

AUDIOCODECS AEQ PHOENIX . NOTAS DE APLICACIÓN . Nº 3

Enlaces Estudio-Centro Emisor y Retransmisiones Exteriores a una red WiMAX Privada.

WiMAX, siglas de *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (Interoperabilidad mundial para acceso por microondas), es una norma de transmisión de datos con el protocolo IEEE 802.16. que utiliza las ondas de radio en las bandas de frecuencias de 2.400-2.4835 GHz, 5.15-5.35 GHz, 5.47-5.725 GHz, 5.725-5.875 GHz, estas tres últimas libres en muchos países.

Un sistema WiMAX se compone de una estación base y una cantidad indeterminada de CPEs (estaciones de usuario). Todos ellos tienen al menos un interface IP por el que se pueden conectar a otros equipos con interface IP, a redes locales LAN, o a redes de área amplia (WAN), entre ellas a la más amplia: a Internet. Las estaciones base tienen capacidad de gestión para reservar tasas binarias a distintos CPEs y a distribuir el flujo restante entre el resto de CPEs.

En esta nota de aplicación se describe a continuación como se pueden utilizar los sistemas WiMAX para aplicaciones de transporte bidireccional de audio entre un estudio de radio y un centro emisor (aplicación STL) o entre una ubicación remota (lugar desde donde se realiza una retransmisión exterior) y el estudio de radio.

Una Empresa de Radiodifusión puede desplegar un sistema WiMAX privado para su propio uso, por ejemplo situando una estación base con un conjunto de antenas de cobertura omnidireccional o centrada en el área de interés, y desplegando CPEs (estaciones de usuario) tanto en los centros emisores como en las unidades móviles de retransmisiones. La tasa binaria a reservar en cada CTE para cada uno de los programas o canales de retransmisión que tenga origen o destino en él es la siguiente:

- Audio lineal estéreo: 4 Mb/s
- Audio comprimido G722, AEQ LD2 ó MPEG 2 ó 4: entre 128 kb/s para audio mono de retransmisión y 512 kb/s para audio estéreo de programa

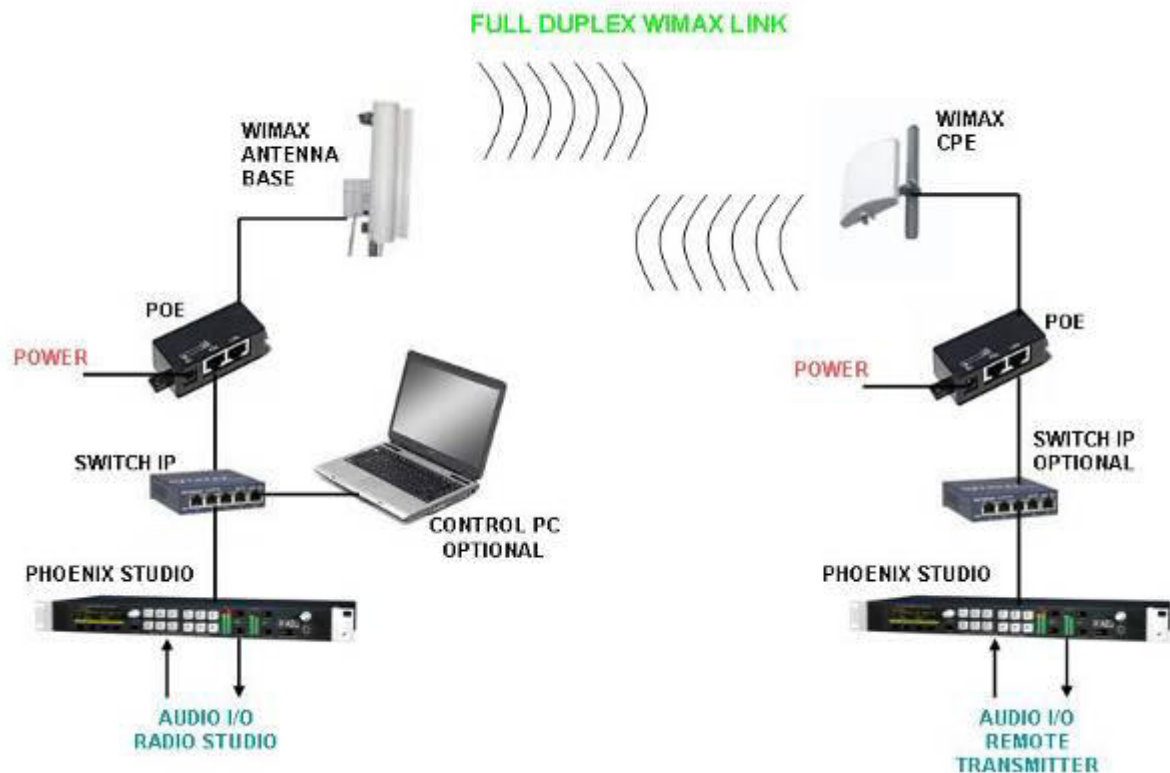
El resto de tasa binaria sobrante sobre la estación base una vez cubiertas las necesidades del servicio privado de la Empresa, puede usarse para controlar los equipos remotamente o revenderse a otros usuarios, conectando la estación base a Internet y realizando la actividad de ISP (proveedor de servicios de Internet).

1. PAREJA DE AUDIOCODECS PHOENIX STUDIO PARA ESTABLECER ENLACE ESTUDIO - CENTRO EMISOR (STL)

Una de las aplicaciones donde audiocodex profesionales como la familia AEQ PHOENIX trabajando sobre enlaces WIMAX pueden ofrecer ventajas competitivas a nivel técnico y económico es en enlaces desde el estudio de radio hacia el centro emisor, conocidos comúnmente por sus siglas en inglés STL (*Studio to Transmitter Link*).

