

Red de audio  
multicanal sobre IP



# Audio over IP

 **Dante™ AES67**

Conexión de audio multicanal en centros de producción de programas a través de simple cableado ethernet

Basado en la tecnología Dante™ compatible en forma nativa con más de 1.000 productos de 350 fabricantes y con el resto de equipos de AoIP a través del cumplimiento de la norma AES 67.

### Visión de conjunto del sistema

El envío de audio por IP con equipos de routing "on the self" ofrece, para sistemas pequeños y medios, ventajas de coste respecto a las soluciones síncronas sobre enlaces AES 10, MADI y buses TDM. Además, los grandes sistemas TDM pueden reducir su coste y aumentar su flexibilidad, si utilizan enlaces de audio por IP para alcanzar equipos con pocos circuitos de conexión con el router central.

Por eso al desarrollar el sistema de enrutado de audio por IP de AEQ, se han desarrollado elementos de conexión IP para las consolas digitales y paneles de conexión que permitan instalar entradas y salidas de audio donde sea necesario, y tarjetas de acceso para el router AEQ BC 2000D.

Para completar la gama de enrutado de audio por IP se han desarrollado NETBOX 32 AD MX y NETBOX DSP, enrutadores compactos basados en TDM y con conectividad DANTE, con capacidad entre 64 y 160 entradas y salidas y capacidad de mezcla y proceso de audio.

También se ha dotado de conectividad local de audio por IP al audiocodificador VENUS 3, y se ha desarrollado Systel IP 16, sistema de VoIP para telefonía de emisiones e intercomunicación técnica de exteriores también con conectividad local AoIP.

Hemos creado un nuevo sistema de intercom con audio de la más alta calidad que se beneficia de la facilidad de cableado y la interoperabilidad de AoIP. Además hemos portado a este sistema nuestro popular sistema de comentaristas Olympia.

Para facilitar la interoperabilidad con equipos de otros fabricantes la solución AoIP de AEQ se basa en la tecnología Dante que nos hace 100% compatibles con la mayoría de fabricantes de equipos de broadcast, estudios de grabación y sonorización profesional (ver listado en [www.audinate.com](http://www.audinate.com)).

Por otro lado, para compatibilizarnos con el resto de fabricantes (RAVENNA, WheatNet, Livewire+...) hemos adoptado la norma AES 67 "AES standard for audio applications of networks - High-performance streaming audio-over-IP interoperability".

Es posible incorporar a nuestro sistema de AoIP flujos de audio IP con el protocolo SMPTE ST 2110-30 en formato DANTE, a través de la aplicación Dante Domain Manager.

Además, se ha creado una tarjeta de AoIP RAVENNA para el nuevo motor X\_CORE, de forma que se facilite el intercambio con sistemas basados en RAVENNA.

Esta misma tarjeta permitirá incorporar a nuestro sistema de AoIP flujos de audio IP con los protocolos SMPTE ST 2110-30 y SMPTE 2110-31 en formato RAVENNA con control por NMOS.

### Características generales

- El sistema se estructura habitualmente en estrella sobre switches Ethernet. 512 canales de audio por cada Gibabit Ethernet.
- Sistema opcionalmente redundante: se puede cablear la red con switches duplicados, de forma que si uno cayera, el tráfico podría continuar por el de backup.
- Para pequeñas instalaciones, como los interfaces de red son dobles, se puede cablear en serie, de unos equipos a otros, en "Daisy Chain".
- Transporte de datos entre dispositivos que permite convertir un GPI en un dispositivo, en un GPO en otros de la red.

### Características técnicas

- Formato de datos: Tecnología Dante Audio-over-IP.
- Preparado para AVB. Compatible AES 67.
- Tecnología Plug-and-play, detección automática y enrutamiento simple de los canales.
- Sincronización precisa de la reproducción, a nivel de muestra, incluso a través de varios saltos de switch.
- Latencia bajísima y determinista en toda la red.
- Topología de la red escalable y flexible que soporta un gran número de emisores y receptores de audio.
- Soporta tramos de red de 100 Mbps, 1 Gbps, 10 Gbps.
- Soporta una red única e integrada para audio, vídeo, control y monitorado. Compatible con otro tipo de tráfico usando QoS.
- Utiliza equipos de red de bajo costo, "off-the-shelf".
- Resolución 24-bit a 48 kHz.
- Latencia 1 - 2.5 ms. (@ 48 KHz, típica, depende de tipo de dispositivo, la calidad y complejidad de la red).
- Hay una versión que permite trabajar con latencias de hasta 170 ms para redes WAN de muy larga distancia.
- Puertos Ethernet por interface: 2 x RJ 45, 1000 BASE-T ó 100 BASE -T según dispositivo, con aislamiento galvánico, utilizables para conexiones redundantes o "daisy chain".
- Tasas binarias de datos: 100/1000 Mbps.
- Longitud máxima de cable entre dispositivos o hasta el switch: 100 m max., CAT5e o mejor.

### Calidad de audio

La implementación de audio sobre IP de AEQ no reduce la calidad del audio, solo produce una pequeña latencia del orden de 1 a 2,5 ms. que se configura en función de la calidad de la red. Por tanto, el sistema de AoIP de AEQ da la máxima calidad de audio, la misma que tienen actualmente nuestras consolas y routers digitales.

### Canales bidireccionales de acceso a la red Dante™ en cada dispositivo.

- TP 8116: 2
- TP 8416: 2.
- VENUS 3: 4.
- NETBOX 4 MH: 4.
- NETBOX 8 AD: 8.
- NETBOX 8 AD VX: 8
- AUDIO PLUS: 8.
- OLYMPIA 3: 8.
- CAPITOL IP: 16 o 32.
- FR 14 (FORUM IP): 32.
- NETBOX 32 AD: 32.
- NETBOX 32 AD VX: 32
- NETBOX 32 AD MX: 32 (1)
- SYSTEL IP 16: 32
- XC24 (ATRIUM - X\_CORE -- CONEXIA): 64.
- CROSSNET: 64 a 160
- NETBOX DSP: 0 (2)

- (1) Mezclables y enrutables con 32 Dante, matriz 64x64.
- (2) 64 a 160 canales de entradas de la red Dante mezclables, 64 procesables, con salida exclusivamente a la red Dante.



