

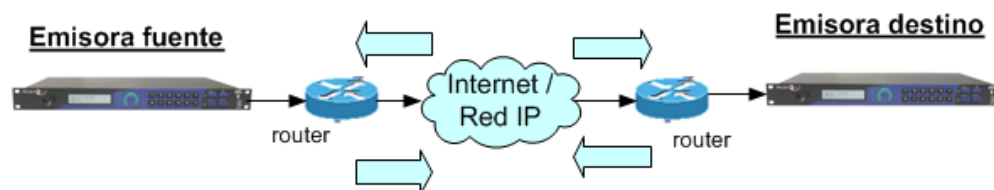


asociación española
ingenieros de telecomunicación
comunidad de madrid



La radio en la encrucijada tecnológica

VoIP



CODIFICADORES IP

CODIFICADOR	Bit/rate (kbps)
PCM	16 bits © 48 kHz
G 711	64
G 722	64
MPEG 1 Layer 2	64, 128, 192, 256, 384
MPEG 1 Layer 3	64, 128, 192, 256
MPEG 2 AAC LC	64, 128, 192, 256, 384
MPEG 2 AAC LD	64, 128, 192, 256, 384
apt-X	64, 128, 192, 256, 384

CIRCUITOS DE UNA RED DE EMISORAS

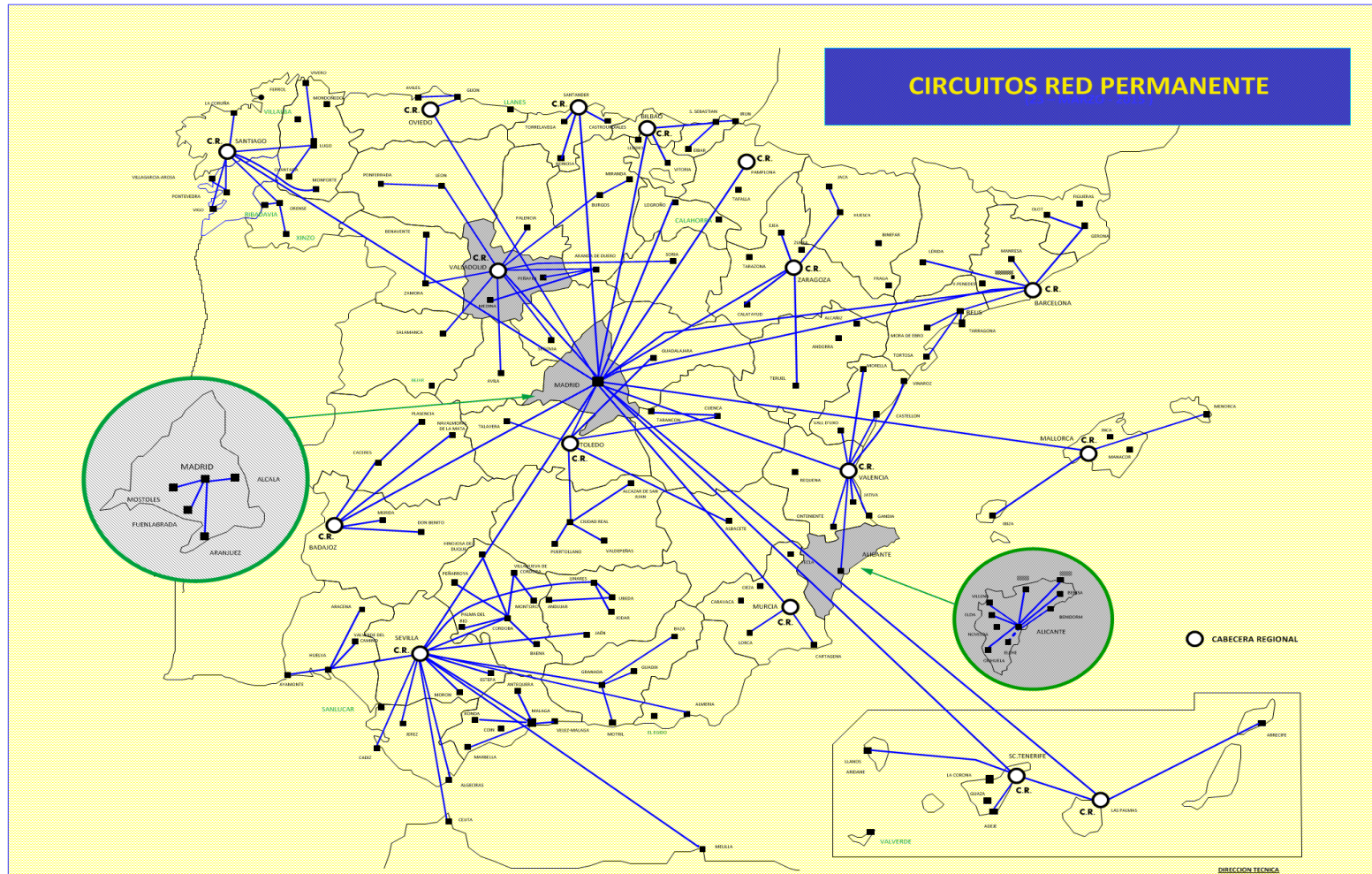
❖ **Distribución de los programas:**

- Programas de cadena: por satélite
- Programas regionales y provinciales: red terrestre.

❖ **Contribución a los programas:**

- Cadena: red terrestre.
- Provincial: red terrestre.
- Regional: red terrestre.
- Retransmisión de Eventos: red terrestre y satelital.

RED DE CONTRIBUCIÓN / DISTRIBUCIÓN



(C) Contribución: C. Marchante / E. Arenal - CTRF20150323_BP.vsd

RED PERMANENTE CADENA SER

❖ Circuitos punto a punto de 64 kbps.

- G722
- 7,5 kHz
- Retardo despreciable.

