las infraestructuras cableadas, reduciendo los gastos operacionales.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO PRINCIPAL**

Implementar un proveedor de servicio de internet vía WiFi para el barrio obrero

### **2.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

- Diseñar la infraestructura de una red de inalámbrica en la zona de barrio obrero

- Establecer normas de seguridad para la implementación.
- Contratar personal técnico para la instalación de la red inalámbrica.

## **2.3.ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

En la Universidad Técnica Particular de Loja un estudiante realizo un proyecto similar llamado: “Diseño de un proveedor de diseño de internet inalámbrico” propuesto por Jorge Augusto Gonzales Solorzano en Quito (2010), en donde tiene como objetivo diseñar y configurar un proveedor de Servicios de Internet Inalámbrico (WISP), así como determinar su factibilidad técnica, legal y financiera, para el Valle de los Chillos, en la provincia de pichincha.

También en la ciudad de Yacuiba, la empresa “Calicomp” ofreció un ISP para ofrecer a sus clientes un acceso a internet, donde emplearon los dispositivos nanostation para amplificar su señal desde su antena emisora hasta el hogar de sus clientes, así la empresa podía enlazar la red inalámbrica a larga distancia y darles un acceso a internet ilimitado.

## **3. MARCO TEORICO**

Un proveedor de servicios de Internet inalámbrico (en inglés, *Wireless Internet Service Provider*, abreviado *WISP*) es un proveedor de servicios de Internet con una red basada en conexiones inalámbricas.

Pueden ser hotspots Wi-Fi, un operador con una infraestructura Wi-Fi o WiMAX. Frecuentemente ofrecen servicios adicionales, como contenido basado en localización, Virtual Private Networking y Voz sobre IP y televisión.

Recientemente se están creando WISP utilizando modelo de despliegue femtocelda, esto es, el uso de los pares de cobre liberalizados para crear los enlaces troncales.

La solución permite crear una elevada densidad de cobertura sin necesidad de emplear técnicas complementarias, algo parecido a instalar 200 ADSL en una ciudad pero con sólo un router wifi para dar acceso a los usuarios de forma inalámbrica.

La solución es muy potente ya que permite alta densidad de cobertura con muy baja potencia de antenas, de hecho femtocelda es una de las opciones futuras para las redes de los operadores móviles.

El Sistema de Proveedor de Servicio de Internet Inalámbrico (WISP) es un sistema de Red de Área Metropolitana (MAN) integrado cuyo propósito es conectar a sus clientes a la Internet. Se usan enlaces de datos de alta velocidad para proveer acceso a Internet mediante enlaces inalámbricos punto a punto y punto-multipunto a compañías, organizaciones gubernamentales, escuelas, universidades y otras instituciones que disponen de redes de área local (LAN).

Los enlaces inalámbricos de datos toman el lugar de líneas dedicadas donde éstas no son posibles o son muy caras. Algunos requerimientos para usar enlaces inalámbricos son:

- Clientes ubicados dentro del radio de 15 millas o 24 kilómetros alrededor de la estación base.
- Línea de vista directa entre los clientes y la antena ubicada en la estación base.
- Uso de las frecuencias de 900MHz, 2.4GHz, 5.2GHz o 5.8GHz (Bandas no Licenciadas) de acuerdo a las regulaciones locales.
- Uso de las frecuencias de 2.3GHz a 2.7GHz, 3.4 a 3.6GHz y 4.9GHz (Bandas Licenciadas) de acuerdo a las regulaciones locales.

#### **Principales Beneficios de las Redes Wireless:**

- Enlaces de Alta Velocidad (hasta 54 Mbps),
- Rápida Instalación de la Estación Base (uno o dos días),
- Rápida Instalación de los Clientes (de 2 a 6 horas por sitio),
- Efectividad en Costos para acceso prolongado y usuarios múltiples,
- Acceso confiable e instantáneo a Internet en 24 horas

#### **Instalación**

El sistema Wireless ISP es un servicio inalámbrico constituido por un nodo central y el cliente. No es un servicio móvil, por lo menos en la mayoría de los casos, porque:

- Se requiere una línea visual directa entre el nodo central y el cliente
- Se usan radios de baja potencia y antenas de gran ganancia para los enlaces Inalámbricos

El sistema Wireless ISP es un servicio regional que opera como una Red de Área Metropolitana con celdas de 15 millas o 24 km de radio. No es un sistema ISP satelital, el sistema Wireless ISP es un servicio bidireccional, donde ambos, el cliente y el nodo central están enviando y recibiendo datos. No es un sistema transmisor receptor, ya que cada nodo hace ambas tareas.

