

Diseño de un sistema de servicios de telecomunicaciones con acceso inalámbrico para la zona norte de Guayaquil, basado en el sistema AS4000

Lourdes Dávila Bastidas¹, Francisca Flores Nicolalde², José Bajaña Erazo³, Washington Medina⁴

¹Ingeniero Electrónico 2003

²Ingeniero Electrónico 2003

³Ingeniero Electrónico 2003

⁴Director de Tópico, Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica, ESPOL, 1986, Magister en Gestión de Empresas de Telecomunicaciones, ESPOL, 2002. Profesor de la ESPOL desde 1986.

RESUMEN

AS4000 es una plataforma inalámbrica de las redes de Airspan que ofrece conexiones punto-multipunto a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones, utilizando tecnología CDMA de la alta calidad. Esto incluye soluciones IP para la conectividad del Internet a alta velocidad, transmisión de datos por línea arrendada, telefonía superior y acoplamientos del ISDN.

Se ha diseñado un sistema para dar servicio a 3000 usuarios en la zona norte de Guayaquil, de los cuales el 50% de la capacidad del sistema cubrirá los requerimientos de voz y el otro 50% los requerimientos de datos y voz IP.

El sistema está dividido en tres estaciones bases, donde cada estación base dará cobertura a 1000 usuarios.

Se ha realizado un estudio en el cual se ha establecido la recuperación del capital en un período de 4 años. También se ha tomado en cuenta que en este tiempo queden suficientes recursos para gastos de operación y mantenimiento.

INTRODUCCION

En la zona norte de guayaquil existen un gran número de usuarios insatisfechos con los servicios actuales de comunicación, y las soluciones convencionales para estos sectores requieren de grandes recursos para llegar a dichos clientes.

Se realizó un estudio en una empresa que brinda servicios de Acceso a Internet vía dial up. Se tomó una muestra de 1500 usuarios, los cuales incluyen clientes residenciales y pequeñas empresas, se pudo observar que en la zona norte de Guayaquil existe una gran demanda de estos servicios, aproximadamente el 43%(solamente se ha considerado los sectores de la vía a Daule, Alborada, Urdesa, Kennedy, Ceibos, Garzota y demás ciudadelas del norte).

AS4000 proporciona conexiones inalámbricas a los ambientes más retadores, de urbano a los despliegues en áreas rurales, cubiertas con vegetación densa.

TÉCNICAS DE ACCESO MÚLTIPLE EN SISTEMAS DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA FIJA

Los sistemas de acceso inalámbrico fijo de última milla entre proveedores y usuarios, se requieren para repartir un diverso rango de servicios, por ejemplo: voz y datos; mientras se mantiene una alta eficiencia espectral.

En la actualidad existen tres tipos de tecnologías usadas para transmitir información:

- Acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA)
- Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA)
- Acceso múltiple por división de código (CDMA)

ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA

La tecnología FDMA separa el espectro en distintos canales de voz, al separar el ancho de banda en segmentos (frecuencias) uniformes. La tecnología FDMA es mayormente utilizada para la transmisión analógica. Esta tecnología no es recomendada para transmisiones digitales, aun cuando es capaz de llevar información digital.

ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISIÓN DE TIEMPO

TDMA es una técnica que asigna grupos de tiempos a usuarios individuales en los cuales dichos usuarios tienen acceso exclusivo a la interface aire. El formato de modulación puede ser fijo o variado de acuerdo a divisiones de tiempo establecidas.

Debido a esta compresión, la tecnología TDMA tiene tres veces la capacidad de un sistema analógico que utilice el mismo número de canales.

ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISION DE CODIGO

La tecnología CDMA es muy diferente a la tecnología TDMA. CDMA, después de digitalizar la información, la transmite a través de todo el ancho de banda disponible.

Varias llamadas son sobrepuestas en el canal, y cada una tiene un código de secuencia único. Usando la tecnología CDMA, es posible comprimir entre 8 y 10 llamadas digitales para que estas ocupen el mismo espacio que ocuparía una llamada en el sistema analógico.