1.1. EQUIPAMIENTO NECESARIO

- Dos audiocodex profesionales familia AEQ Phoenix Studio.
- Estación base WIMAX y su correspondiente antena.
- Estación de usuario WIMAX (también llamada CPE) y su correspondiente antena.
- Cableado de interconexión necesario.



Esquema montaje STL sobre AEQ Phoenix Studio

1.2. MONTAJE

- Instalar la estación base WIMAX en uno de los dos extremos de la comunicación a establecer. Típicamente suele ser en el estudio de radio, ya que su coste es mayor que la estación de usuario WIMAX, y normalmente las condiciones de seguridad son mejores aquí que en las cimas montañosas remotas donde generalmente se emplazan los transmisores.

La instalación de esta estación base suele hacerse empleando los herrajes de sujeción a mástil que incluye.



Detalle estación base y herrajes

- Proceder a conectar y orientar la antena de la estación base WIMAX hacia el punto remoto. Se recomienda que se trabaje normalmente en condiciones de línea de vista entre ambos extremos, ya que dependiendo de la modulación WIMAX empleada se pueden alcanzar hasta decenas de kilómetros.



Detalle estación base WIMAX y antena asociada sobre trípode

- Repetir el montaje anteriormente descrito para la estación de usuario WIMAX.
- Conectar los audiocodec AEQ Phoenix Studio a las estaciones WIMAX en cada uno de los extremos. Las estaciones WIMAX se alimentan normalmente a través de dispositivos POE, donde una unidad externa funciona como nexo de unión entre datos y alimentación, transportándolos sobre el mismo cable final RJ45.

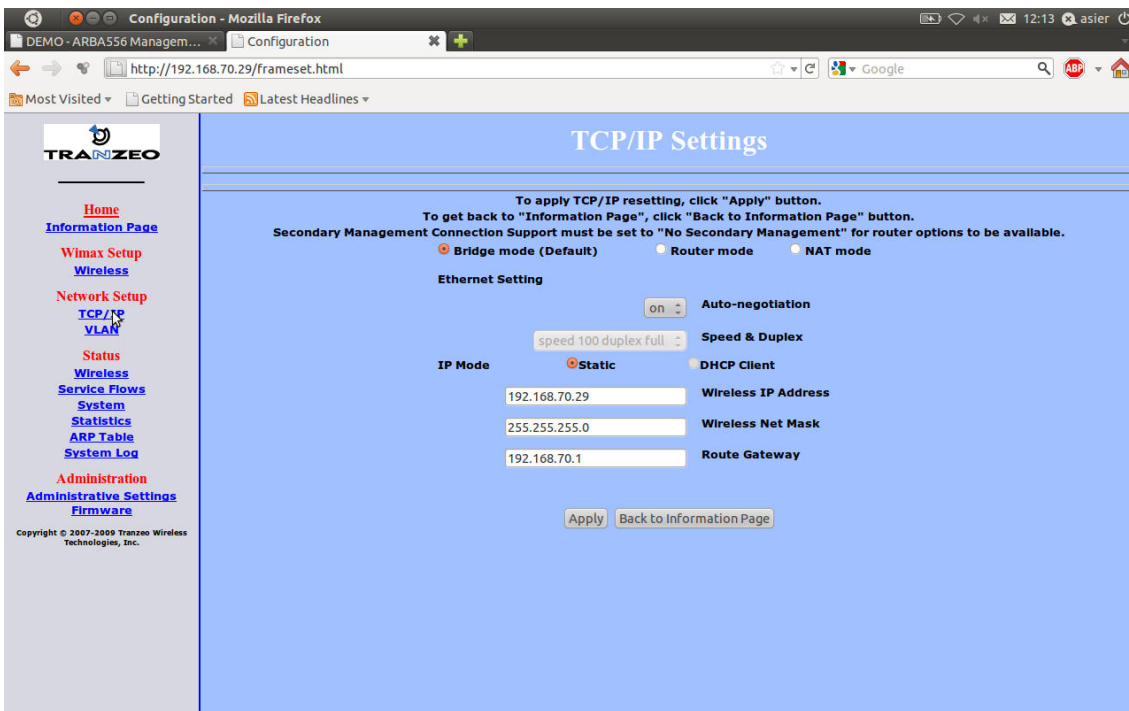


Detalle unidad POE

- Conectar el cable de alimentación a la unidad POE externa de la estación WIMAX.
- Conectar el cable Ethernet entre AEQ Phoenix (preferiblemente salida NET1) y unidad POE. RECOMENDACIÓN: instalar un pequeño switch multipuerto entre el equipo audiocodec y la unidad POE, para permitir conectar otros equipos como PCs que den acceso, por ejemplo, a configuración remota de todos los equipos del presente montaje.
- Conectar cable Ethernet de salida entre unidad POE y trasera de estación base WIMAX.
- Se repite exactamente el mismo procedimiento en ambos extremos del enlace WIMAX.
- Conectar los cables de entradas y salidas de audio en formato analógico o digital en la trasera de AEQ Phoenix Studio. RECOMENDACIÓN: para esta prueba comenzar por el CH1.
- Conectar el cable de alimentación en la trasera de las unidades AEQ Phoenix.
- Proceder a encender todas las unidades.

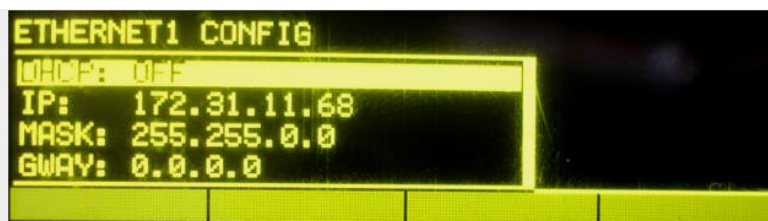
1.3. CONFIGURACION

Las estaciones WIMAX normalmente vienen con una dirección IP prefijada, como por ejemplo 172.31.70.1 para la estación base y 172.31.70.29 para la estación de usuario. Estas direcciones IP pueden ser modificadas desde el interfaz de control propietario de las estaciones WIMAX.



