

Trabajo Sistemas y Servicios



Proyecto Wimax en Puerto Tomás Maestre

Jorge Jácome Muñoz
Andrés Melenchón Ibarra
José Manuel Pérez Escudero

INDICE

1. Definición.

1.1 ¿Qué es WiMax?

1.2 ¿Qué es CCTV?

2. Propagación en entornos marítimos

3. Escenario del Proyecto

3.1 Ubicación

3.2 Equipamiento Hardware

4. Resultado Balance de Potencias

5. Aplicaciones y Servicios

¿Qué es Wimax?

Wimax es un estándar de transmisión inalámbrica de datos, diseñado para ser utilizado en el área metropolitana, en un principio se pensó para enlaces fijos pero llega a extender el rango alcanzado hasta 40 o 70 km, operando en la banda de 2 a 11 Ghz, parte de la cual es de uso común y no requiere de licencia para su operación. Es válido para redes punto multipunto y opcionalmente para redes en malla, no requiere línea de visión directa.

El estándar 802.16 que es en el que está basado wimax puede alcanzar una velocidad de comunicación de hasta 100 Mbps, con un ancho de banda de 28MHz, esto se consigue con la emisión en la banda de 10 a 66 Ghz, mientras que el 802.16a consigue una velocidad de 70 Mbps en un rango de frecuencias más bajo, menor que los 10 Ghz.

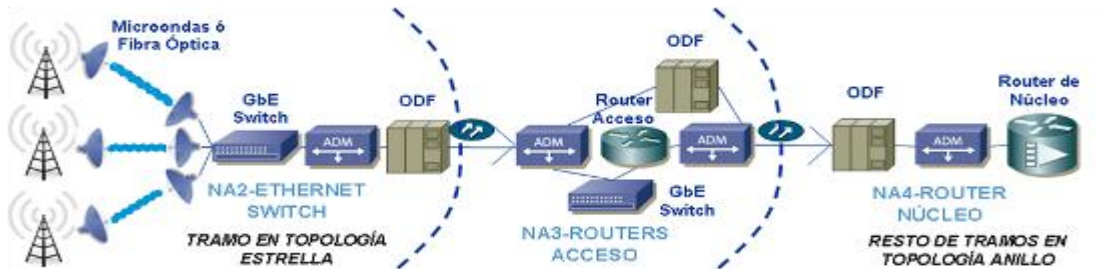
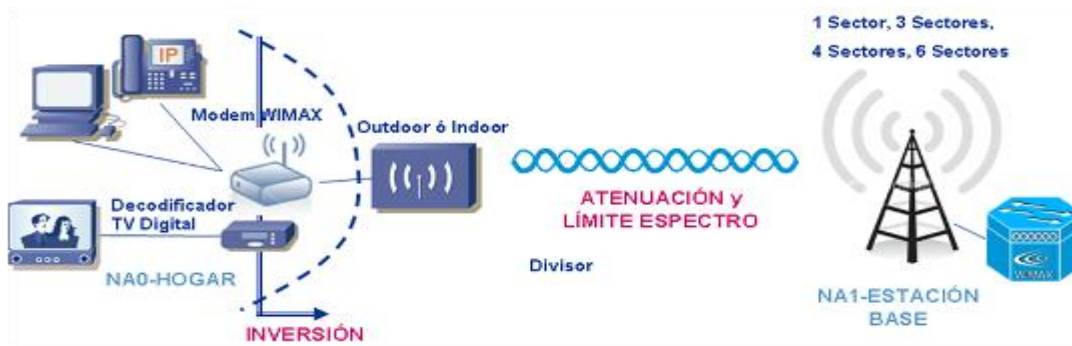
Estas velocidades tan elevadas se consiguen gracias a la modulación OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) que consiste en enviar un conjunto de portadoras de diferentes frecuencias donde cada una transporta información, la cual es modulada en QAM o en PSK. Los canales de banda angosta de OFDM son ortogonales entre sí, lo que evita el uso de bandas de guarda y logra así un uso eficiente del espectro.

Soporta duplexado por FDD y TDD, sin embargo será TDD el duplexado definitivo puesto que aporta más ventajas, más eficiencia espectral ya que no son necesarias dos frecuencias. Utilizando TDD se pueden tener enlaces asimétricos y por lo tanto más flexibilidad a la hora de escoger las velocidades de downlink y uplink, y la tercera ventaja es que al operar en una sola banda frecuencial necesitamos menos complejidad en los equipos.