Cada dispositivo que utiliza CDMA está programado con un seudocódigo, el cual es usado para extender una señal de baja potencia sobre un espectro de

frecuencia amplio. La estación base utiliza el mismo código en forma invertida para descomprimir y reconstruir la señal original.

WIRELESS LOCAL LOOP (WLL)

WLL es un sistema que permite la conexión entre estaciones bases y subscriptores, excluyendo en la misma el uso del alambre de cobre. Esta conexión se la realiza desde una estación base o antena principal hasta la antena del cliente.

Este sistema permite brindar entre otros servicios: Internet de alta velocidad así como telefonía.

FUNCIONAMIENTO DEL WLL

Entre los aspectos más importantes del funcionamiento del WLL se pueden mencionar:

- WLL funciona en el espectro radioeléctrico de los 3400 a los 3700 MHz, lo que significa mayor poder y velocidad en la transmisión de voz y datos. Mientras el cable telefónico ofrece una velocidad de hasta 56 Kbps (kilobytes por segundo), WLL ofrece una velocidad entre los 128 y los 512 Kbps.
- WLL utiliza antenas en sus respectivas celdas de transmisión, cada una de las cuales puede cubrir de 20 a 25 kilómetros cuadrados como máximo. Con unos pequeños receptores que se colocan en los techos o paredes de los hogares, el servicio puede ser brindado en poco tiempo.

SISTEMA AS4000

AS4000 es una plataforma inalámbrica de las redes de Airspan que ofrece conexiones punto-multipunto a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones, utilizando tecnología CDMA de la alta calidad. Esto incluye las soluciones IP para la conectividad del Internet a alta velocidad, transmisión de datos por línea arrendada, telefonía superior y acoplamientos del ISDN.

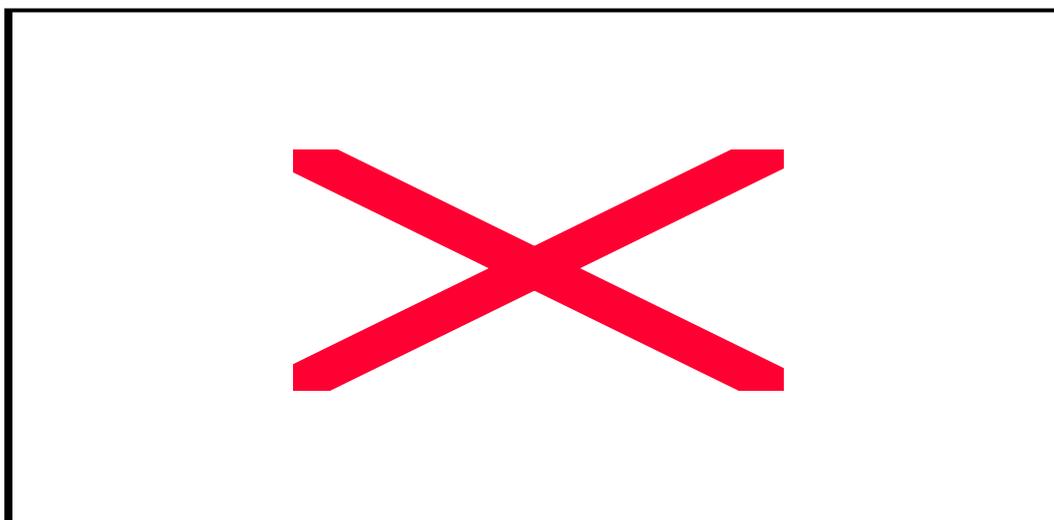


Fig.1 Esquema de un Sistema AS4000

El proveedor de servicios puede ofrecer al usuario final una amplia gama de aplicaciones multimedia, descargas rápidas, redes virtuales privadas para negocios y capacidad de multiservicios dentro de una sola red.

MODELO DEL SISTEMA Y ESPECIFICACIONES

Los sistemas AS4000 se conectan con la red de telefonía a través de una interface local estándar exchange del Concentrador de Acceso y con las redes de datos usando tecnología estándar de interfaz de 2Mbits.

La central terminal proporciona el acceso de radio para los terminales del suscriptor desplegados en las localizaciones de los usuarios finales.

La figura 2 muestra la arquitectura del sistema AS4000.