## Consola ATRIUM

### Tarjeta XC24

Las tarjetas XC24 se instalan en el frame X\_CORE que llevan las consolas digitales AEQ ATRIUM y X\_CORE.

Cada una conecta por IP Dante 64 canales de entrada y 64 de salida con el sistema de buses TDM del frame X\_CORE. Esto es suficiente para dar conectividad IP a una consola ATRIUM.

Un frame ATRIUM puede incorporar tantas tarjetas XC24 como sean necesarias, y estas pueden ser instaladas en una o varias redes Gigabit Ethernet. Un mismo frame ATRIUM podrá llevar además de varias tarjetas XC24, tantas tarjetas XC34 RAVENNA ó XC 12 MADI como sean convenientes para su enrutamiento.



## Consola FORUM IP & SPLIT

### Tarjeta FR14

La tarjeta FR 14 se instala como una tarjeta de entrada/salida en el panel trasero de la consola FORUM, conecta por IP al BUS TDM de la consola 32 canales de audio de entrada y 32 de salida. Una misma consola podrá llevar hasta dos tarjetas FR 14. No es compatible con MADI en la misma consola.



## Consolas CAPITOL IP y FORUM IP SPLIT LITE

En estas consolas, la implementación de la conectividad IP se basa en un módulo incorporado en su "core", que es opcional y excluyente respecto a la conectividad MADI. Hay dos versiones: Uno con 16 canales de entrada y 16 de salida, y otro con 32 canales de entrada y 32 de salida.

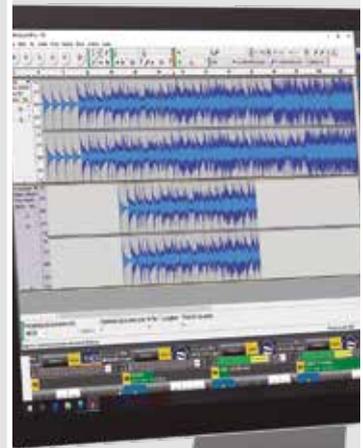


## Tarjeta de sonido Virtual Dante

### Suite de automatización de la emisión AudioPlus

Cualquier ordenador provisto del software "Dante Virtual Soundcard" podrá recibir y enviar canales desde y hacia las consolas y matrices AEQ. Este software se descarga en versiones de prueba y definitivas en [www.audinate.com](http://www.audinate.com). Una aplicación básica del "Dante Virtual Soundcard" es la monitorización desde un PC de las diferentes señales disponibles en la red Dante.

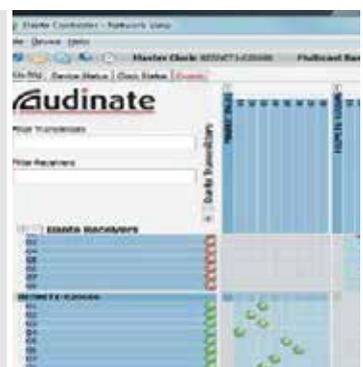
AudioPlus es un sistema de automatización de la producción y emisión de contenidos de audio para radio y televisión sobre redes de PCs. AudioPlus dispone de una opción que enlaza sus entradas y salidas de audio con Dante Virtual Soundcard. Así, podemos grabar en AudioPlus hasta cuatro audios estéreo procedente cada uno de cualquier dispositivo de la red y reproducir otros cuatro sobre la red, quedando disponibles simultáneamente en todos los dispositivos que puedan necesitarlos. Los PC no necesitan equiparse con tarjetas de sonido.



## Software de control DANTE CONTROLLER

El sistema autodetecta todos los equipos disponibles en la red. Todos los equipos habilitados vierten su audio a la red y desde la aplicación "DANTE Controller" que se instala en uno o varios ordenadores disponibles en la red, se decide cuál de los audios disponibles recibe cada uno de los canales de los diferentes equipos. Sencillo de entender y de operar.

La compatibilidad con otros fabricantes es absoluta. Con el software DANTE Controller las tarjetas de acceso a la red IP se entienden entre ellas independientemente de cuál es el fabricante del equipo en el que están incluidas.



## Software de gestión DANTE DOMAIN MANAGER

Es un software de administración de red que incorpora gestión de usuarios y grupos, auditoría para las redes Dante, así como facilita la expansión de los sistemas Dante sobre cualquier infraestructura de red. Además gestiona el intercambio de canales de audio entre Dante y redes de audio y video por IP sobre el protocolo SMPTE 2110-30.



Con el nombre de NETBOX presentamos cinco modelos de interfaces multicanal de audio por IP para insertar y extraer canales de audio y GPIOs al sistema en espacios en los que no está prevista la instalación de consolas digitales AEQ.



### NETBOX 32 AD

Conecta la red de audio por IP a 32 canales de entrada y 32 de salida, repartidos en 16 analógicos mono y 8 digitales estéreo. Los digitales estéreo pueden configurarse como AES/EBU ó SPDIF. Además incorpora 16 GPI y 16 GPO. Especialmente adecuado para controles centrales y salas de enlaces, o para ampliar o deslocalizar matrices sobre BUS TDM tipo AEQ\_X\_Core, Crossnet o Netbox DSP.



### NETBOX 32 AD VX

Versión especial de Netbox 32 AD que trabaja como detector de nivel multicanal para la selección de cámara en sistemas de Visual Radio Broadcast Pix. Lee los niveles de audio en sus 16 entradas analógicas, 16 digitales y 32 Dante y envía la lectura al sistema de Visual Radio a través de la red IP.



### NETBOX 8 AD

Conecta la red de audio por IP a 8 canales de entrada y 8 de salida, repartidos en 4 conexiones analógicas mono y 2 digitales estéreo. Las digitales estéreo pueden configurarse como AES/EBU ó SPDIF. La segunda digital estéreo puede además conmutarse a un conector USB para facilitar la interconexión con una workstation. Además incorpora 4 GPI y 4 GPO. Útil para acceso IP a consolas sin conectividad IP, para cabinas de grabación, locutorios, y otros espacios auxiliares.