Detalle pantalla configuración CPE

- Configure las unidades AEQ Phoenix Studio con direcciones IP compatibles con las direcciones IP de las estaciones WIMAX, desde el menú interno MENU/SYSTEM/SETTINGS/ETHERNET/NET1.



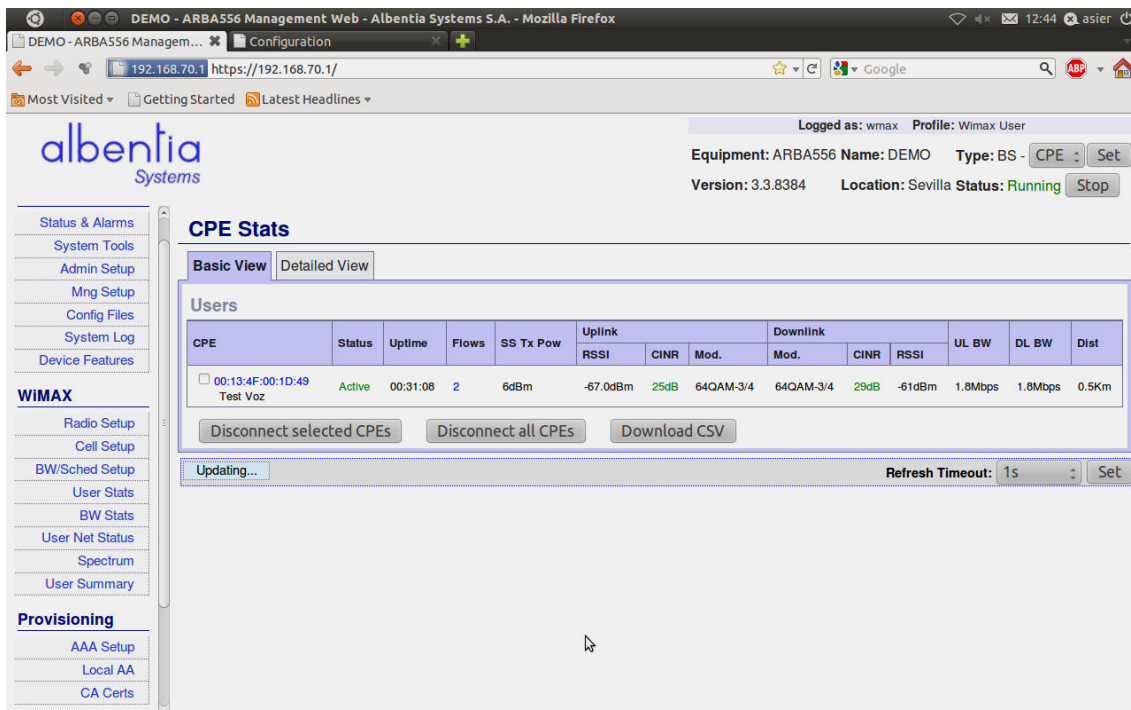
Detalle configuración dirección IP en AEQ Phoenix Studio

- Si se ha conectado un pequeño switch IP entre las unidades AEQ Phoenix y el alimentador POE de las estaciones WIMAX, para dar acceso a un PC externo de control y monitorado, debe configurarse la dirección IP de este, dentro del

rango compatible. Ahora es posible acceder al interfaz de control WIMAX sobre webBrowser (típicamente InternetExplorer) simplemente introduciendo la dirección IP de la estación correspondiente. NOTA: si el enlace WIMAX se configura correctamente representa una conexión IP transparente entre ambos extremos del enlace, por donde transitan datos IP, por lo que desde un extremo se pueden controlar/supervisar remotamente los equipos presentes en el otro.

- Verificar en el interfaz de control de la estación base WIMAX que los niveles de señal son correctos (sobre -26dBm típicamente, pero puede variar en función de la longitud del enlace) y no existen pérdidas de paquetes.

En este paso se recomienda realizar pequeños ajustes en la orientación de las antenas en ambos extremos, hasta obtener los niveles de señal más altos posible. Habitualmente, la antena del CPE es unidireccional y su orientación es crítica, mientras que las estaciones base se equipan habitualmente con antenas o grupos de antenas con una amplia cobertura angular, o incluso, omnidireccional.