Otra de las características de Wimax es que soporta varios cientos de usuarios por canal, con un gran ancho de banda y es adecuado tanto para el tráfico a ráfagas como continuo siendo independiente el protocolo; así transporta igual IP, ATM, Ethernet, etc... además de permitir al usuario mantener una conectividad eficiente y muy robusta para aplicaciones tolerantes a los retardos, especialmente en casos de cambio de estación base (handover), por lo que resulta ideal para voz sobre ip, datos y vídeo.

Wimax es por así decirlo, la evolución de Wifi a la par que el nuevo 4G, esto es así debido a su arquitectura de red, es decir, wimax se compone de tres componentes básicos, uno es el núcleo o central de servicios cuya función es darnos el acceso a la red de internet, el punto de acceso a la red o hotspot donde que se conecta el usuario que es el tercer componente de esta arquitectura.

En la siguiente figura hay un ejemplo de lo que sería una arquitectura de red Wimax:

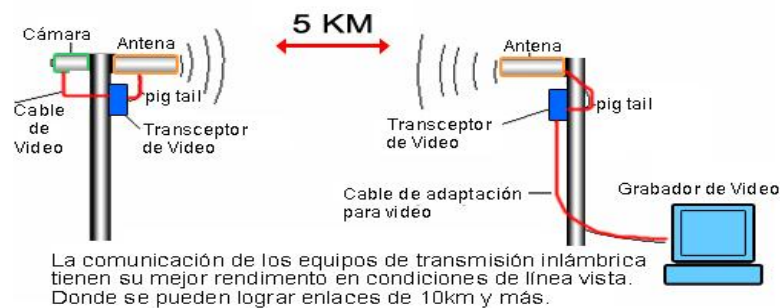


¿Qué es un CCTV?

El circuito cerrado de televisión es una tecnología de video vigilancia visual diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades. El circuito puede estar formado por una o más cámaras conectadas a uno o más monitores que reproducen las imágenes capturadas por la cámara. Aunque para mejorar el sistema se suelen conectar con red otros componentes como vídeos u ordenadores.

Un esquema de circuito cerrado de televisión podría ser el que se presenta a continuación:

Configuración de Equipo de Video Inalámbrico



Propagación en entornos marítimos

Utilizaremos la base de un escenario típico de propagación, las pérdidas se corresponden con la siguiente fórmula:

$$Pr = Pt - Lt + Gt - Lp + Gr - Lr$$

Donde:

Pr = Potencia en recepción (dBm).

Pt = Potencia del transmisor (dBm).

Lt = Pérdidas en la línea transmisora entre el transmisor y la antena transmisora.

Gt = Ganancia de la antena de transmisión (dBi)

Lp = Pérdidas de propagación en espacio libre entre antenas

Gr = Ganancia de la antena de recepción (dBi)

Lr = Pérdidas de la línea de recepción entre la antena receptora y el receptor.

Debido a que la propagación en entornos marítimos está prácticamente libre de obstáculos tomaremos como despreciables las pérdidas por reflexión y difracción.

Las pérdidas debidas a la propagación son las pérdidas en espacio libre, es decir, tomaremos para este proyecto el caso ideal de la transmisión no guiada. Es decir, existe un camino de características eléctricas idénticas a las del vacío por el que las ondas pueden propagarse desde el emisor hasta el receptor sin obstáculos.

La UIT-R define la propagación en espacio libre como la propagación de una onda en un medio ideal homogéneo e isótropo que se puede considerar infinito en todas las direcciones. Este es un medio ideal, que no existe en la realidad pero que nos va a permitir obtener las mínimas pérdidas que se producen en el enlace.

Para calcular dichas pérdidas supondremos dos antenas situadas en el espacio en un entorno libre de obstáculos y separadas una distancia d . Una antena actuará como transmisora y la otra como receptora.