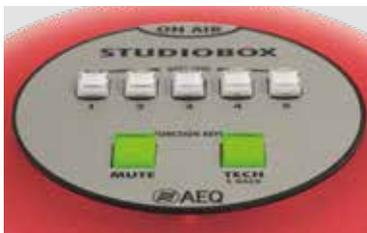
### NETBOX 8 AD VX

Versión especial de Netbox 8 AD que trabaja como detector de nivel multicanal para la selección de cámara en sistemas de Visual Radio Broadcast Pix. Lee los niveles de audio en sus 4 entradas analógicas, 4 digitales y 8 Dante y envía la lectura al sistema de Visual Radio a través de la red IP.



### NETBOX 4 MH

Conecta la red de audio por IP a 4 canales de entrada micro o línea y 4 de salida, auricular estéreo + línea. Útil para acceso IP a micros, auriculares y líneas analógicas en locutorios de radio o platós de TV. Incorpora 4 entradas y salidas de propósito general (GPIO) como interfaces de señalización para su transporte entre equipos. Dispone de GPIOs adicionales para terminales de señalización, como Studiobox, facilitando: cue remoto, corte de tos, 5 teclas de usuario, luz roja ON AIR y luz verde READY. Alimentado por PoE o alimentador exterior incluido.



### STUDIOWBOX

Caja de señalización de sobremesa. Complemento para interactuar con una consola digital y señalizar ON AIR a través de NETBOX 4 MH. Caja de estudio con luces de "Ready" y "On Air" y pulsadores de corte de tos, PFL remoto y botones de función configurables.



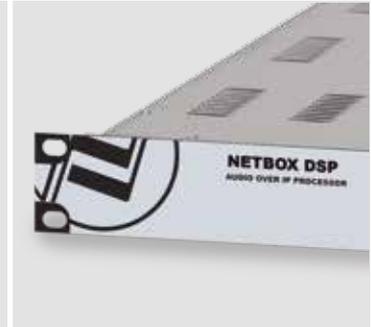
## NETBOX 32 AD MX

Matriz de audio mezcladora y distribuidora de 64 x 64 circuitos. Puede mezclar combinaciones de sus 16 entradas analógicas, 16 digitales y 32 procedentes de la red IP Dante (cada una con un nivel relativo independiente) sobre cualquiera de sus 64 salidas (16 analógicas, 16 digitales y 32 IP Dante), según lo programado a través de la aplicación Netbox RTC. Los canales de audio digital se pueden configurar como AES / EBU o SPDIF. También incorpora 16 GPI y 16 GPO.



## NETBOX DSP 64, 96, 128 y 160

Matriz de audio mezcladora, procesadora y distribuidora. Versiones con 64, 96, 128 y 160 entradas y salidas a la red Dante. Mezcla combinaciones de entradas de la red Dante (cada una con un nivel relativo independiente) sobre cualquiera de sus hasta 160 salidas a la red Dante, según se programe en la aplicación Netbox RTC. 64 entradas se pueden procesar y devolver a una salida, o se pueden sumar a cualquier otra salida existente. También incorporan 16 GPI y 16 GPO. Como todas sus entradas y salidas son sobre la red Dante, para obtener entradas y salidas analógicas o digitales, se debe acompañar de interfaces de audio o consolas de audio con conectividad Dante.



## X\_CORE - CONEXIA

Matriz de audio e intercom. Mismo hardware puede conformar una matriz de audio X\_CORE - TITAN de hasta 5120x5120 circuitos, o una matriz híbrida CONEXIA de hasta 1024x1024 circuitos de audio para broadcast e intercom. En ambas configuraciones con estructura todos con todos, "no bloqueante" y opcionalmente redundante.

Sus entradas y salidas son a través de tarjetas de distintos tipos en cantidades flexibles: digitales AES / EBU, analógicas de línea, micro y auriculares, digitales de 4 hilos para paneles de intercom, enlaces de fibra óptica oscura de larga distancia en formato MAD1 de 64 canales y enlaces propietarios por fibra con más de 1000 canales, entre otras.

Cuando trabaja como matriz de Intercom, el controlador de X\_CORE se pilota a través del controlador externo CONEXIA. Como intercom, el sistema es compatible con todos los terminales de intercom cableados e inalámbricos de las marcas KROMA y AEQ, y expande las posibilidades de interconexión a través de las tarjetas KROMA y los audiocodex y sistemas de telefonía IP de AEQ.

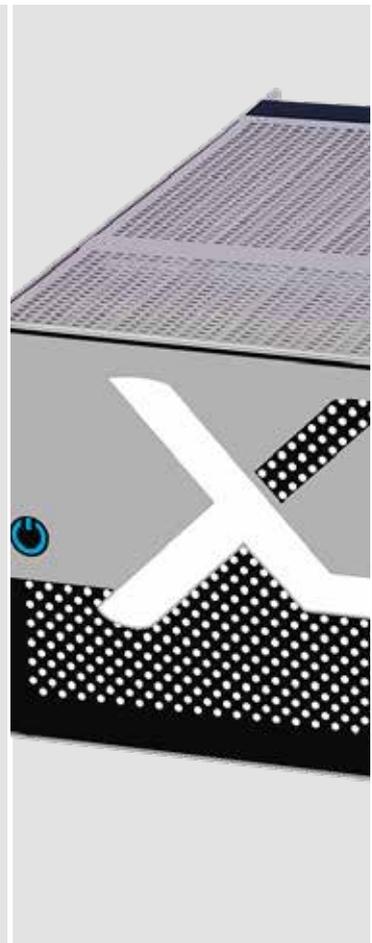
### Tarjeta XC24

Además, mediante la inserción de tarjetas multicanales XC\_24 de 64 entradas y salidas de audio por IP, podemos incluir en la matriz entradas y salidas IP procedentes de consolas, interfaces IP, audiocodex, paneles de usuario de intercom, posiciones de comentarista y otros equipos IP con protocolos Dante o AES 67.