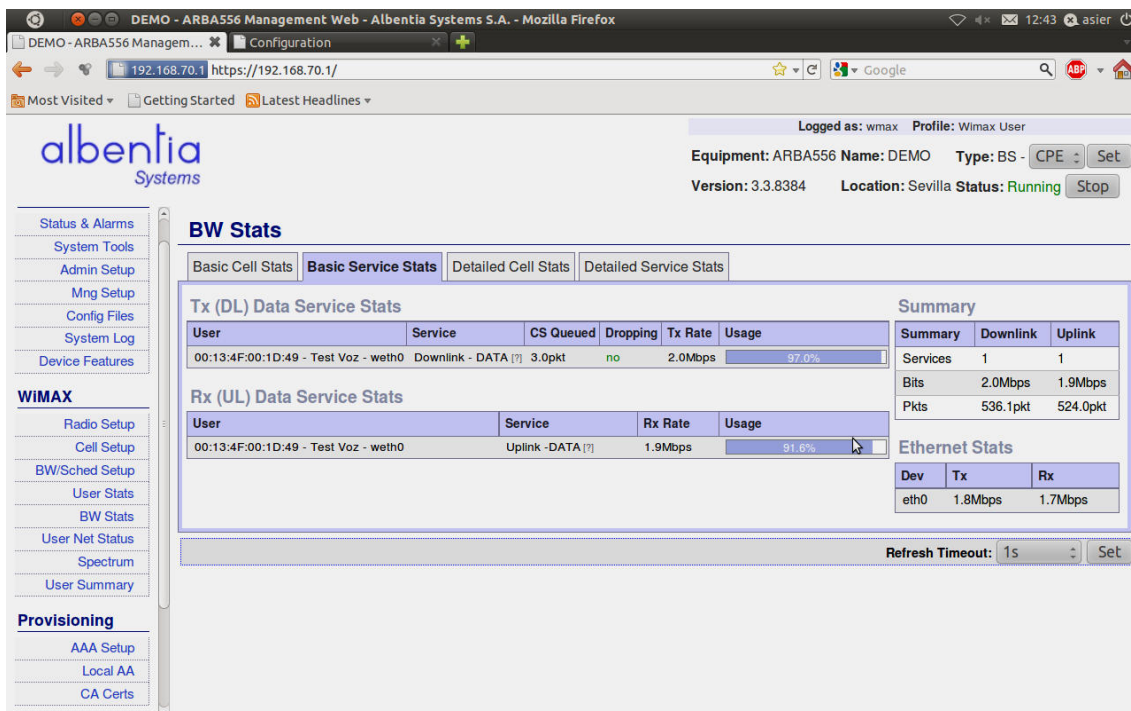


The screenshot shows the 'CPE Stats' page in the WIMAX management interface. The page is titled 'CPE Stats' and has two tabs: 'Basic View' (selected) and 'Detailed View'. Below the tabs is a table titled 'Users' with the following columns: CPE, Status, Uptime, Flows, SS Tx Pow, Uplink (RSSI, CINR, Mod.), Downlink (Mod., CINR, RSSI), UL BW, DL BW, and Dist. The table contains one entry for a CPE with ID '00:13:4F:00:1D:49' (Test Voz), which is 'Active' and has been up for 00:31:08. The table also includes buttons for 'Disconnect selected CPEs', 'Disconnect all CPEs', and 'Download CSV'. At the bottom of the table area, there is an 'Updating...' indicator and a 'Refresh Timeout: 1s' setting.

CPE	Status	Uptime	Flows	SS Tx Pow	Uplink			Downlink			UL BW	DL BW	Dist
					RSSI	CINR	Mod.	Mod.	CINR	RSSI			
00:13:4F:00:1D:49 Test Voz	Active	00:31:08	2	6dBm	-67.0dBm	25dB	64QAM-3/4	64QAM-3/4	29dB	-61dBm	1.8Mbps	1.8Mbps	0.5Km

Pantalla estado conexión WIMAX

- En este momento la conexión WIMAX ha sido establecida. Se recomienda seleccionar la opción de operación BRIDGE como garantía de que nos encontramos frente a un enlace de datos IP bidireccional absolutamente transparente.
- En función de la modulación WIMAX empleada, el ancho de banda de transmisión puede variar desde unos máximos teóricos 35Mbps hasta mínimos de 32Kbps poco habituales en estos enlaces de gran capacidad. La selección de modulación se realiza de forma transparente para el usuario entre ambas estaciones WIMAX en función de las condiciones de visibilidad y distancia del enlace a establecer.



The screenshot shows the 'BW Stats' section of the management web. It includes a sidebar with navigation options like 'Status & Alarms', 'System Tools', and 'WIMAX'. The main content area displays 'Tx (DL) Data Service Stats' and 'Rx (UL) Data Service Stats' tables, along with a 'Summary' table and 'Ethernet Stats' table. The 'Tx (DL) Data Service Stats' table shows a usage of 97.0% for a service named 'Downlink - DATA'. The 'Rx (UL) Data Service Stats' table shows a usage of 91.6% for a service named 'Uplink - DATA'. The 'Summary' table provides a high-level overview of services, bits, and packets. The 'Ethernet Stats' table shows the device 'eth0' with 1.8Mbps Tx and 1.7Mbps Rx rates.

Pantalla detalle estado conexión WIMAX

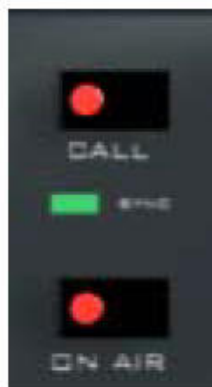
1.4. OPERACIÓN

Dado que este enlace WIMAX se configura originalmente como un tramo privado de conexión, sin acceso a Internet, no es posible acceder al servidor SIP externo de AEQ por lo que los modos de operación disponibles en las unidades Phoenix Studio son RTP POINT TO POINT y SIP DIRECTO.



Detalle selección modo trabajo en Phoenix Studio

- Para establecer una conexión SIP DIRECT, lo primero es seleccionarlo dentro la opción del menú interno: MENU/SYSTEM/INTERFACES/ NET1/MODE y posteriormente pulsar el botón DIAL asociado al CH1 en el frontal del equipo, e introducir a continuación el identificador alfanumérico o URI (formato:<nombre>@<ip>) del equipo remoto a conectar. Antes de volver a pulsar DIAL para lanzar la comunicación, se puede seleccionar el LINK PROFILE de algoritmos de conexión a emplear: desde 64Kbps en MP2 mono hasta superiores a 2Mbps para PCM 24bits/muestra a 48KHz Stereo.
 - En el extremo remoto el aviso sonoro de RING avisa de la recepción de la conexión remota, pudiéndose aceptar de forma automática AUTOANSWER o manual. NOTA: no olvidar activar la opción ON AIR.
 - Verificar que se esta inyectando audio a transmitir en los audiocodificadores y que se esta recibiendo desde la unidad remota en los vumetros presentes en el frontal de los equipos



Detalle conexión establecida

- Para establecer una conexión RTP POINT TO POINT, lo primero es seleccionarlo dentro la opción del menú interno: MENU/SYSTEM/

INTERFACES/NET1/MODE y posteriormente pulsar el botón DIAL asociado al CH1 en el frontal del equipo, e introducir a continuación la dirección IP del equipo remoto a conectar. Antes de volver a pulsar DIAL para lanzar la comunicación, se puede seleccionar el algoritmo de conexión a emplear: desde 64Kbps en MP2 mono hasta superiores a 2Mbps para PCM 24bits/muestra a 48KHz Stereo.