La potencia captada en la antena receptora está determinada por la potencia radiada en la antena transmisora y la superficie equivalente de la antena receptora, por la siguiente relación:

$$P_{rec} = P_{rad} \left(\frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2$$

Se definen las pérdidas básicas en espacio libre como el cociente entre la potencia radiada y la potencia recibida:

$$l_{bp} = \frac{Prad}{Prec} = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

que en dB se puede expresar como:

$$L_{bp} \text{ (dB)} = 32,45 + 20\log f \text{ (MHz)} + 20\log d \text{ (Km)}$$

Escenario del Proyecto

A) Ubicación

Puerto Tomás Maestre

El puerto deportivo Tomás Maestre está situado en la Manga del Mar Menor (Murcia) con unas coordenadas de l. 37º 44' 50" N y L. 0º 43' 80" W.

Servicios de interés:

- .Control informático de puntos de amarre.
- .Amarres para 1600 embarcaciones
- .Servicios extintores
- .Proveer de servicio telefónico e internet a los grandes yates



El puerto Tomás Maestre está enclavado en la zona Norte de La Manga, en la ribera del Mar Menor y en una zona que desde sus orígenes era utilizada por los pescadores y marineros como abrigo para sus embarcaciones, dada la bondad de sus vientos y la ausencia de corrientes.

El acceso al Puerto desde el Mar Mediterráneo discurre por un canal navegable, el cual es la única vía navegable entre este mar y el Menor para el tráfico marítimo. Por tanto creemos que es un buen escenario para nuestro de comunicaciones WiMax, ya que es un puerto transitado y ofrece como hemos visto antes amarres para 1600 embarcaciones y marinería las 24 horas.

B) Equipamiento hardware

En la realización del proyecto utilizaremos equipamiento de acceso del fabricante Alvarion. En el puerto utilizaremos un producto de la familia Breeze Access, más concretamente el Breeze Access EZ AU debido a que ofrece una solución de una unidad central de acceso que provee acceso a múltiples unidades suscritas, conexión punto-multipunto, además con una prestación eficaz de potencia y ancho de banda en la frecuencia libre de 5 GHz. En los receptores, los barcos, utilizaremos un producto de la familia BreezeAccess también, en concreto el BreezeAccess EZ SU, dado que tiene una alta capacidad de banda ancha y ofrece una comunicación en entornos LOS (Line-of-Sight) Y NLOS (Non-Line-of-Sight) en la banda de frecuencia exenta de licencia.

Breeze Access EZ

Las principales características de este producto son las siguientes:

- Prestación efectiva de ancho de banda de 12 Mbps por unidad suscriptora, múltiples suscriptores por sector.
- Mayor calidad de servicio, permitiendo a los operadores tener el control de la red y definir de manera efectiva la clase de servicio.
- Implementación de tecnología TDD OFDM soportando NLOS (Non-Line-of-Sight)
- Mecanismos de seguridad embebida con hardware basado en la encriptación AES FIPS 197, permitiendo enlaces inalámbricos seguros sin sacrificar el ancho de banda.

AU



Potencia Transmisión: 21 dBm
Ganancia de la antena: 8 dBi
Pérdidas Transmisión: 3 dB
Sensibilidad: -89 dBm

SU



Potencia Transmisión: 18 dBm
Ganancia de la antena: 17 dBi
Sensibilidad : -86 dBm

Outdoor 5.8GHz Wireless Security Camera Kit - PR058PTZ



SONY
SNC-RZ25N
Network PTZ
Camera

Features

- High RF output power and exceptional receive sensitivity provide ultra-long-range wireless IP digital video delivery up to 30 miles
- RF transmission rate of 1.5 Mbps
- Does not interfere with Wi-Fi networks
- 128 bit encrypted with dynamic private keys
- Highest Quality of Service (QoS) available, synchronous point-to-point protocol enables IP video applications that require low data latency and jitter
- Simple plug and play, pre-configured as matched pairs with no user programming required
- 58 non-overlapping channels with frequency agility to avoid interference
- Operates in the 5.725-5.850 GHz band and does not require a license to operate or install in the USA or Canada



SNCA-CFW1
Wireless Card



SNCA-AN1
Wireless LAN Antenna
(for use with SNCA-CFW1
Wireless Card)