A efectos de router de grandes dimensiones, un frame de X\_CORE puede incorporar tantas tarjetas XC24 como sean necesarias, y éstas pueden ser instaladas en una o varias redes Gigabit Ethernet, lo que permite crear routers mixtos TDM – IP con una gran flexibilidad.

### Tarjeta XC34

Con 128 entradas y 128 salidas de audio por IP RAVENNA facilita el intercambio con sistemas de AoIP basados en este protocolo. También permite incorporar a nuestro sistema de AoIP Dante flujos de audio IP con los protocolos SMPTE ST 2110-30 y SMPTE ST 2110-31 en formato RAVENNA, que acompañan a flujos de video por IP con control por NMOS.



## CrossNET

Matriz de intercom compacta con conectividad AoIP multi-canal. Esta matriz digital de intercom de altas prestaciones provee audio calidad broadcast. Disponible en versiones desde 40 hasta 200 x 200 puertos. 160 pueden ser de AoIP con tecnología Dante compatible con la norma AES 67, que pueden conectarse cómodamente a través de red Ethernet, utilizando hubs y switches convencionales. También tiene 12 puertos analógicos, 8 digitales y 20 de VoIP de baja tasa binaria con estándar Kroma, que permiten conectar a la matriz sistemas de intercom inalámbricos, equipos auxiliares y paneles KROMA series 3000, 4000 y 5000.





## TP8000

Paneles de usuario de intercom con calidad broadcast. Audio digitalizado y procesado a 24 bits /48 kHz. Ancho de banda de 20 Hz a 20 kHz, niveles de distorsión y ruido inapreciables. Conectividad analógica, digital Kroma, IP Kroma, e IP alta calidad de formato Dante. Proceso digital de audio: cancelación de eco acústico, nivel automático de potencia de voz, tonalidad y hábitos de locución de cada operador. Expansión y puerta de ruido ambiente. Acústica estudiada para la mejor inteligibilidad y naturalidad de sonido. 16 teclas, formato rack o sobremesa. Paneles de expansión encadenables para constituir paneles de hasta 80 teclas con 4 páginas. Compatibles con cualquier matriz de intercom KROMA y AEQ.



## OLYMPIA 3

Unidad de Comentarista que puede trabajar como un panel de usuario de 8 teclas en un Sistema de Intercom Conexia o Crossnet, al tiempo que es una unidad de comentarista de alto nivel: Conectividad para 8 entradas y salidas AoIP Dante™, alimentación PoE y local, transporte de video por IP, proceso y mezcla local mono o estéreo para 3 comentaristas y 2 fuentes locales. Control mediante software.



## VENUS 3

Audiocodificador doble para transmisiones IP con conectividad de audio local por IP Dante. Capacidad para realizar dos transmisiones estéreo bidireccionales simultáneas con diferentes formatos y calidades. Control mediante software con opción multipuesto y multiequipo y acceso remoto a los equipos. Entradas y salidas AoIP, analógicas y digitales. Con GPIOs, doble canal continuo de datos y opción de alimentación redundante AC 100-240v, DC 48v o mixta. Puede trabajar integrado en un sistema de intercom para comunicaciones exteriores.



## SISTEMAS VoIP SYSTEMEL IP 16 / SYSTEMEL IP BASIC

Sistema de voz por IP (VoIP) para multi-conferencia y coordinación para líneas de telefonía por IP con conexión local AoIP Dante. Admite 4 teléfonos IP de control. Audio local: 32 E/S IP Dante, 4 E/S digitales y 2 E/S analógicas, 12 GPI y 12 GPO. Suficiente para 4 estudios de radio o un sistema de coordinación de televisión multiestudio. Puede trabajar integrado en un sistema de intercom para comunicaciones exteriores. Incluye software de configuración y operación, para un número ilimitado de terminales.

System IP 16 admite 16 líneas de voz por IP. System IP Basic admite 8 líneas. Activando un código, System IP Basic se convierte en System IP 16 sin modificar cableado.

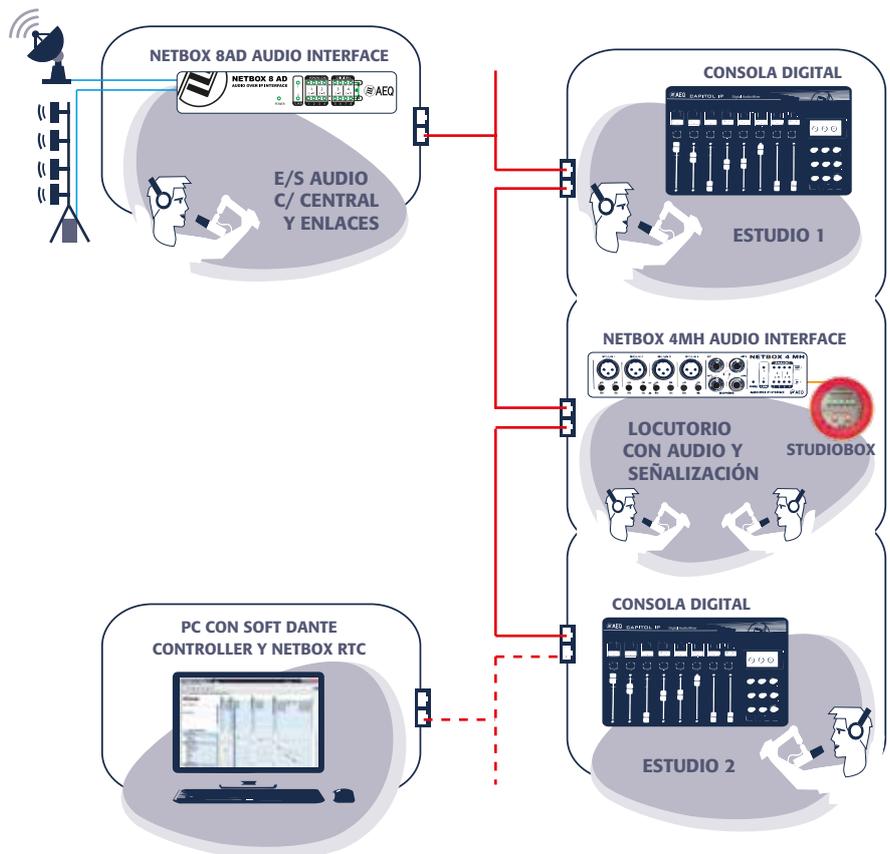
Sistema AoIP para 2 estudios digitales y un control central de radio

El esquema representa la instalación de una pequeña estación de radio de dos estudios. En rojo se representa el enlace IP cableado en "daisy chain" desde el PC a la consola de un estudio, de ésta al interface del locutorio compartido, de éste a la consola del otro estudio y de esta a un interface de audio de control central.