## **REQUISITOS PARA MONTAR UNA EMPRESA WISP**

### ***¿Quién puede hacerse Operador de Internet y cuáles son los Requisitos para montar una empresa WISP?***

Todas aquellas personas que estén interesadas, tiendas de informática, profesionales del sector, empresas de telecomunicaciones, personas en desempleo, ayuntamientos, otro tipo de empresa, o cualquiera que de una forma u otra esté relacionado con el mundo de Internet o quiera estarlo, con unos ligeros conocimientos de Informática aquellas personas que vayan a dedicarse expresamente a la actividad.

### ***¿Qué licencias son necesarias para poder funcionar como Operador de telecomunicaciones?***

En principio sólo hay que tener el alta en alguna actividad económica para poder facturar a los clientes, y en segundo lugar necesitamos estar inscritos en la CMT (Comisión del mercado de las telecomunicaciones) actualmente integrada en la CNMC (Comisión nacional del mercado y la competencia) para poder prestar servicios de telecomunicaciones, como Internet, Telefonía, venta de tarjetas de hotspot, venta de mensajería sms, exponiendo quien o qué empresa estará registrada, que servicios se van a ofertar, precios...

Por otro lado los requisitos para montar una empresa wisp dependiendo de la normativa de tu localidad, pueden exigirte un proyecto de telecomunicaciones exponiendo que tipo de red se va a montar, que obra vas a realizar, puede que necesites un permiso de obra menor, un proyecto de calificación ambiental, todo dependerá de la normativa de tu localidad.

En Bandalibre Comunicaciones te facilitamos todos estos trámites, proyectos visados por el colegio de Ingenieros de Telecomunicación, o cualquier otra documentación que puedas necesitar.

### ***¿Qué elementos son necesarios para tener una red wifi?***

Una red Wifi puede necesitar de cientos de elementos para su funcionamiento, para garantizar la calidad de servicio, dependiendo si es una red muy extensa, pero sin embargo no es necesario realizar una gran inversión para aquellos operadores que quieran empezar a funcionar, o simplemente quieran probar este negocio.

Los elementos principales:

- Router de Core: Gestiona el ancho de banda de los clientes, nuevas alta de abonados y baja, cortes de servicio por impago, etc.
- Antena de servicio: Esta antena pueden ser secotores de servicio para cubrir 120° de haz de cobertura, antenas omnidireccional para cubrir 360° a una distancia menor, todo dependerá del emplazamiento donde estén ubicados los equipos, la zona de cobertura que queremos cubrir, altura, número de clientes a los que queremos empezar a dar el servicio..
- Herrajes: Se necesitarán mastiles o torretas tipo televés para la sujección en el exterior de los equipos

Con estos elementos podemos dar servicio a algunos clientes y empezar a funcionar como operador de telecomunicaciones, de una forma escalable podemos ir ampliando todos estos equipos según la demanda del cliente

### ***¿Qué equipos se le instalan a los abonados?***

El equipo de abonado (CPE) consiste en una antena que se ubica en el exterior de la vivienda, normalmente en el mismo mástil que la antena de TV, pueden estar perfectamente una al lado de la otra sin que ello perjudique en el funcionamiento de estas, el equipo de cliente (CPE) ha de tener una visión despejada y directa hacia el nodo o repetidor donde están el panel de servicio o antena omnidireccional más cercano si las circunstancias lo permiten, no puede estar tapado con una pared, un tejado vecino un mástil porque dificultará la recepción de señal al equipo.

La CPE actúa como si de un Router ADSL se tratara, en él se van a poder configurar puertos, asignación de direcciones estáticas y dinámicas en los equipos de la casa del cliente, así como los parámetros necesarios para poder llevar el servicio a la casa del cliente.

### ***¿Puede tener el cliente un router wifi dentro de casa?***

Hemos de saber que el equipo CPE de cliente es alimentado a través de un cable de red conectado a un POE que se proporciona al comprar el equipo CPE. por lo que el cliente puede conectar cualquier elemento de red para hacer funcionar toda su red local. Los elementos de red pueden ser switch, puntos de acceso, PLC, y cualquier dispositivo que pueda necesitar el abonado y la oficina del mismo.

### ***¿Qué frecuencias utilizan los equipos?***

Las frecuencias de los equipos de la infraestructura funcionan en la frecuencia de uso libre 5GHZ, y los routers de abonado interiores funcionan en 2,4 GHZ, Se han de usar las frecuencias y potencia que nos permite las leyes de uso de banda libre en España.