SPECIFICATIONS

	SNC-RZ25N	SNC-RZ25P
Camera		
Image device	1/4 type CCD imager (Exwave HAD Technology)	
No. of effective pixels	380,000 pixels 768 (H) x 494 (V)	440,000 pixels 752 (H) x 582 (V)
Zoom ratio	18x optical zoom (216x with digital zoom)	
Focal length	f=4.1 mm to 73.8 mm	
F-number	F1.4 (wide), F3.0 (tele)	
Iris	Auto/Manual (F1.4 to close)	
Minimum object distance	300 mm (wide), 800 mm (tele)	
Pan angle	-170 to +170 degrees	
Tilt angle	-90 to +30 degrees	
Other functions	Day/Night (Auto/Manual), Image Flip function Motion Detection	
Image		
Image size	640 x 480, 480 x 360, 384 x 288 (both JPEG and MPEG-4)	
Compression format	MPEG-4/JPEG (selectable)	
Maximum frame rate	JPEG: 30 fps (320 x 240) 18 fps (640 x 480) MPEG-4: 30 fps (320 x 240) 15 fps (640 x 480)	JPEG: 25 fps (320 x 240) 18 fps (640 x 480) MPEG-4: 25 fps (320 x 240) 15 fps (640 x 480)
Audio		
Compression format (Audio IN/OUT)	G.726 (40,32,24, 16 Kb/s), G.711 (64 Kb/s)	
Network		
Protocols	IP(IPv4), ICMP, ARP, TCP/UDP, RTP/RTCP, SNMP (MIB-2) DHCP client, NTP client, DNS client, HTTP, FTP, SMTP client	
Number of clients	10 (MPEG-4), 20 (JPEG)	

	SNC-RZ25N	SNC-RZ25P
Interfaces		
Ethernet	10Base-T/100Base-TX (RJ-45)	
Serial interface	RS-232C (Transparency function or VISCA protocol)	
I/O ports	Sensor in x2, Alarm out x2	
Card slot	Compact Flash (for SNCA-CFW1 IEEE802.11b Wireless Card or Compact Flash memory card)	
Analog video output	BNC x1, composite video 1.0 Vp-p, 75Ω	
External microphone input	Mini-jack, 2.4 V DC plug-in power, 4.7 KΩ	
Audio line output	Mini-jack (mono), Max output level: 0.9 Vrms	
Analog Video Output		
Signal system	NTSC (Composite)	PAL (Composite)
Horizontal resolution	More than 470 TV lines	More than 460 TV lines
S/N ratio	More than 50dB	
Min. illumination	Color: 0.7 lx (AGC ON, F1.4, 50IRE) B/W: 0.06 lx (AGC ON, F1.4, 50IRE)	
General		
Mass	1.3 kg (2 lb 14 oz)	
Dimensions (W x H x D)	140 x 200 x 148 mm (5 5/8 x 8 7/8 x 5 7/8 inches)	
Power requirements	DC 12 V or AC 24V	
Power consumption	18 W max.	
Operating temperature	0 °C to +40 °C (32 °F to 104 °F)	
Storage temperature	-20 °C to +60 °C (-4 °F to 140 °F)	
Operating humidity	20% to 80% Non-condensing	
Storage humidity	20% to 95% Non-condensing	
Supplied accessories	Ceiling mount kit CD-ROM (user guide, application software) Installation manual	
System Requirements		
Operating system	Windows 2000/XP	
Browser	Microsoft Internet Explorer Ver 5.5/6.0	

Aplicaciones y Servicios

Las comunicaciones marítimas tienen como principal tecnología de acceso las comunicaciones por satélite, en los sistemas actuales de comunicación marítima costera se trabaja con tecnologías de radio en alta frecuencia (HF) o fundamentalmente, en V/UHF. Todas la estaciones costeras de Onda Media (radiotelefónicas y radiotelegráficas) emiten boletines meteorológicos por las frecuencias principales de trabajo de cada estación previo anuncio en 2.182 KHz. Las estaciones costeras radiotelefónicas de Onda Media y VHF y las

radiotelegráficas de Onda Media transmiten radioavisos náuticos procedentes de las Autoridades de Marina , en 2.182 KHz las radiotelefónicas, en el canal 16 las de VHF y en 500 KHz las radiotelegráficas. Existe también un sistema que permite comunicar con cualquier abonado de tierra nacional o internacional sin necesidad de solicitar la conexión a la estación costera. Para ello se han establecido 22 canales VHF y 7 en Onda Media, para poder utilizarlos tenemos que observar que la frecuencia esté libre.