Asignaremos a las salidas de audio de NETBOX 8 AD los programas de los dos estudios y otros audios necesarios en control central como envíos auxiliares clean feed para sistemas telefónicos.

En la entrada de audio de NETBOX 8 AD situaremos señales necesarias en los estudios, como bajada satelital, audiocodec, tuner, etc. Cada consola recibirá además del audio entrante a NETBOX 8 AD los envíos de programa y auxiliar de la otra consola. Ambos estudios van a compartir un locutorio. En él se instala un Netbox 4 MH para recibir los micrófonos comunes y enviar el audio a los auriculares.

La señalización de ON AIR y los pulsadores de locutorio también viajan por el sistema.



Esquema 1

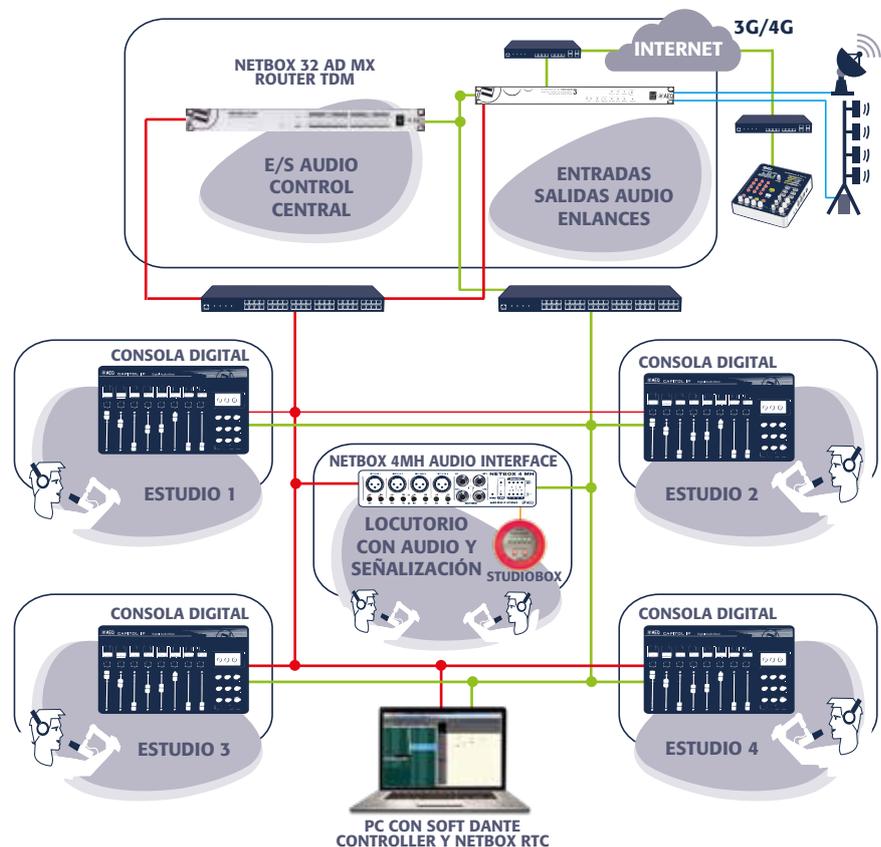
Sistema AoIP para varios estudios digitales y un control central de radio basado en matriz TDM Netbox 32 AD MX

El esquema representa la instalación de una estación de radio de cuatro estudios.