### ***¿Que servicios puede ofrecer a través de una red wifi?***

Los servicios pueden ser muy variados, los principales son conexión a Internet y telefonía a través de la tecnología Voip



### ***¿Puedo dar servicio en comunidades de viviendas, oficinas, etc?***

Siempre que el ancho de banda sea suficiente para poder proveer el servicio a los clientes, se pueden hacer radioenlaces punto a punto desde una de la estaciones base o la estación base principal hasta la comunidad de vecinos, desde allí se pueden repartir por la ICT (infraestructura de telecomunicaciones del edificio) hasta la casa del abonado, dentro de la casa del abonado se le instalaría un Router, puede ser wifi o no, para entregarle el servicio al cliente y todos los elementos para hacer funcionar su red local.

### ***¿Qué velocidad puedo ofrecer y cuando puedo cobrar por la tarifa?***

Estos datos te podemos orientar lo que estamos cobrando nosotros, pero todo dependerá del ancho de banda del que dispongas, qué precios vas a tener, la competencia que hay en tu zona o lo rápido que quieras hacer los clientes. Los operadores WISP, son operadores alternativos que ofrecen un servicio de cercanía a los clientes, trato que echan en falta cuando hablan con el personal de grandes compañías de telecomunicaciones. La atención personalizada con los abonados es lo que nos hace que no sean nuestra competencia, sino que cada vez más las grandes compañías vayan perdiendo abonados en beneficio de los operadores alternativos.

### ***¿Qué otras circunstancias se pueden dar?***

Una vez estés dedicado completamente a ser WISP, has de tener un servidor Radius, este de encarga de guardar los registros de direcciones Ip a una hora determinada un día determinado, esto te permitirá saber si algún día te aparece un agente con una orden Judicial, nunca sin una orden judicial porque sería ilegal proporcionar datos de tus clientes a terceros, quién ha cometido un delito informático como el acceso no autorizado a una entidad bancaria o empresa.

## **4. PROPUESTA METODOLOGICA Y TECNICA**

S

### **4.1. ESTUDIO DE MERCADO**

Para determinar los posibles clientes se toma consideración la zona donde inicialmente se brindara el servicio: barrio san José obrero, para lo cual se realizó un pequeño estudio que permita ubicar un nodo de acceso en los techos de las casas más altas, ya que desde ese lugar existe una línea de vista con la zona de barrio obrero.

#### **Determinación de proveedores en la zona**

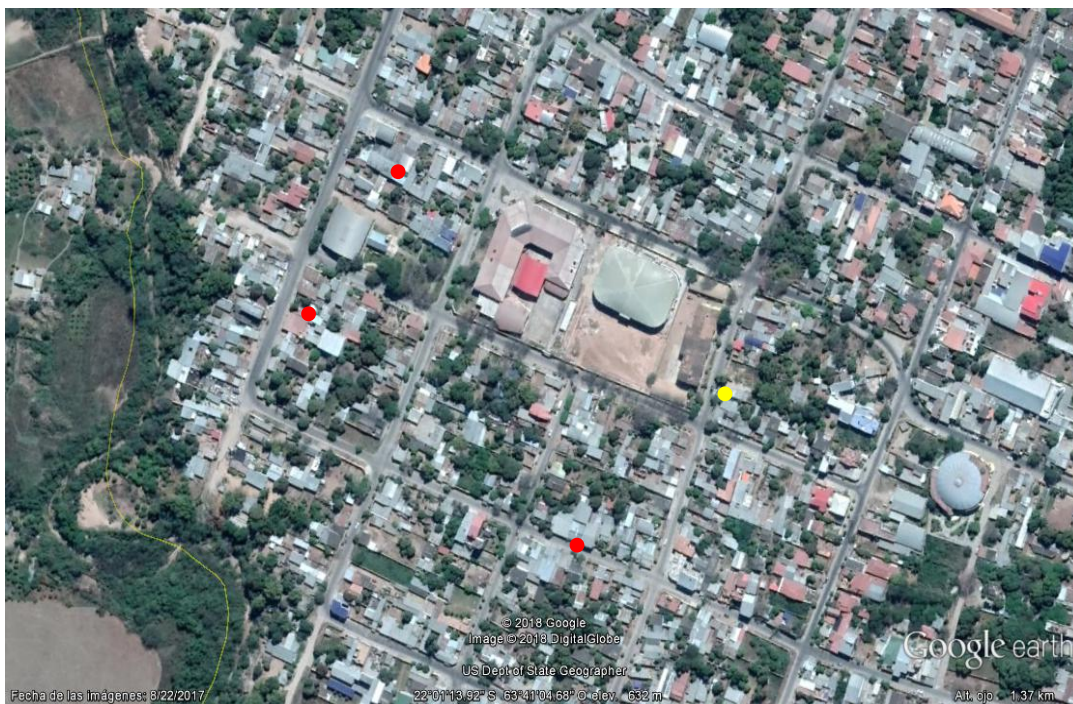
Se determina que en la zona existen clientes que están suscritos a planes de internet por fibra óptica por parte de la empresa de telecomunicaciones Entel. Aproximadamente haciendo una deducción en la zona solo un 20% cuenta con ese servicio acceso a internet.