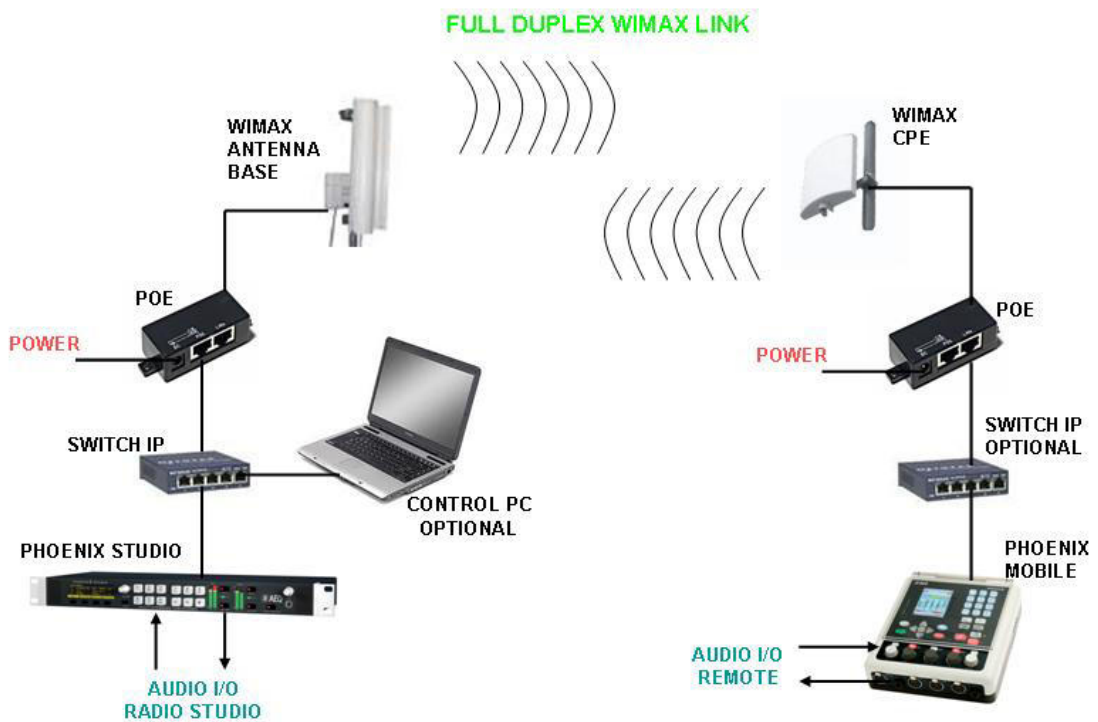
- En el extremo remoto se debe realizar exactamente la misma operación anteriormente descrita. Solo cuando las llamadas desde ambos extremos han sido lanzadas se produce el establecimiento real del enlace.
- Verificar que se esta inyectando audio a transmitir en los audiocodificadores y que se esta recibiendo desde la unidad remota en los vumetros presentes en el frontal de los equipos

2. ENLACE PARA RETRANSMISIONES EXTERIORES DESDE UNIDAD PHOENIX MOBILE HACIA ESTUDIOS CENTRALES EQUIPADOS CON PHOENIX STUDIO

Una de las aplicaciones donde audiocodec profesionales como la familia AEQ PHOENIX puede ofrecer ventajas competitivas a nivel técnico y económico, trabajando sobre enlaces WiMAX, es en enlaces desde localizaciones exteriores con equipos AEQ Phoenix Mobile hacia unidades AEQ Phoenix Studio instaladas en los estudios centrales de la emisora.

2.1. EQUIPAMIENTO NECESARIO

- Audiocodec profesional estacionario AEQ Phoenix Studio
- Audiocodec profesional portátil AEQ Phoenix Mobile
- Estación base WIMAX y su correspondiente antena.
- Estación de usuario WIMAX (también llamada CPE) y su correspondiente antena.
- Cableado de interconexión necesario.



Esquema montaje enlace exteriores WiMAX sobre unidades AEQ Phoenix

2.2. MONTAJE

- Instalar la estación base WIMAX en uno de los dos extremos de la comunicación a establecer. Típicamente suele ser en el estudio de radio, ya que su coste es mayor que la estación de usuario WIMAX, y normalmente las condiciones de seguridad son mejores aquí que en las localizaciones de exteriores, además ubicar la estación base en el estudio facilita su utilización compartida con STLs y la generación de servicios ISP de valor añadido como accesos remotos a Internet.

La instalación de esta estación base suele hacerse empleando los herrajes de sujeción a mástil que incluye.



Detalle estación base y herrajes

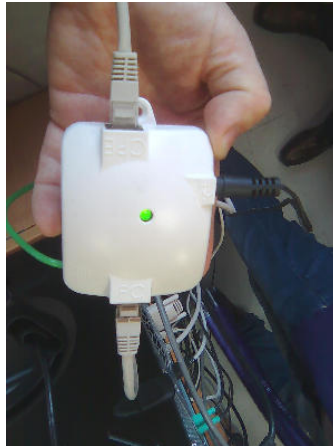
- Proceder a conectar la antena de la estación base WIMAX garantizando una buena cobertura de los puntos remotos a cubrir. Se recomienda que se trabaje normalmente en condiciones de línea de vista entre ambos extremos, ya que dependiendo de la modulación WIMAX empleada se pueden alcanzar hasta decenas de kilómetros.