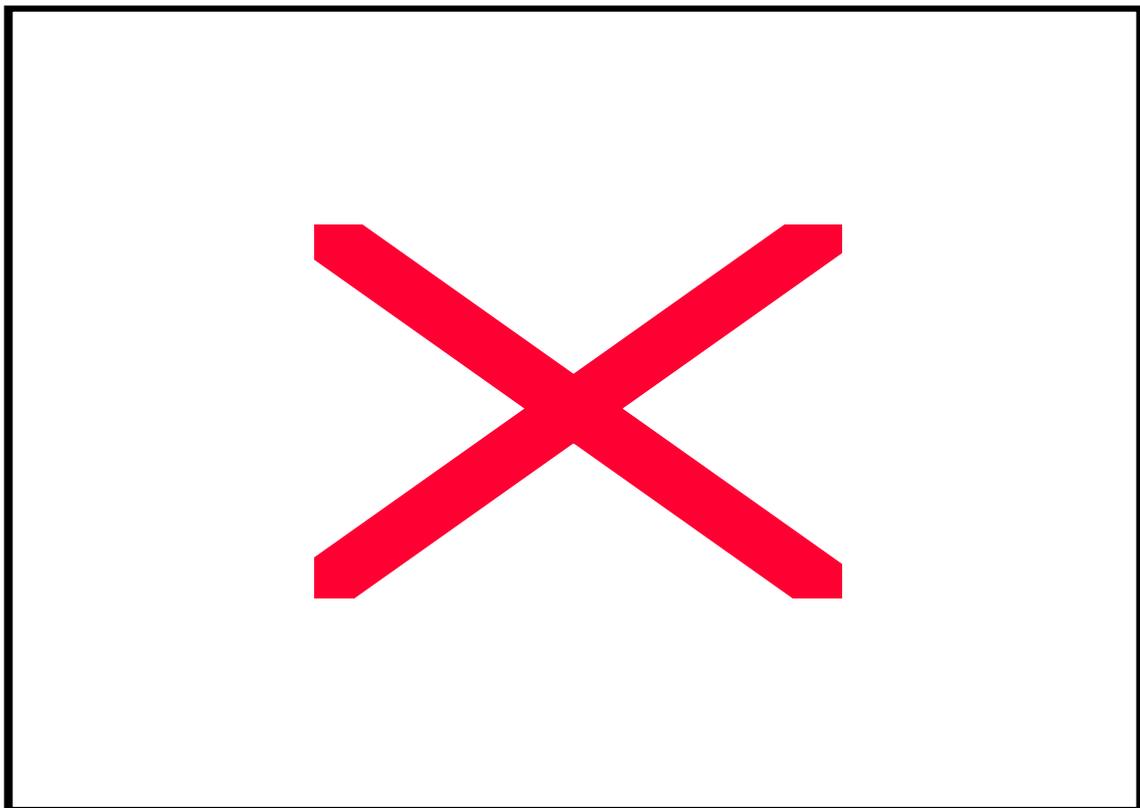


Fig.2 Arquitectura del Sistema AS4000

El suscriptor abarca una unidad de radio compacta y discreta, que se monta externamente en las premisas del usuario final y un cable coaxial que conecta la unidad de radio con una unidad interna.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL SISTEMA AS4000

- **Voz y Datos.** La alta velocidad, conexión permanente de Internet y la calidad de transmisión de voz, permiten que los proveedores satisfagan rápidamente a nuevos clientes con los servicios relacionados.

- **Capacidad.** Muchas soluciones inalámbricas se optimizan para grandes negocios y no son rentables para un proveedor de servicio que apunta al SME, SOHO y mercados residenciales.
- **Despliegue Rápido.** Debido a que no se utiliza cable, una red completa se puede desplegar dentro de semanas, con los nuevos clientes conectados en pocas horas.
- **Utilización Del Espectro.** Un problema grande del espectro es que nunca hay bastante de él. Donde los portadores se han visto limitados para poder trabajarlos, AS4000 ofrece la mejor solución.
- **Sobre posición de una red existente.** Se agrega la plataforma inalámbrica AS4000 y se entrega servicios de alta calidad donde no pueden las redes existentes.

ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL AS4000

ESTACION BASE

La estación base es un conjunto de centrales terminales modulares y montables en el centro de cada red AS4000, y provee acceso de radio hacia los lugares de los usuarios finales (el sitio fijo del cliente).

El CT (central terminal) de la estación base está conectada al resto de la red por medio de la oficina central utilizando un concentrador de acceso con enlaces T1 o E1 sobre cualquier medio conveniente.

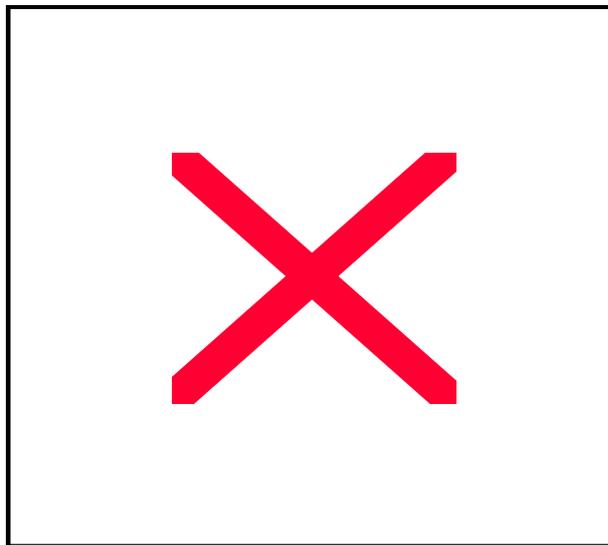


Fig.3 Central Terminal

CONCENTRADOR DE ACCESO

El concentrador de acceso es una unidad modular que normalmente reside en una central terminal o un lugar central similar. Es la interface a la conmutación de la red, multiplexación de datos y al equipo de enrutamiento de paquetes.

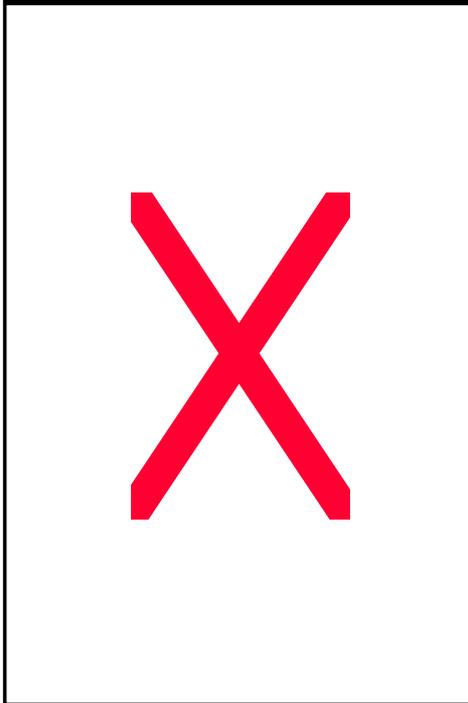


Fig.4 Concentrador de Acceso

TERMINAL DEL SUScriptor PARA EL LUGAR DEL CLIENTE

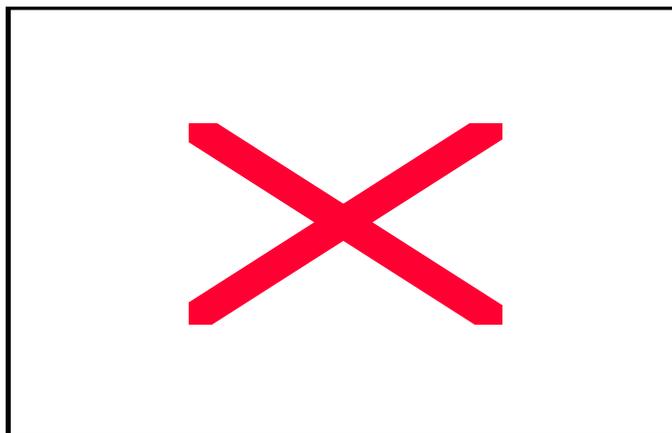


Fig.5 Terminal P1V1

En la figura 5 se muestra una terminal que tiene muy buenas características y es la más óptima para nuestro mercado de Datos y Voz IP.