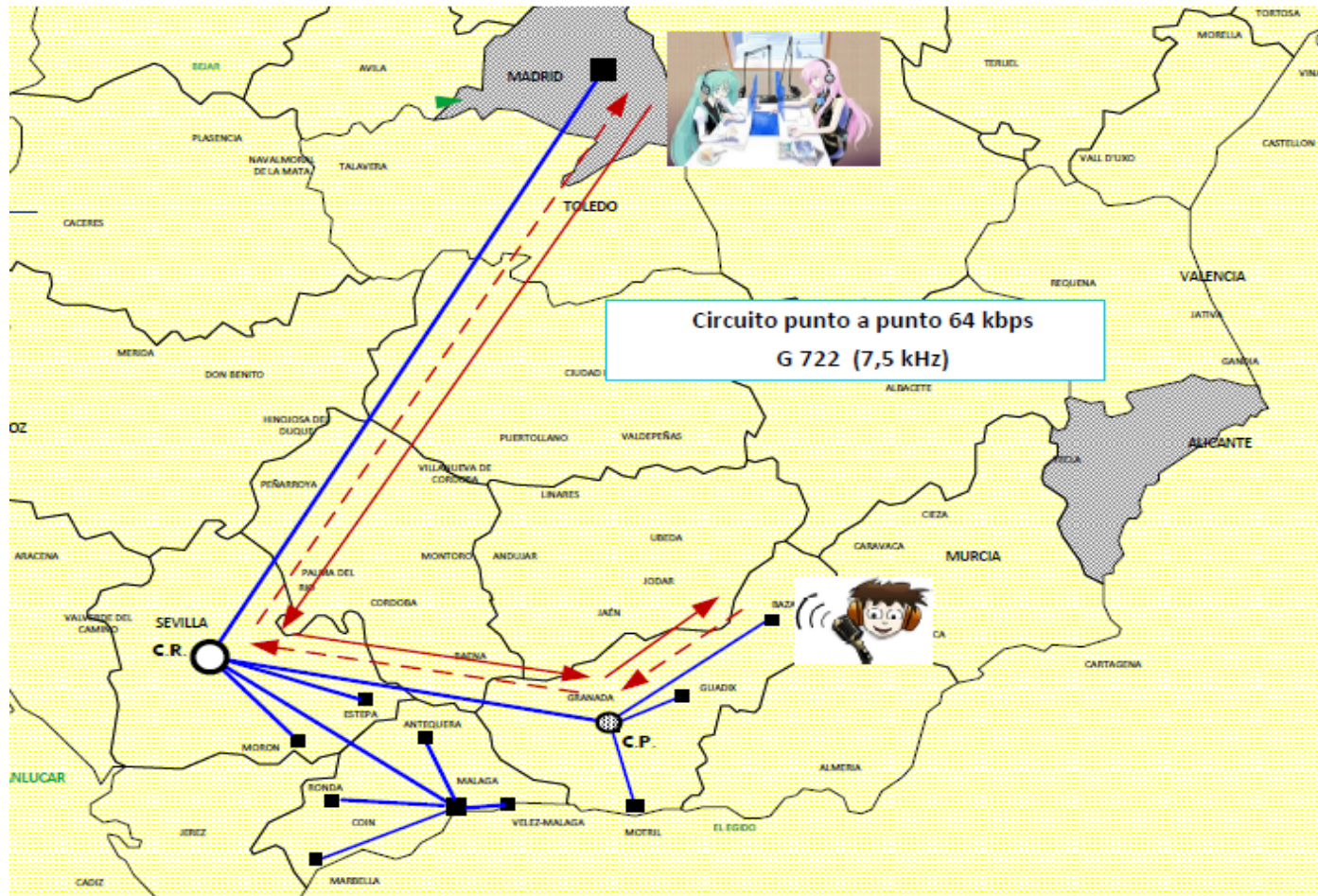
❖ Algunos accesos RDSI.

❖ Algunas conexiones IP.

.....

❖ Total 162 sedes.

CONTRIBUCIÓN A LOS PROGRAMAS



FUERZAN EL CAMBIO

- ❖ Circuitos punto a punto desaparecen.
- ❖ Circuitos RDSI desaparecen.
- ❖ Exigencia de mayor calidad de audio.
- ❖ Menor coste de los circuitos.
- ❖ Estabilidad y calidad de servicio de las redes IP.
- ❖ Integración con otros servicios.

ES PRIORITARIO ANALIZAR

- ❖ **Fiabilidad.**
- ❖ **Calidad del audio.**
- ❖ **Retardo.**
- ❖ **Bit/rate resultante.**

❖ **Protocolos:**

➤ **Transporte.**

- RTP sobre UDP (Timestamp, PT).

➤ **Control de transmisión.**

- RTCP.

➤ **Señalización.**

- SIP (inicio de sesión).
- SDP (descripción de la sesión).

PARÁMETROS

- ❖ **Tamaño de los paquetes.**
 - Paquetes más grandes → menor ancho de banda.
 - Paquetes más pequeños → menor efecto ante pérdida.
- ❖ **Pérdida de paquetes.**
- ❖ **Tamaño del buffer del jitter.**
- ❖ **Tiempos de codificación/decodificación.**
- ❖ **Estabilidad y calidad de servicio de las redes IP.**
- ❖ **Calidad del audio.**
- ❖ **Bit/rate.**

CODIFICADORES

CODIFICADOR	Calidad de audio	Bit/rate
G 722	7.5 kHz	64 kbps
MPEG 1 Layer 2	20 kHz	128 kbps
MPEG 1 Layer 3 (MP3)	20 kHz	64 kbps
MPEG 2 AAC LC	20 kHz	64 kbps
MPEG 2 AAC LD	20 kHz	64 kbps
apt-X	15 kHz	128 kbps