Detalle estación base WIMAX y antena asociada sobre trípode

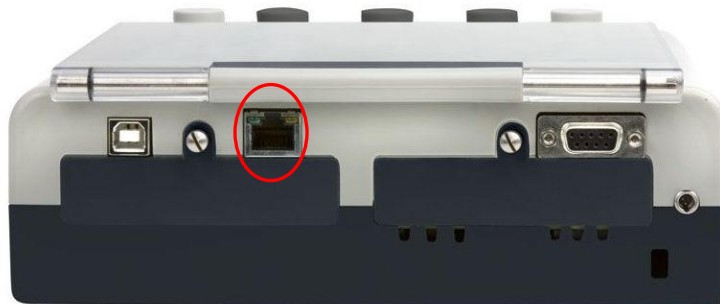
- Repetir el montaje anteriormente descrito para la estación de usuario WIMAX, buscando un emplazamiento con línea óptica a la antena de la estación base y orientándola con la mayor precisión posible hacia esta.

- Conectar el audiocodec AEQ Phoenix Studio a la estación base WIMAX. Las estaciones WIMAX se alimentan normalmente a través de dispositivos POE, donde una unidad externa funciona como nexo de unión entre datos y alimentación, transportándolos sobre el mismo cable final RJ45.



Detalle unidad POE

- Conectar el cable de alimentación a la unidad POE externa de la estación WiMAX.
- Conectar el cable Ethernet entre AEQ Phoenix (preferiblemente salida NET1) y unidad POE. RECOMENDACIÓN: instalar un pequeño switch multipuerto entre el equipo audiocodec y la unidad POE, para permitir conectar otros equipos como PCs que den acceso por ejemplo a configuración remota de todos los equipos del presente montaje.
- Conectar cable Ethernet de salida entre unidad POE y trasera de estación base WiMAX.
- Repetir el mismo procedimiento en el extremo remoto del enlace WiMAX. NOTA: la unidad AEQ Phoenix Mobile incorpora de serie un interfaz Ethernet.

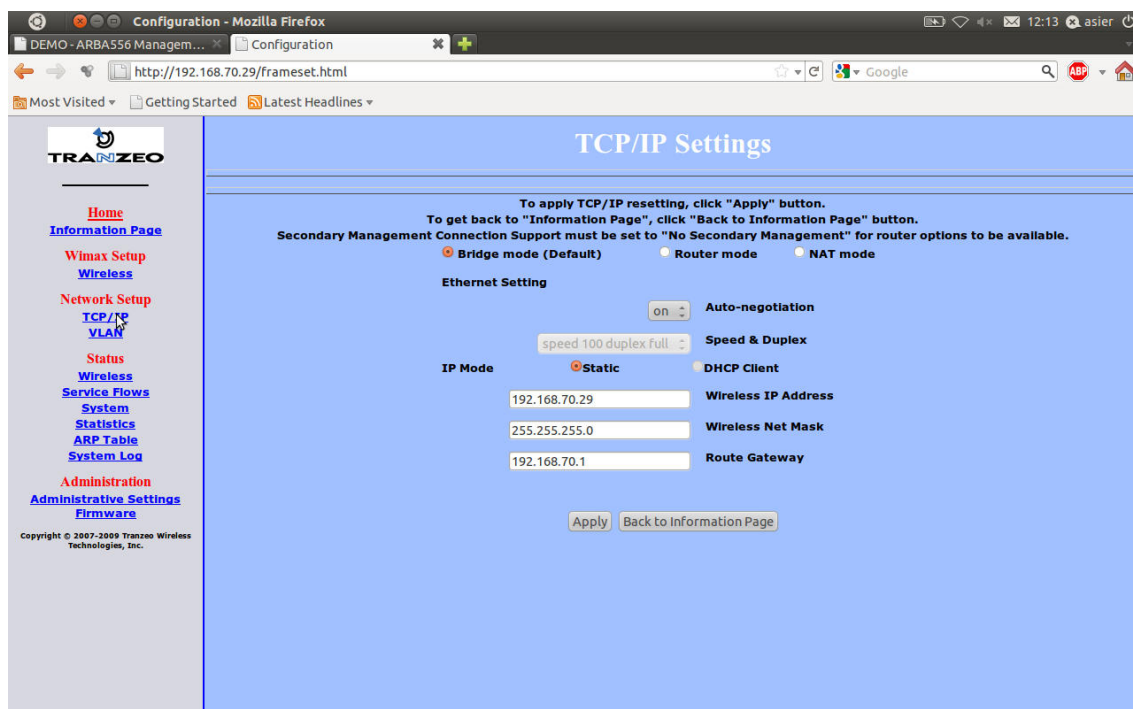


Detalle conector Ethernet en Phoenix Mobile

- Conectar los cables de entradas y salidas de audio en formato analógico o digital en la trasera de AEQ Phoenix Studio. RECOMENDACIÓN: para esta prueba comenzar por el CH1.
- Conectar los cables de entradas y salidas de audio en formato analógico en AEQ Phoenix Mobile. RECOMENDACIÓN: para esta prueba comenzar por el MIC1 y HP1.
- Conectar el cable de alimentación en la trasera de las unidades AEQ Phoenix.
- Proceder a encender todas las unidades.

2.3. CONFIGURACION

Las estaciones WiMAX normalmente vienen con una dirección IP prefijada, como por ejemplo 172.31.70.1 para la estación base y 172.31.70.29 para la estación de usuario. Estas direcciones IP pueden ser modificadas desde el interfaz de control propietario de las estaciones WiMAX.