DISEÑO DEL SISTEMA

ARQUITECTURA DEL SISTEMA AS4000

El sistema AS4000 consta de un número de bloques físicos principales:

- **Terminales de Suscriptor (ST)**, los cuales están ubicados en el sitio del cliente.
- **Centrales Terminales (CT)**, situadas de tal manera que se pueda obtener un radio máximo de cobertura.
- **Concentradores de Acceso (AC)**, normalmente ubicados en la Oficina Central o lugar de Conmutación, aquí también se encuentra el Sistema de Gestión de Redes llamado AS8100 Sitespan.

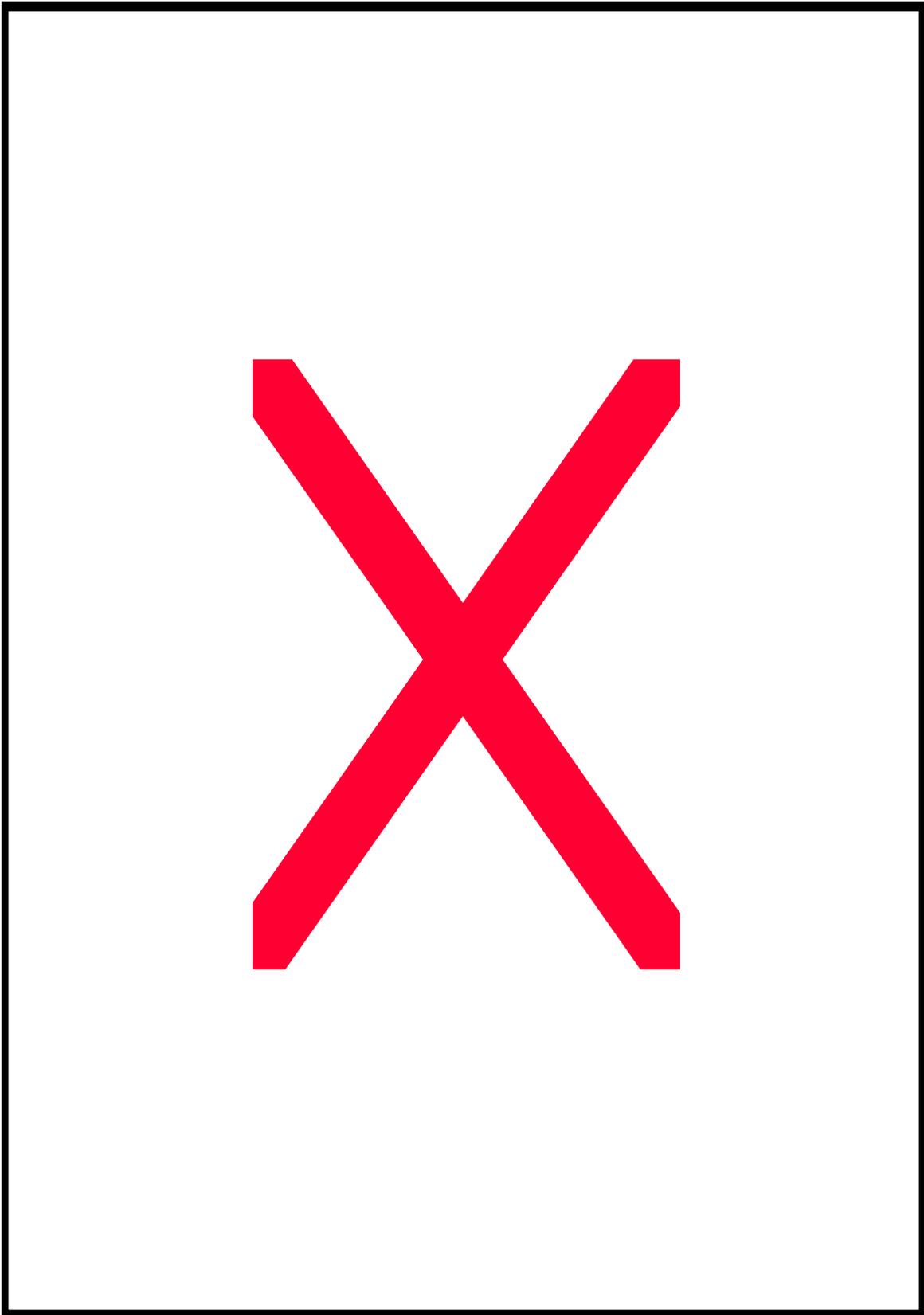


Fig. 6 Arquitectura del Sistema AS4000 para la Zona Norte de Guayaquil

ESTRUCTURA DEL CONCENTRADOR DE ACCESO

El concentrador de acceso esta compuesto de varias tarjetas, tales como:

- Unidad de Fuente de Poder (PSU)
- Controlador de Placa (SC), permite la comunicación entre la Central Terminal y el Concentrador de Acceso
- Unidad de Trafico de Paquetes (PTU), utilizadas para la transmisión de Datos
- Unidad de Trafico de la Central Terminal (CTU)
- Unidad de Trafico de Intercambio (XTU), utilizadas para la transmisión de Voz
- Unidad de Compresión (CU)
- Panel de Alarmas y fusibles
- Panel de Terminación
- Switch de protección del E1
- Entradas de Poder
- Salida hacia la estación de alarmas

ESTRUCTURA DE LA CENTRAL TERMINAL