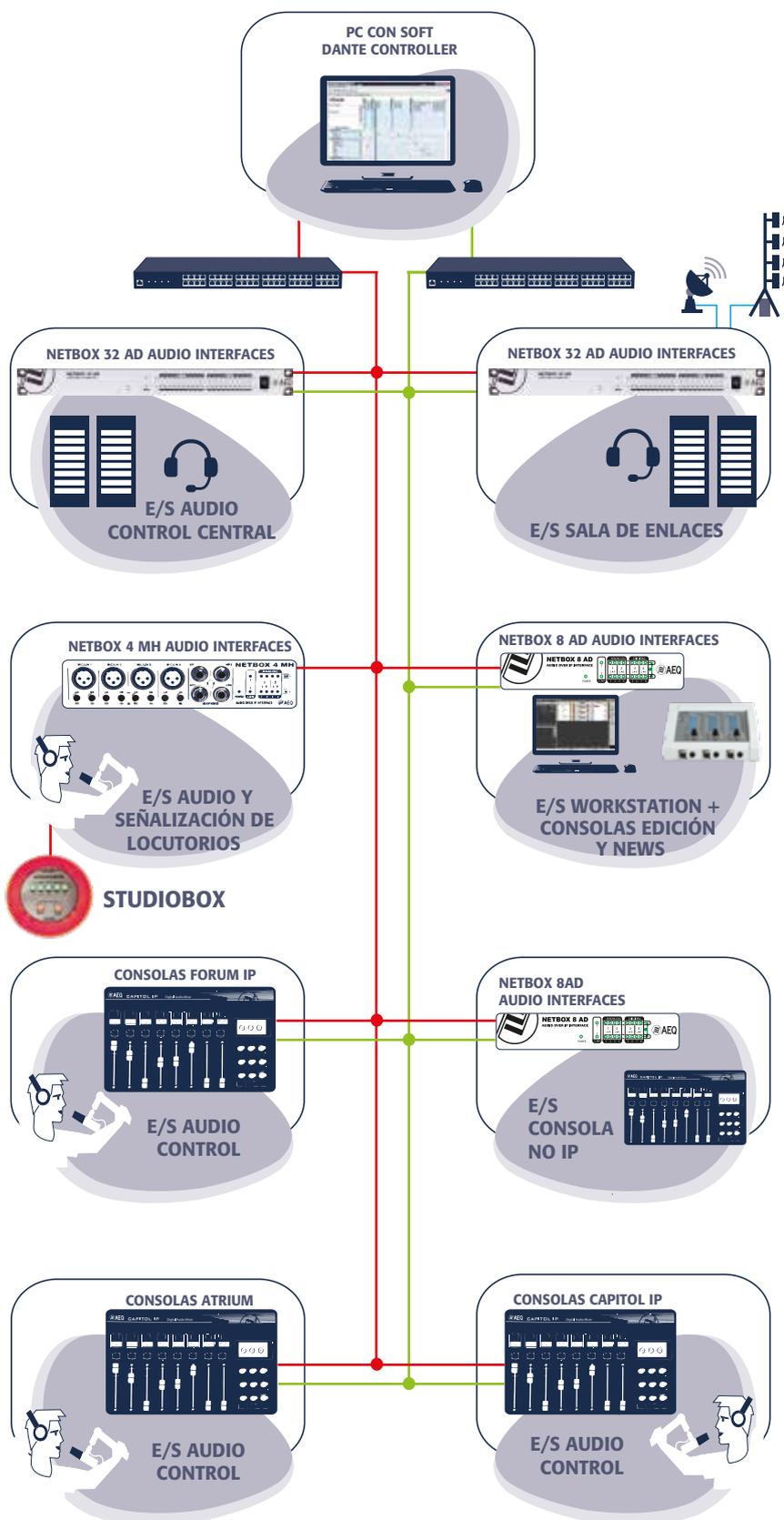
En rojo se representa el enlace IP primario cableado en torno a un switch: la matriz de audio NETBOX 32 AD MX, con 8 canales duales AES/EBU 16 analógicos para control central y 32 AoIP Dante™ para los estudios y sala de enlaces. En la sala de enlaces hay un interface de AoIP NETBOX 32 AD para conectar los equipos allí situados.

A continuación se representan las 4 consolas de los estudios, y el interface de audio NETBOX 4 AD para un locutorio compartido. En la parte inferior se representa el PC (o PCs) para la operación del enrutado de audio.

En verde el enlace IP secundario, si se quiere dar más seguridad, cableado en torno a otro switch. Si se quiere conectar el enlace secundario al PC, éste deberá tener 2 tarjetas de red.



Esquema 2



### Sistema AoIP sin matriz TDM para estación de radio de tamaño medio – grande

En rojo se representa el enlace IP principal cableado a través de un switch IP o varios. En verde se representa el enlace IP secundario centrado en un segundo switch IP. Todos los equipos del "AEQ Audio Over IP Routing System" tienen dos interfaces de red para poder conectar el switch secundario. En el esquema se muestran 6 tipos de equipos del sistema AoIP de AEQ:

- Interfaces NETBOX 32 AD
- Interfaces NETBOX 8 AD
- Interfaces NETBOX 4 MH
- Consolas CAPITOL IP
- Consolas FORUM IP
- Consolas ATRIUM.

En control central, asignaremos a las salidas de audio de NETBOX 32 AD los programas de todos los estudios, así como otros audios necesarios en control central como envíos auxiliares de programa y envíos clean feed para sistemas telefónicos. En la entrada de audio de NETBOX 32 AD situaremos señales necesarias en los estudios, como receptores de televisión, audiocódecos, tuners, etc.

En la sala de enlaces, podemos instalar también uno o varios NETBOX 32 AD, para sacar por ellos las señales que van, por ejemplo, a radio-enlaces y UP-Links. A través de ellos entrarán al sistema los audios de receptores y Down- Links, bajada satelital, unidades móviles, etc.

En cada cabina de edición y de News, se puede instalar un NETBOX 8 AD que dará entrada y salida de audio a las Workstation a través de un enlace digital bidireccional USB, y a la consola a través de conexiones de entrada y salida tanto digitales como analógicas. El mismo equipo NETBOX 8 AD permitirá dar conectividad IP a estudios analógicos o incluso digitales que no tengan interface IP de AEQ. Así, se puede interconectar una estación en IP sin tener que renunciar al equipamiento de estudios ya existentes.

Las consolas digitales AEQ CAPITOL IP, FORUM y ATRIUM pueden dotarse de los correspondientes interfaces multicanal. Mandaremos a ellos las salidas significativas de cada consola: masters, auxiliares, clean feeds, para su uso en cualquier otro lugar de la estación, y seleccionaremos en los canales de entrada a consola, las señales procedentes de otros estudios, cabinas, control central y enlaces, que en cada momento necesitemos. En cada locutorio se instala uno o varios NETBOX 4 MH para dejar la señal de sus micrófonos disponible para todas las consolas de la red y para recibir auriculares de la consola que controle el locutorio en cada momento. También se conecta la caja STUDIOBOX con la señalización y pulsadores del locutorio.

Esta solución, es muy eficiente en coste, pero la ausencia de matriz TDM no permite hacer cambios dinámicos del enrutado del audio entre los diferentes estudios y control central y sala de enlaces.