## **4.2.ESTUDIO TECNICO**

Al ser una zona que es frontera con argentina existe un problema para la instalación de las antenas, ya que el cerro aguarague sería el lugar perfecto para tal instalación, entonces la alternativa a sería que se instalen en las casas más altas de la zona.

La localización de las antenas prototipo se situaran en los puntos rojos donde se observan en la imagen de la zona

### **Localización del proyecto**



Los puntos rojos indican el lugar donde deben estar puestas las antenas.

Esta es una de las razones para escoger a este sitio como el adecuado para montar un nodo de acceso inalámbrico, en los sitios seleccionados se encuentra las casas con mayor altitud, excepto en el punto amarillo donde ahí tendría que instalarse una torre.

Desde este sitio existe una clara línea de vista con casi la totalidad del la zona, lo que permite que el diseño de la red Wireless sea factible de realizarlo, garantizando que con los equipos y tecnología disponible en el país se pueda cubrir toda la zona de interés.

### **Proveedores de internet**

Luego del estudio de los diferentes medios de acceso al nodo de las empresas portadoras con cobertura en la zona, se procedió a seleccionar a una empresa que permita la salida internacional a Internet desde el Nodo principal usando la fibra óptica de Entel, que debido a las prestaciones conocidas se convierte en un medio de acceso adecuado por su rendimiento para este caso particular.

### **4.3. ESTUDIO ECONOMICO**

El objetivo en este tema es determinar la cantidad de recursos necesarios para materializar el proyecto y definir la mejor posibilidad de financiamiento.

#### **Costo de Implementación de la red Wireless**

<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
2	access point qpcom 5,8 ghz 60mw	200\$	400\$
2	Antena de grilla 27 dbi	190\$	380\$
2	Pigtails RG58	50\$	100\$
2	Cajas de protección para exteriores	30\$	60\$
1	Antena Omnidireccional 15dbi	250\$	250\$
2	Baterías de 12voltios	140\$	280\$
4	Postes para acometida eléctrica	25\$	100\$
1	Torre de 5m con 4 polos para antenas	550	550
1	Base de concreto para la torre	200\$	200\$
1	Sistema de protección a Tierra	250\$	250\$
	<b>Total</b>		2570\$

### **4.4. ESTUDIO AMBIENTAL**

Por el momento no se cuenta una ficha ambiental para la implementación del proyecto.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

El proyecto planteado es técnica, legal y económicamente factible, una vez cumplidos todos los requerimientos necesarios, por cuanto su ejecución es totalmente viable.

Para última milla la Tecnología Wireless es la solución de menor costo y más sencilla de implementar, considerando que al momento existen otras redes instaladas y que no cubren todas las necesidades.

Una red nueva inalámbrica, que abrigue áreas no cubiertas, es significativamente menos costosa que actualizar o mejorar redes cableadas existentes.

La Infraestructura Inalámbrica requiere de menos mantenimiento que las infraestructuras cableadas, reduciendo los gastos operacionales.

Desde el punto de vista académico se aplicó la información teórica, necesaria en la práctica.

### **Recomendaciones**

La cantidad de habitantes en la zona hace que el mercado sea potencialmente rentable para muchos otros proveedores de servicios de Internet, lo que de una u otra manera bajará los costos. Por lo que se recomienda que la implementación de este proyecto considere futuras ampliaciones de puntos de servicio para el crecimiento de la red.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

bandalibre. (2018). *banda libre\_ Requisitos para Montar una Empresa Wisp*. Obtenido de <https://bandalibre.es/requisitos-para-montar-una-empresa-wisp/>

gonzales, j. a. (Noviembre de 2010). DISEÑO DE UN PROVEEDOR DE SERVICIO DE INTERNET. En j. a. gonzales. Quito.

gonzales, j. a. (2010). DISEÑO DE UN PROVEEDOR DE SERVICIO DE INTERNET. En j. a. gonzales, *DISEÑO DE UN PROVEEDOR DE SERVICIO DE INTERNET*. Quito: utpl.

RMTech. (2018). *RmTEch \_ Tipos de redes WISP: Enrutadas vs Swicheadas*. Obtenido de <https://www.rmtechrd.com/single-post/2018/04/27/Tipos-de-redes-WISP-Enrutadas-vs-Swicheadas>

wikipedia. (Julio de 2018). *Wikipedia- Proveedor de servicios de Internet inalámbrico*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Proveedor\\_de\\_servicios\\_de\\_Internet\\_inal%C3%A1mbrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Proveedor_de_servicios_de_Internet_inal%C3%A1mbrico)

(bandalibre, 2018)