Cada Central Terminal esta compuesta de varias tarjetas, tales como:

- Estantes CT de los MODEM`s
 - Unidad de Fuente de Poder (PSU).
 - Controlador de Placa (SC), permite la comunicación entre la Central Terminal y el Concentrador de Acceso.
 - Unidad de Trafico de Asignación de Demanda (DTU).
 - Unidad de Trafico de la Central Terminal (CTU).
 - Modulador y De-modulador CDMA (MODEM).
 - Unidad Análoga (AU).
 - Panel del Estante de los MODEM`s.
 - Switch de protección para E1.
- Estantes de combinación de RF
 - Unidad de Fuente de Poder (PSU).
 - Amplificador para dos RF (PA x2).
 - Radio Frecuencia (RF).
 - MODEM (MON).
 - Unidad de Alarma.
 - Dúplex y Amplificador (DIP/LNA).
 - Salida a la estación de Alarmas.
 - Entradas de Poder.

RECUPERACION DE CAPITAL

Se ha realizado un estudio de recuperación de capital considerando que en un período de 4 años se puede recuperar todo el capital invertido en el sistema AS4000, también se ha tomado en cuenta que en este tiempo queden los suficientes recursos para gastos de operación y mantenimiento.

PROYECCION DE LOS INGRESOS

El siguiente gráfico muestra la proyección de los ingresos mes a mes durante el período de recuperación de capital. En el mes 47 la recuperación del capital es completa.