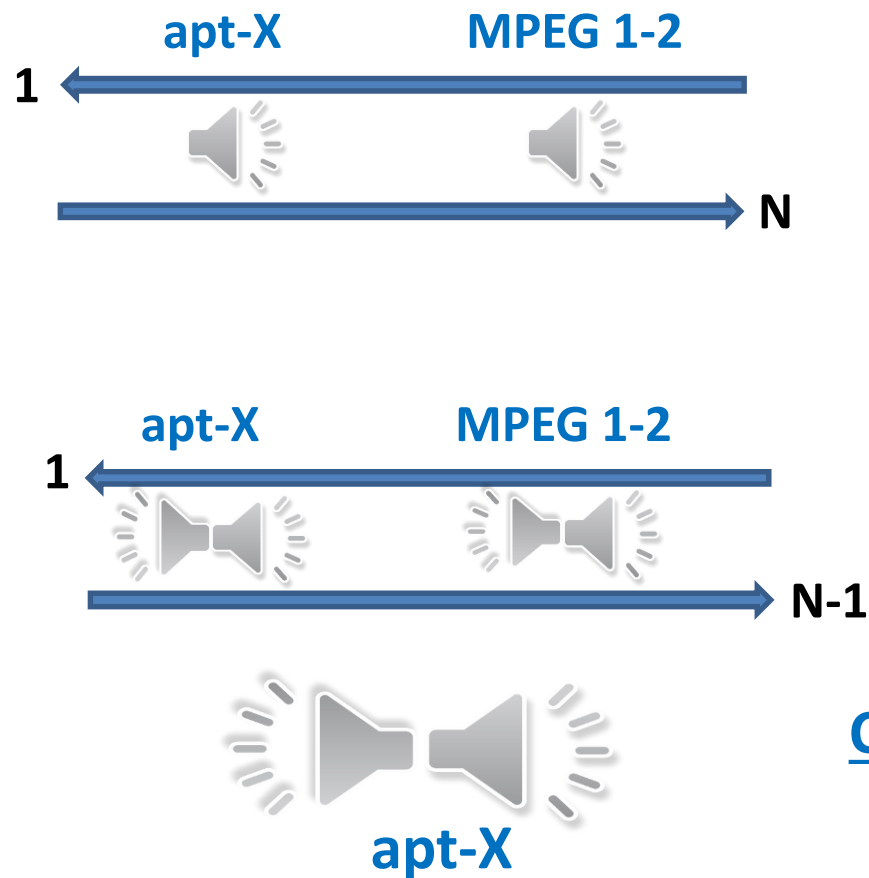
RESUMEN CODIFICADORES EVALUADOS

CODIFICADOR	Retardo	Bit/rate
MPEG 1 Layer 2	458 ms	128 kbps
MPEG 1 Layer 3 (MP3)	640 ms	64 kbps
MPEG 2 AAC LC	492 ms	64 kbps
MPEG 2 AAC LD	320 ms	64 kbps
apt-X	157 ms	128 kbps