Todo lo anterior tiene una pega y es que, en estos entornos, los sistemas de radiocomunicaciones se caracterizan por usar modulaciones analógicas de baja eficiencia espectral, con acceso half-duplex, poco ancho de banda y de difícil integración con dispositivos IP de nueva generación.

Las aplicaciones y servicios que podría ofrecer WiMax como tecnología de acceso de última milla en entornos marítimos serían las siguientes:

Provisión de acceso a internet de banda ancha:

Con la tecnología Wimax es posible dar servicio de acceso a internet de banda ancha a todos los usuarios ubicados en el radio de cobertura, en nuestro caso, es factible darle cobertura a los usuarios que se encuentren en la Isla Perdiguera, Barón, la Grosa y El Oasis.

De igual modo es factible la provisión de servicios de telefonía IP donde se usan los sistemas de radiotelefonía actuales dependientes de una entidad portuaria y de escasa privacidad.

Videovigilancia IP:

Hoy en día la vigilancia IP se usa cada vez más como una efectiva solución a de seguridad que ofrece monitorización y servicios avanzados.

La videovigilancia IP consta de un CCTV que se comunica mediante el protocolo IP para transmitir imágenes y señales de control por una red inalámbrica o ethernet.

Normalmente esto se realiza instalando cámaras IP junto a un grabador de un vídeo de red, lo que crea un sistema completo de grabación y reproducción.

Estas cámaras IP se situarían en puntos estratégicos como pueden ser balizas o radiofaros, etc...

Cobertura de regatas y eventos deportivos:

Se podría aprovechar el ancho de banda que proporciona Wimax para los servicios de telemetría o posicionamiento, así como para cámaras embarcadas o conexión en directo, así con otros sistemas de posicionamiento se podría mejorar los servicios de telemetría y ofrecer en tiempo real una representación gráfica de la posición de los barcos.

Desarrollo del proyecto



$$L_{bp} \text{ (dB)} = 32,45 + 20\log 3.600 \text{ (MHz)} + 20\log d \text{ (Km)}$$

Transmisión	Uds	Base a Móvil
Potencia Tx	dBm	21
Ganancia Isótropa efectiva Tx	dBi	8
Potencia isótropa radiada equivalente	dBm	Ptx + Gtx – Ltx = 26

Recepción dinámica		
Sensibilidad dinámica	dBm	-86
Ganancia isótropa efectiva Rx	dBi	17
Pérdida propagación máxima dinámica	dB	PIRE – PIU = (26 – (-86 -17)) = 129

$$129 = 32,45 + 20\log 3.600 \text{ (MHz)} + 20\log d \text{ (Km)}$$

$$20\log d \text{ (Km)} = 129 - 32,45 - 71,12 = 25,43$$

$$\mathbf{d \text{ (Km)} = 18,68}$$

Hoja de características:

Headquarters

International Corporate HQ
Tel: +972.3.645.6262
Email: corporate-sales@alvarion.com

North America HQ
Tel: +1.650.314.2500
Email: n.america-sales@alvarion.com

Sales Contacts

Australia:
anz-sales@alvarion.com

Asia Pacific:
ap-sales@alvarion.com

Brazil:
brazil-sales@alvarion.com

Canada:
canada-sales@alvarion.com

Caribbean:
caribbean-sales@alvarion.com

China:
cn-sales@alvarion.com

Czech Republic:
czech-sales@alvarion.com

France:
france-sales@alvarion.com

Germany:
germany-sales@alvarion.com

Italy:
italy-sales@alvarion.com

Ireland:
uk-sales@alvarion.com

Japan:
jp-sales@alvarion.com

Latin America:
lasales@alvarion.com

Mexico:
mexico-sales@alvarion.com

Nigeria:
nigeria-sales@alvarion.com

Philippines:
ph-sales@alvarion.com

Poland:
poland-sales@alvarion.com

Portugal:
sales-portugal@alvarion.com

Romania:
romania-sales@alvarion.com

Russia:
info@alvarion.ru

Singapore:
asean-sales@alvarion.com

South Africa:
africa-sales@alvarion.com

Spain:
spain-sales@alvarion.com

U.K.:
uk-sales@alvarion.com

Uruguay:
uruguay-sales@alvarion.com

For the latest contact information
in your area, please visit:
www.alvarion.com/company/locations