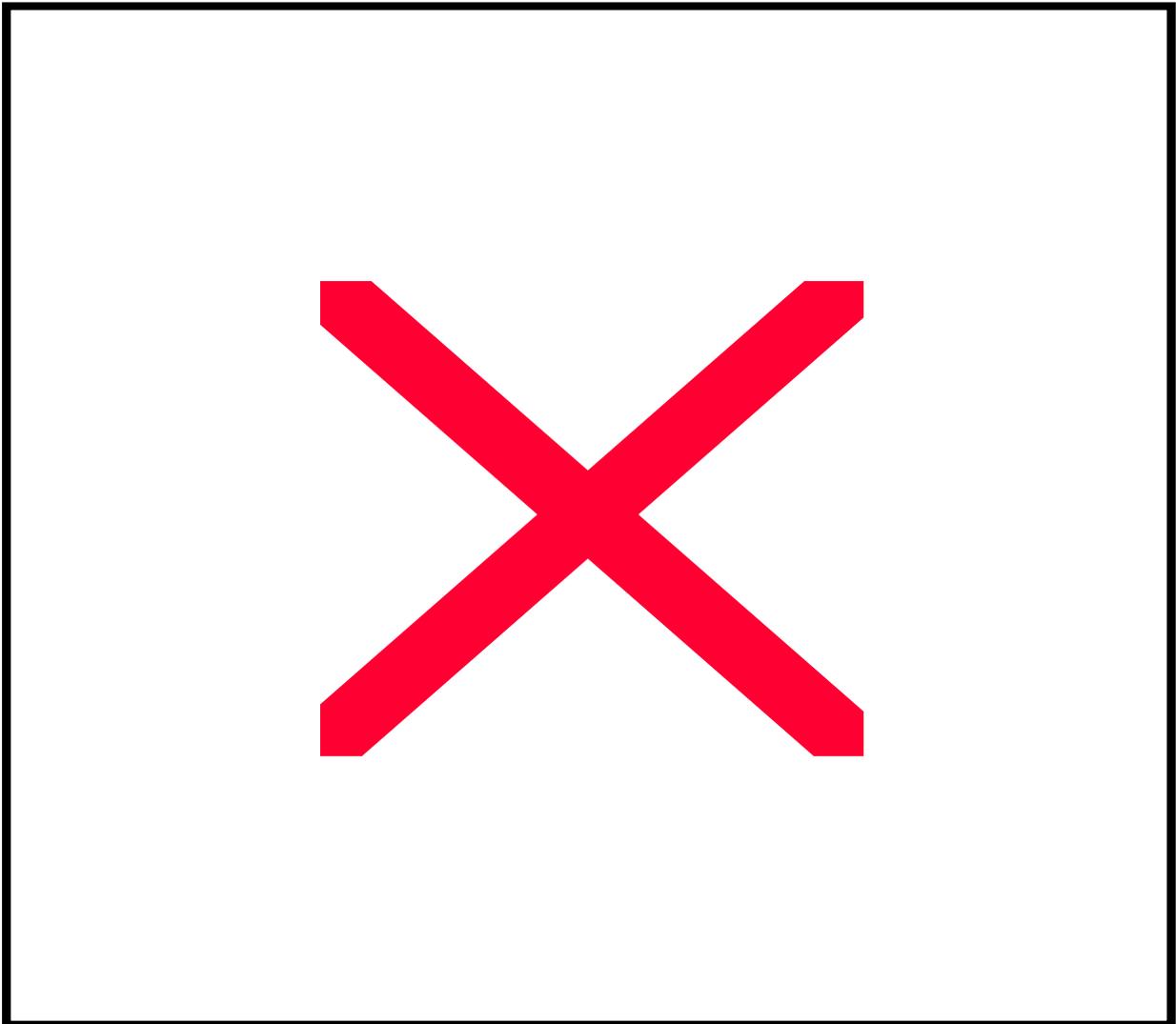


Fig. 7 Proyección de Ingresos

CONCLUSIONES

El sistema AS4000 como antes se ha mencionado ofrece una amplia gama de servicios de alta calidad y proporciona conexiones en ambientes desafiantes, estos son unos de los motivos que hacen de un sistema AS4000 una inversión completamente rentable.

La plataforma de comunicación inalámbrica fija AS4000 es conveniente para áreas urbanas y rurales, donde las redes de cobre o de fibra óptica pueden ser extremadamente costosas o por condiciones geográficas y físicas sean poco prácticas de implementar.

Varias ciudadelas de la zona norte de la ciudad de guayaquil se encuentran carentes de líneas telefónicas, también existe un gran numero de pequeñas empresas a las cuales se les puede brindar servicios de voz y datos, por tanto este es un mercado que puede ser explotado con éxito por el sistema AS4000.

La meta es ofrecer a los posibles clientes un servicio de comunicación inalámbrica altamente confiable y de gran capacidad, al más bajo costo posible.

REFERENCIAS

1. L. Dávila, F. Flores, J. Bajaña "Diseño de un sistema de servicios de telecomunicaciones con acceso inalámbrico para la zona norte de Guayaquil, basado en el sistema AS4000" (Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2003).
2. Página principal de los proveedores de los equipos que conforman el sistema AS4000 (WWW.Airspan.com).
3. Manual de especificaciones de equipos "Release 6.00" (WWW.Airspan.com)

José Bajaña Erazo

Mat. 199506130.

Lourdes Dávila Bastidas

Mat. 199303843.

Francisca Flores Nicolalde

Mat. 199613126.

Ing. Washington Medina

Director del Tópico