RETORNO AUDIO

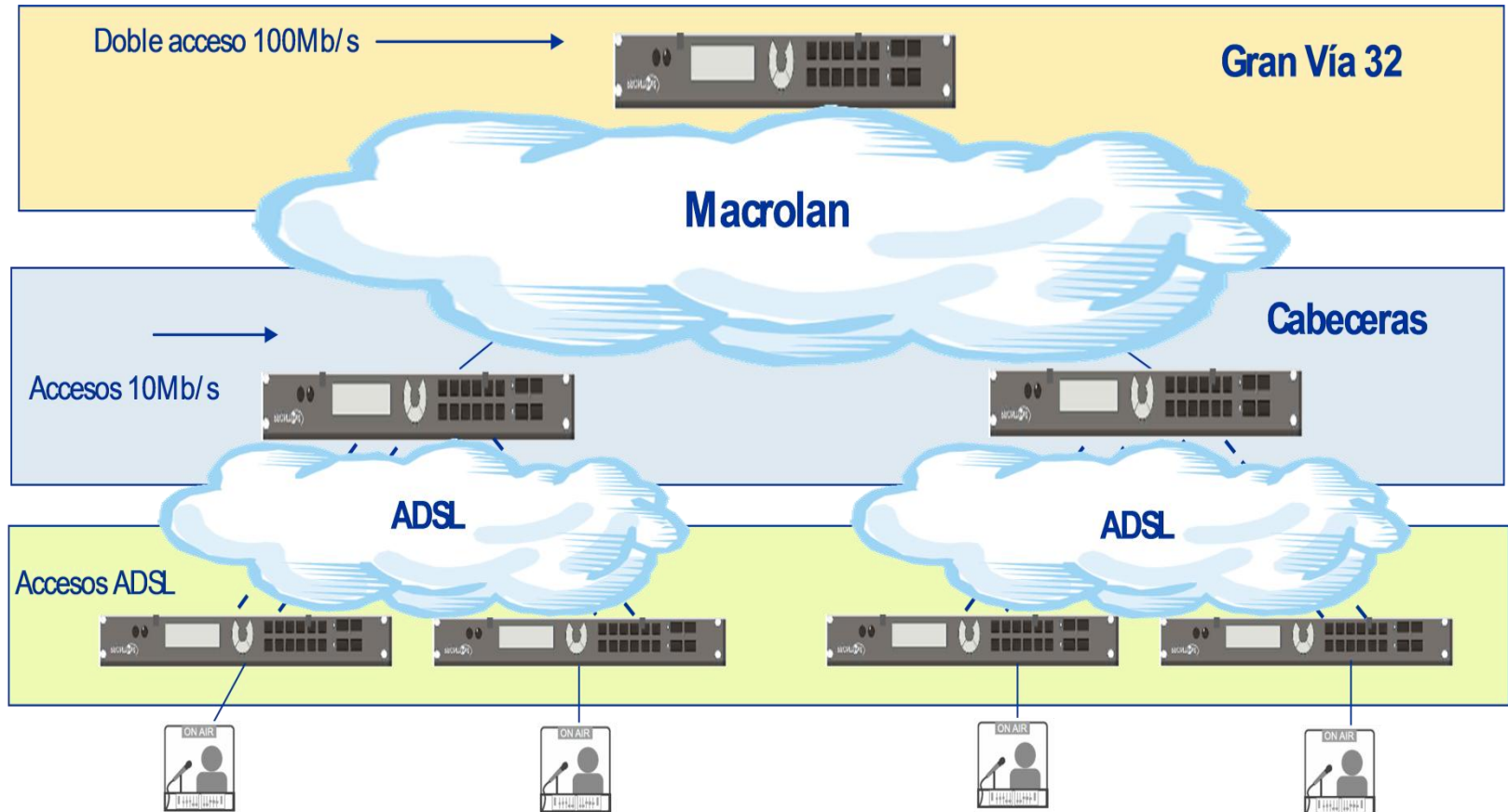


Cabecera



Contribución

INFRAESTRUCTURA



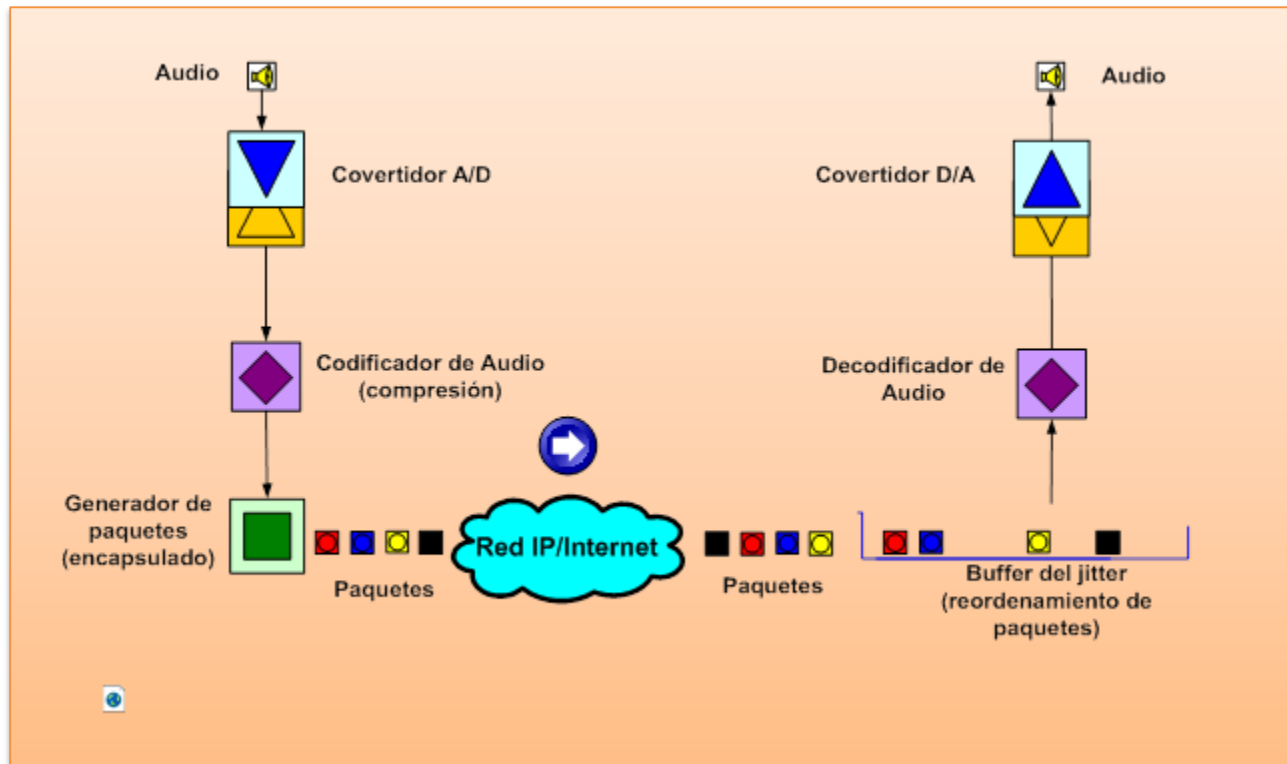
CIRCUITOS

- ❖ **Cabecera de Madrid:** Macrolan fibra 100 Mbps.
 - 1 Sede.
- ❖ **Cabeceras (> 2 conexiones):** Macrolan fibra 10 Mbps.
 - 48 Sedes.
- ❖ **Emisoras:** ADSL 10 Mbps/800kbps (calidad oro).
 - 114 Sedes.

SLA (Macrolan/VPN-IP)

- ❖ **Disponibilidad : 99.40%.**
- ❖ **Pérdida de paquetes: < 0.8%.**
- ❖ **Retardo de tránsito: < 35 ms.**
- ❖ **Capacidad garantizada de los circuitos.**
 - **Sedes Macrolan: 400 kbps por sesión.**
 - **Sedes ADSL 10 Mbps/800kbps: 640 kbps caudal útil garantizado.**