www.alvarion.com

© Copyright 2009 Alvarion Ltd. All rights reserved.
Alvarion® and all names, product and service name refer-
ences herein are either registered trademarks, trademarks,
tradenames or service marks of Alvarion Ltd.
All other names are or may be the trademarks of their respec-
tive owners. The content herein is subject to change without
further notice.
"WiMAX Forum" is a registered trademark of the WiMAX
Forum. "WiMAX," the WiMAX Forum logo, "WiMAX Forum
Certified" and the WiMAX Forum Certified logo are trade-
marks of the WiMAX Forum.
214776 rev.d

Specifications

Radio and Modem

Frequency	AU-EZ: 5.15-5.35 GHz, 5.47-5.725 GHz, 5.725-5.875 GHz SU-EZ: 4.9-5.875 GHz	
Media Access	Time Division Duplex (TDD)	
Channel Bandwidth	10 MHz (Future support), 20 MHz	
Radio Technology	Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)	
	Subscriber Unit EZ	Access Unit EZ
Max Throughput/Capacity	12 Mbps full duplex	23 Mbps aggregated capacity
Max Tx. Power @ Antenna Port	-9 dBm to 18 dBm, 3 dB steps	-10 dBm to 21 dBm, 3 dB steps
Antenna	Integrated Flat Panel Antenna, 17dBi, 24 AZ x 18 EL	Choice of Detached Antennas: ² 16dBi, 60 AZ x 10 EL ² 17dBi, 90 AZ x 6 EL ² 15dBi, 120 AZ x 6 EL ² Omni 8dBi, 360 AZ x 4.5 EL* *Not available for 5.4/5.3 FCC

Data Communications

VLAN and QoS support	802.1Q, MIR/CIR per SU per direction (UL/DL), Advanced Automatic Transmit Power Control (ATPC)
----------------------	---

Configuration and Management

Management Options	SU-EZ: Web-Based, Telnet, SSH, SNMP AU-EZ: Telnet, SNMP	
Management Access	Local via Ethernet Port or remotely over the Wireless Link	
IP Address Assignment	Automatic (DHCP Client), Manual	
Configuration File	Upload/Download via FTP/TFTP	
	Subscriber Unit EZ	Access Unit EZ
Software Upgrade	Download via FTP/TFTP with Backup Image File of running version for safe operation	Download via FTP/TFTP with Dual Image File allowing downgrade to previous version
Security	WEP 152, SSL 0.95A, SSH v2 AES 128 FIPS 197 compatible	WEP 152 AES 128 FIPS 197 compatible

Mechanical, Electrical and Environmental

	SU-EZ Outdoor Unit	AU-EZ Outdoor Unit	Indoor Unit
Size	195 x 190 x 74 mm	305 x 117 x 57 mm	140 x 66 x 35 mm
Weight	1.47 kg	1.8 kg	0.3 kg
Power	Typical: 10W Max: 40W	Typical: 12W Max: 25W	AC In: 85-265 VAC, 50-60 Hz DC Out: 55 VDC, 1 A max
Operating Temperature	-40 C to 55 C	-40 C to 55 C	0 C to 40 C
Operating Humidity	5% to 95%, non-condensing. Ingress Protection for Outdoor Units: IP65		

Standards Compliance

Safety	UL/CUL (CSA60950-1, UL60950-1, UL-50) CE/CB (EN60950 include IPX4 /IEC 60950-1)
Radio	EN 301 893 (V 1.5.1), EN 302 502 (V 1.2.1) EN 301 489 (DC power), FCC Part 15E 15.407
EMC	FCC Class B (EN55022, EN55024), EN 301 489-1/17 FCC Class B Part 15
Hazardous Substances	RoHS Compliant

About Alvarion

Alvarion (NASDAQ: ALVR) is the largest WiMAX pure-player with the most extensive WiMAX customer base and over 250 commercial deployments around the globe. Committed to growing the WiMAX market, the company offers solutions for a wide range of frequency bands supporting a variety of business cases. Through its OPEN WiMAX strategy, superior IP and OFDMA know-how, and ability to deploy end-to-end turnkey WiMAX projects, Alvarion is shaping the new wireless broadband experience.