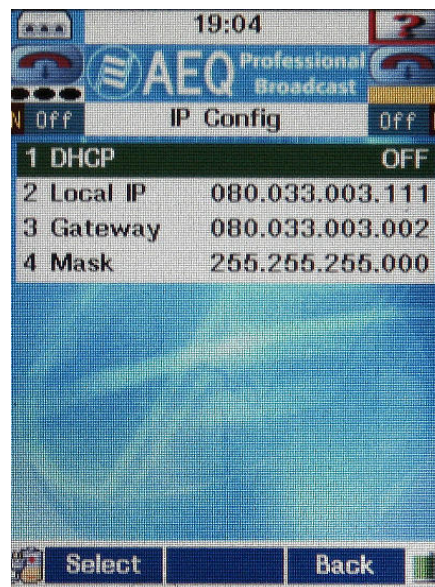
Detalle pantalla configuración CPE

- Configure la unidad AEQ Phoenix Studio con una dirección IP compatible con las direcciones IP de las estaciones WIMAX, desde el menú interno MENU/SYSTEM/SETTINGS/ETHERNET/NET1.



Detalle configuración dirección IP en AEQ Phoenix Studio

- Configure la unidad AEQ Phoenix Mobile con una dirección IP compatible con las direcciones IP de las estaciones WIMAX, desde el menú interno MENU/COMMUNICATIONS/ETHERNET

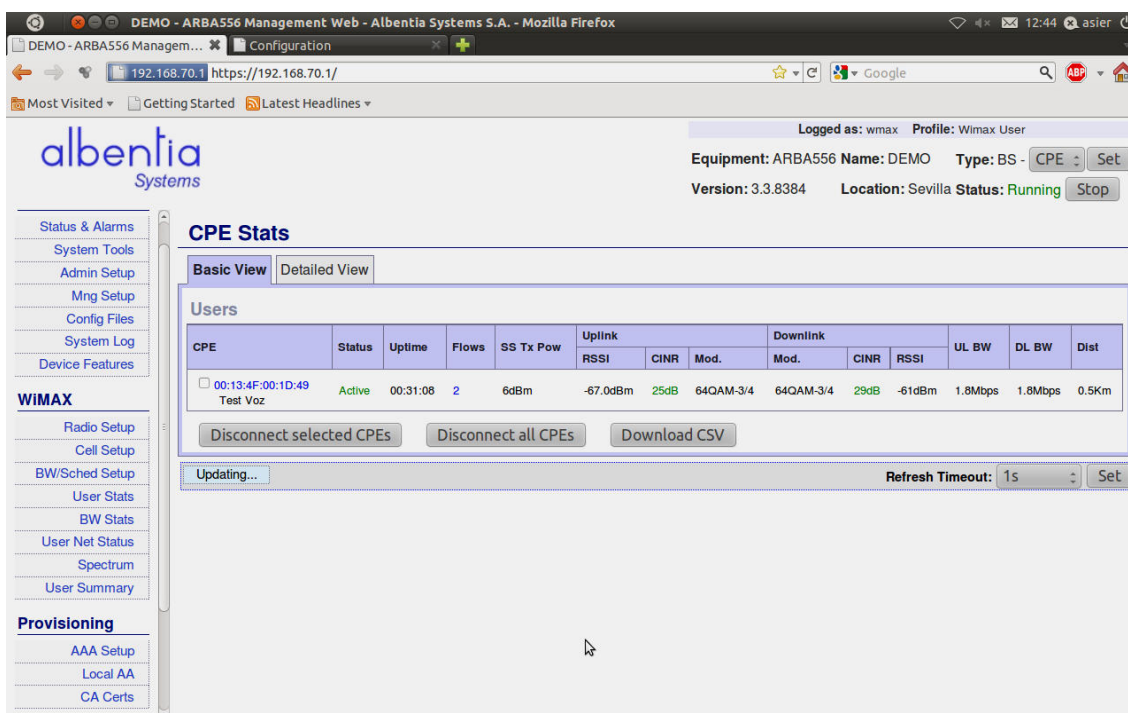


Detalle configuración dirección IP en AEQ Phoenix Mobile

- Si se ha conectado un pequeño switch IP entre las unidades AEQ Phoenix y el alimentador POE de las estaciones WIMAX, para dar acceso a un PC externo de control y monitorado, debe configurarse la dirección IP de este, dentro del rango compatible. Ahora es posible acceder al interfaz de control WIMAX sobre webBrowser (típicamente InternetExplorer) simplemente introduciendo la dirección IP de la estación correspondiente. NOTA: si el enlace WIMAX se configura correctamente representa una conexión IP transparente entre ambos extremos del enlace, por donde transitan datos IP, por lo que desde un extremo se pueden controlar/supervisar remotamente los equipos presentes en el otro. Además en la ubicación de la retransmisión exterior se puede tener acceso a un flujo de datos para un laptop, a efectos de Internet, enlace con el sistema de automatización, control de parrillas de programación, etc.

- Verificar en el interfaz de control de la estación base WIMAX que los niveles de señal son correctos (sobre - 26dBm típicamente, pero puede variar en función de la longitud del enlace) y no existen pérdidas de paquetes.

En este paso se recomienda realizar pequeños ajustes en la orientación de la antena remota, hasta obtener los niveles de señal mas altos posible, siendo aconsejable en caso de baja señal, alternativamente montarla sobre trípode en lugares accesibles lo más altos posible o usar el mástil de la unidad móvil.