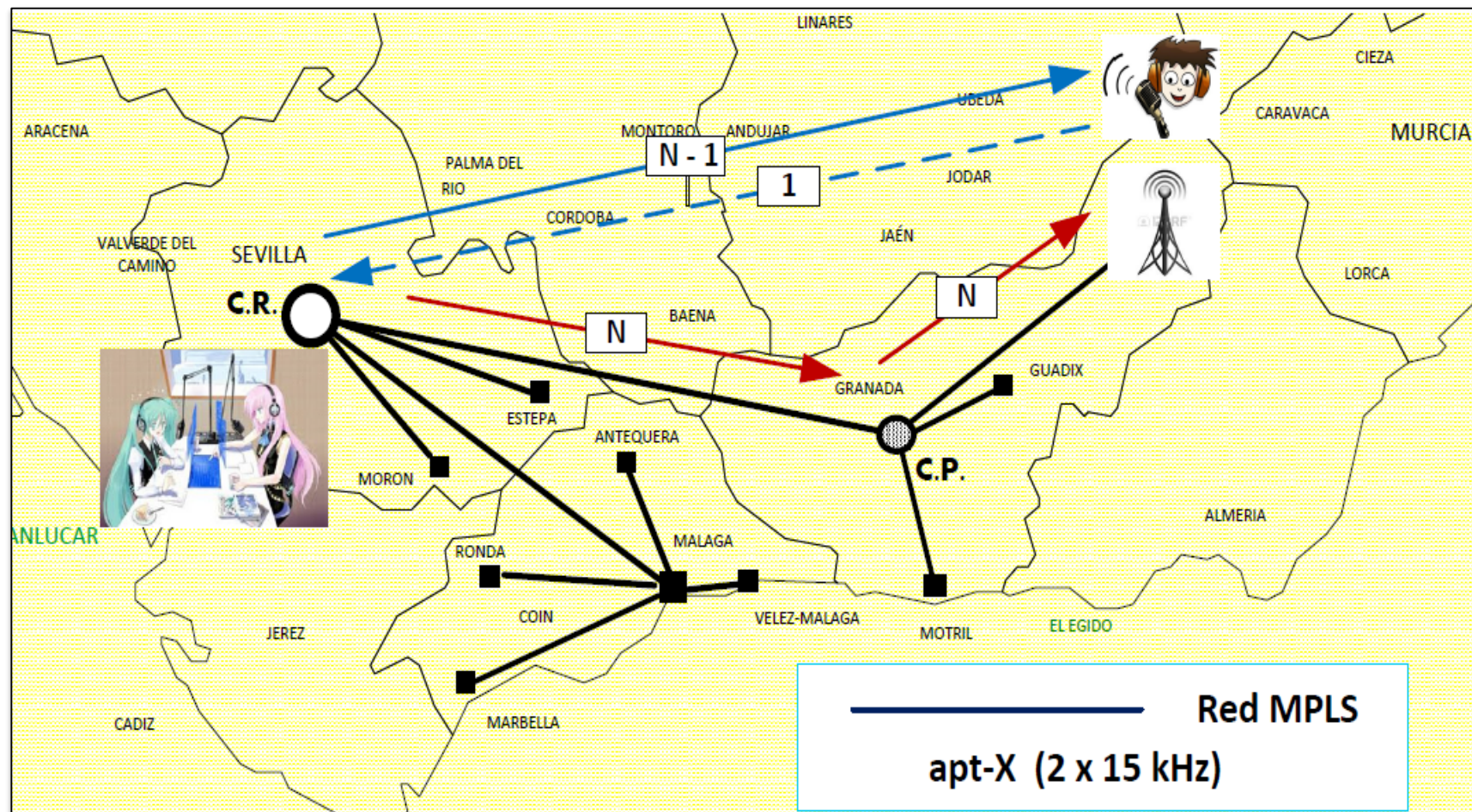
ESQUEMA BASICO



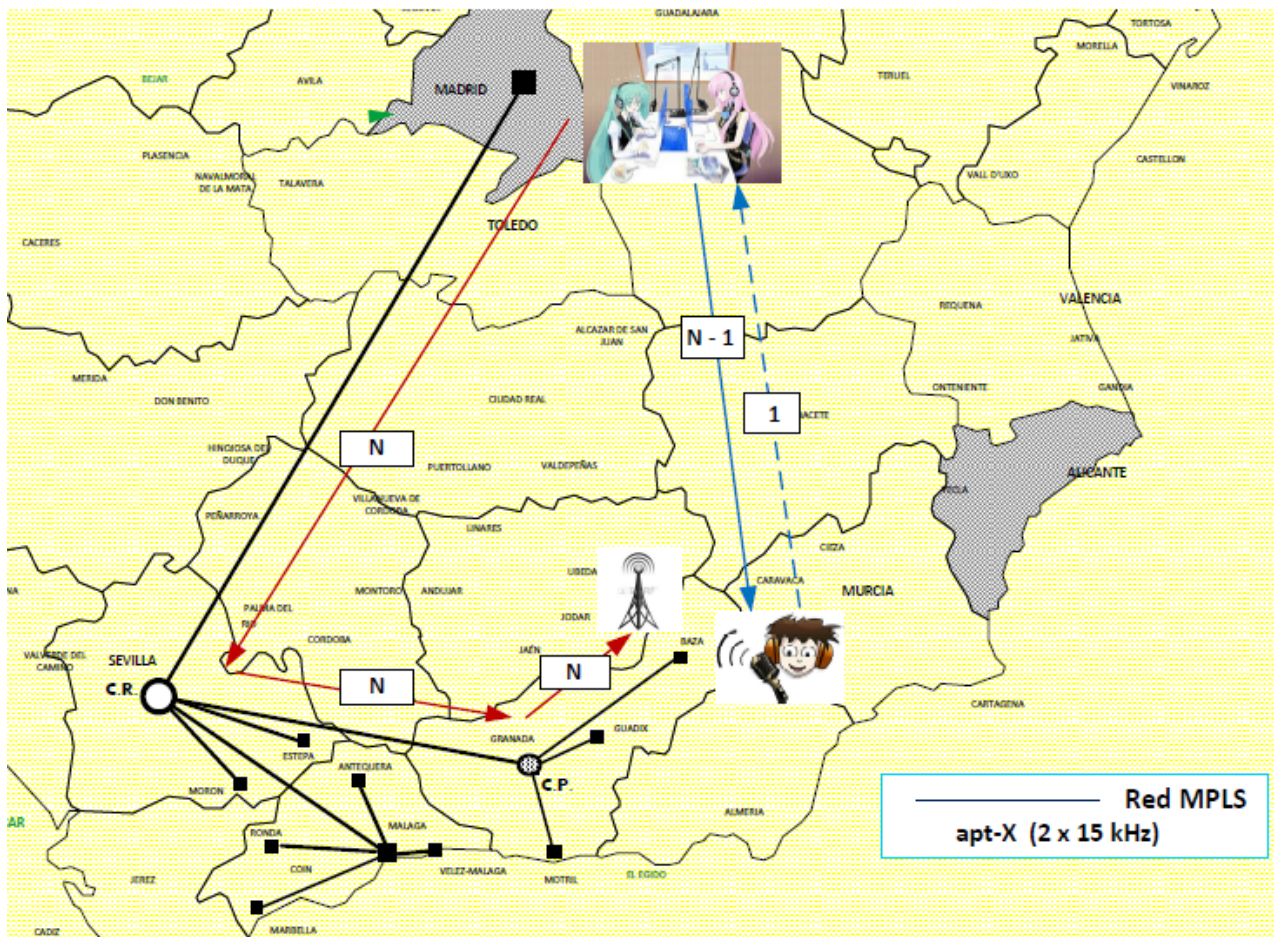
OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS

Codificador	apt-X
Frecuencia de muestreo	32 kHz
Bit/rate (canal mono)	128 kbps
Paquetes/s	83
Tiempo entre paquetes	12 ms
Tamaño del paquete	224 bytes
Bit/rate resultante (mono)	150 kbps
Retardo codificación / decodificación	49 ms
Tamaño del buffer	20 mS
Retardo red	(5 ms) 25 ms
Retardo total entre extremos	100 ms (ADSL)
Retardo total bucle	200 ms (ADSL)
Ancho de banda audio (mono)	15 kHz

PROGRAMAS REGIONAL/PROVINCIAL



PROGRAMA NACIONAL



Gracias por su atención