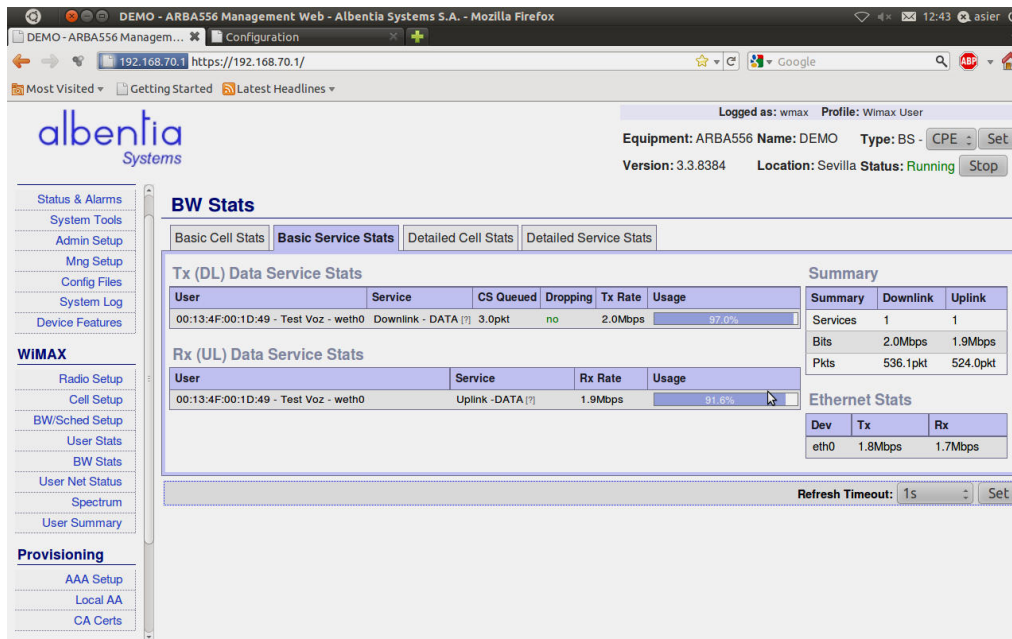


The screenshot shows the 'CPE Stats' page in the WIMAX management interface. The page is titled 'CPE Stats' and has two tabs: 'Basic View' (selected) and 'Detailed View'. Below the tabs is a table of active users. The table has columns for CPE, Status, Uptime, Flows, SS Tx Pow, Uplink (RSSI, CINR, Mod.), Downlink (Mod., CINR, RSSI), UL BW, DL BW, and Dist. There is one user listed: '00:13:4F:00:1D:49 Test Voz' with status 'Active', uptime '00:31:08', 2 flows, 6dBm SS Tx Pow, -67.0dBm RSSI, 25dB CINR, and 64QAM-3/4 modulation. Below the table are buttons for 'Disconnect selected CPEs', 'Disconnect all CPEs', and 'Download CSV'. At the bottom of the table area, it says 'Updating...' and 'Refresh Timeout: 1s'.

CPE	Status	Uptime	Flows	SS Tx Pow	Uplink			Downlink			UL BW	DL BW	Dist
					RSSI	CINR	Mod.	Mod.	CINR	RSSI			
00:13:4F:00:1D:49 Test Voz	Active	00:31:08	2	6dBm	-67.0dBm	25dB	64QAM-3/4	64QAM-3/4	29dB	-61dBm	1.8Mbps	1.8Mbps	0.5Km

Pantalla estado conexión WIMAX

- En este momento la conexión WIMAX ha sido establecida. Se recomienda seleccionar la opción de operación de BRIDGE como garantía de que nos encontramos frente a un enlace de datos IP bidireccional absolutamente transparente.
- En función de la modulación WIMAX empleada, el ancho de banda de transmisión puede variar desde unos máximos teóricos 35Mbps hasta mínimos de 32Kbps, poco habituales en estos enlaces de gran capacidad. La selección de modulación se realiza de forma transparente para el usuario entre ambas estaciones WIMAX en función de las condiciones de visibilidad y distancia del enlace a establecer.



Pantalla detalle estado conexión WiMAX

2.4. OPERACIÓN

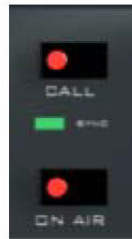
Dado que este enlace WiMAX se configura originalmente como un tramo privado de conexión, sin acceso a Internet, no es posible acceder al servidor SIP externo de AEQ por lo que el único modo de operación disponible entre las unidades Phoenix es SIP DIRECTO.



Detalle selección modo trabajo en Phoenix Studio

- Para establecer una conexión SIP DIRECT desde AEQ Phoenix Studio, lo primero es seleccionarlo dentro la opción del menú interno MENU/SYSTEM/INTERFACES/NET1/MODE y posteriormente pulsar el botón DIAL asociado al CH1 en el frontal del equipo, e introducir a continuación el identificador alfanumérico o URI del equipo remoto a conectar. Antes de volver a pulsar DIAL para lanzar la comunicación, se puede seleccionar el LINK PROFILE de algoritmos de conexión a emplear: desde 64Kbps en G711 hasta 128Kbps en AAC.

- En el extremo remoto el aviso sonoro de RING avisa de la recepción de la conexión remota, pudiéndose aceptar de forma automática AUTOANSWER o manual. NOTA: no olvidar activar la opción ONAIR.
- Verificar que se esta inyectando audio a transmitir en los audiocodificadores y que se esta recibiendo desde la unidad remota en los vúmetros presentes en el frontal de los equipos



Detalle conexión establecida

- Para establecer una conexión SIP DIRECT desde AEQ Phoenix Mobile, lo primero es pulsar el botón CHN en la superficie de control del equipo, e introducir a continuación el identificador alfanumérico o URI del equipo remoto a conectar (formato:<nombre>@<ip>). Antes de pulsar el botón verde de CALL para lanzar la comunicación, se puede seleccionar el LINK PROFILE de algoritmos de conexión a emplear: desde 64Kbps en G711 hasta 128Kbps en AAC.
 - En el extremo remoto el aviso sonoro de RING avisa de la recepción de la conexión remota, pudiéndose aceptar de forma automática AUTOANSWER o manual. NOTA: no olvidar activar la opción ONAIR.
 - Verificar que se esta inyectando audio a transmitir en los audiocodificadores y que se esta recibiendo desde la unidad remota en los vúmetros presentes en el frontal de los equipos



Detalle superficie de control conexión establecida y vúmetros en pantalla