Esquema 3

### Sistema AoIP para estación de radio grande basado en matriz TDM X\_CORE

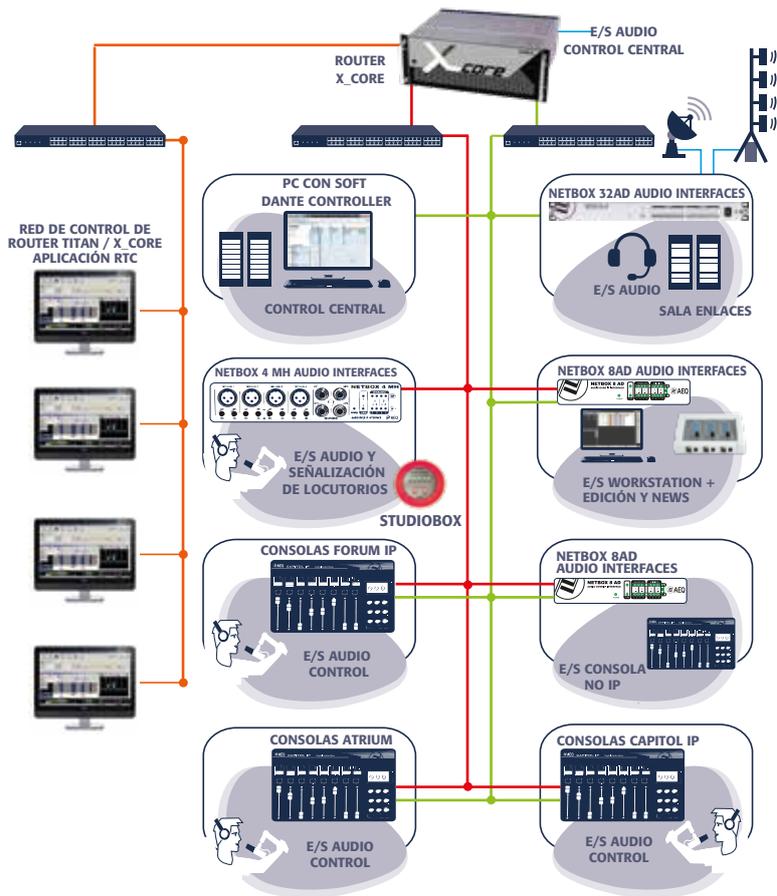
Observemos que en éste esquema, hay elementos nuevos respecto al anterior:

Una matriz principal a la que enrutamos todos los audios de la red Dante a través de un banco de tarjetas XC24 instaladas en la matriz.

Una red de control compuesta de puestos de trabajo con la aplicación RTC de control de la matriz para control distribuido y jerarquizado desde los distintos estudios y control central.

Un conjunto de entradas y salidas en el propio control central a través de tarjetas de la matriz.

Con esto, nos beneficiamos de las prestaciones del sistema TDM (posibilidad de cambios de enrutado en vivo y por agenda, control distribuido y procesado de los puntos de cruce, mezcla de audio, alarmas, macros y salvos disparados a mano y automáticamente, vómetros, conectividad MADl y E1/T1...), y la sencillez de instalación y flexibilidad del sistema de AoIP.



Esquema 4

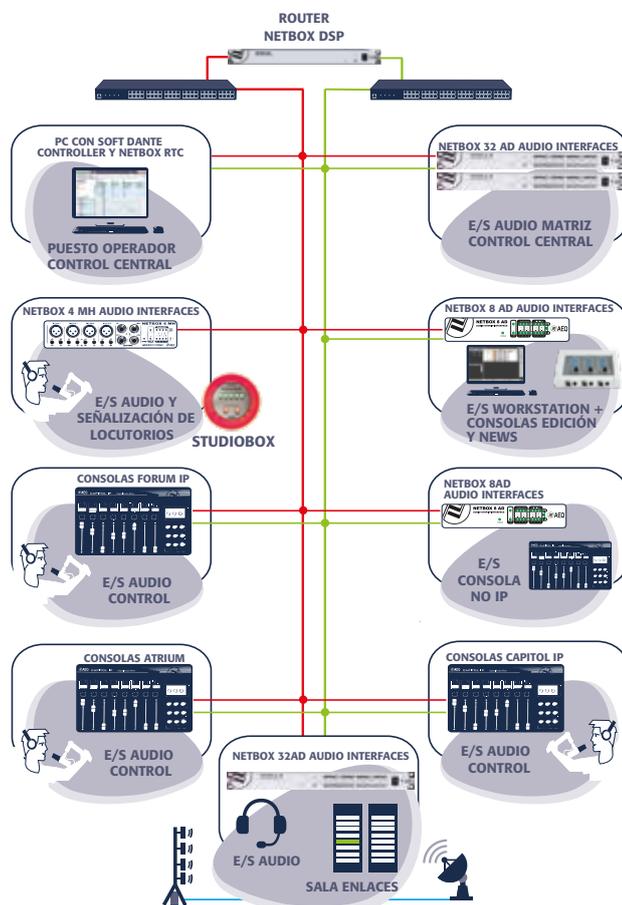
### Sistema AoIP para estación de radio de tamaño medio basada en matriz TDM Netbox DSP

Observemos que en éste esquema hay elementos nuevos respecto a los anteriores.

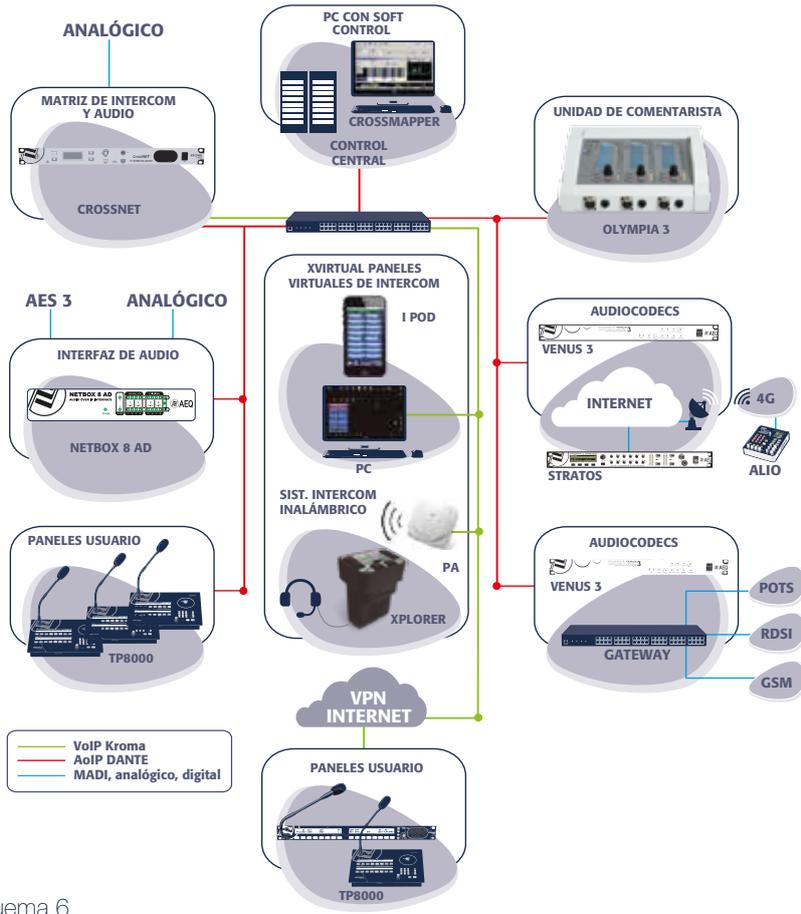
Arriba, en lugar de X\_CORE, se incorpora Netbox DSP, matriz TDM que recibe el audio de la red, lo procesa y lo devuelve mezclado y procesado a la red. Su capacidad máxima es de 160 entradas y 160 salidas. Por tanto, la funcionalidad es la misma del esquema anterior, con las siguientes particularidades:

Como la matriz NETBOX DSP no tiene tarjetas de audio analógico y digital, se necesita interponer interfaces NETBOX 32 AD para dar servicio a las entradas y salidas de audio de control central y sala de enlaces.

Como su dimensión es menor, podrá dar servicio a menos estudios, típicamente entre 4 y 8.



Esquema 5



Esquema 6

### Sistema intercom por IP basado en router Crossnet

CROSSNET tiene un par de conectores IP que dan acceso simultáneo a la red AoIP Dante redundante, a la VoIP estándar KROMA y a la de control.

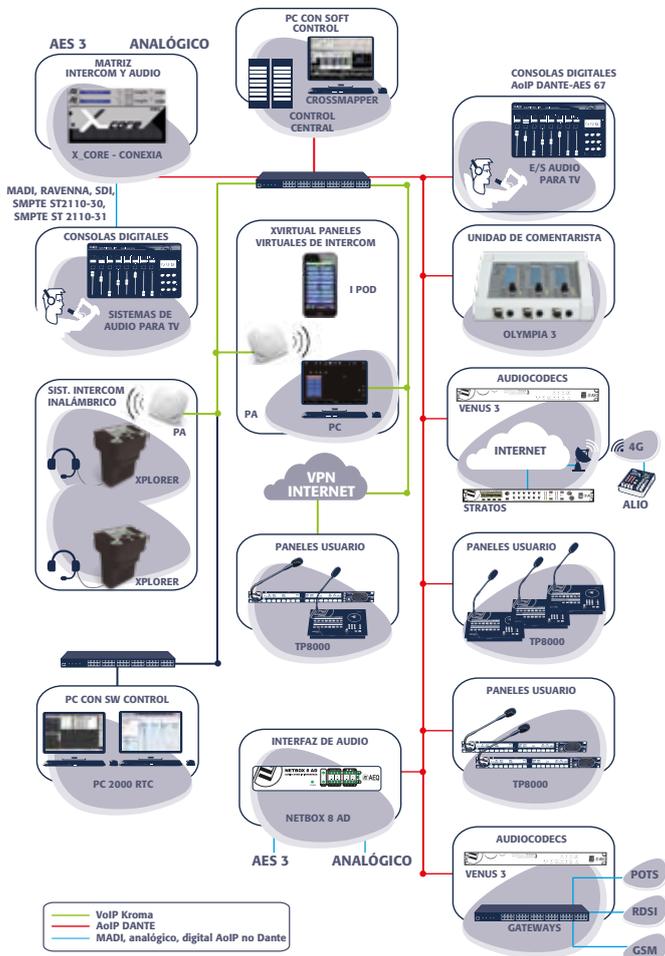
La primera, representada en rojo, transmite audio de alta calidad válido para comunicaciones con calidad de emisión. En el esquema se han incluido:

- Unidad de Comentarista y Panel de Usuario de Intercom Olimpia 3.
- Audiocódigos IP con conexión local AoIP Venus 3 para conectar por 4G audiocódigos portátiles Alío.
- Audiocódigos IP, con conexión local AoIP, para ofrecer conectividad mediante gateway a redes de telefonía de varios tipos.
- Paneles de Usuario de intercom AoIP TP8116.
- Interfaces de AoIP Netbox para introducir y extraer del sistema audio analógico y digital de alta calidad.

La red de VoIP, representada en verde, da acceso a:

- Un sistema de intercom Xplorer que incorpora a través de puntos de acceso Beltpacks inalámbricos Xplorer y dispositivos iPod o iPad con la aplicación Xvirtual. También se representan terminales PC con la aplicación Xvirtual y conexión cableada.
- Acceso a paneles remotos TP8116 y TP8416 mediante VoIP a través de una VPN.

Además, el equipo CROSSNET tiene 12 conectores con puertos analógicos de audio de alta calidad, representados en azul.



Esquema 7

### Sistema audio e intercom por IP basado en router X\_CORE - CONEXIA

X-CORE - CONEXIA es un router para audio e intercom de mayor dimensión que CROSSNET. Se compone de un controlador (o dos para redundancia) y un conjunto de frames de tarjetas que constituyen un router modular de 1000x1000 puntos de cruce.

Se instalan las tarjetas AoIP Dante que sean necesarias para dar servicio a los paneles de intercom AoIP y a los interfaces de audio de los distintos plató y controles de la estación, así como consolas de sonido que tengan conectividad AoIP Dante. También se instalan tarjetas de VoIP para dar servicio a intercom inalámbricos u otros sistemas o enlaces de VoIP, como conexión con paneles o matrices remotos.

El esquema es conceptualmente similar al anterior con las siguientes particularidades:

- A la red de AoIP Dante representada en rojo se han conectado adicionalmente (representado en azul) las entradas y salidas de audio de otros equipos o sistemas de audio para TV, tales como:

- Consolas digitales con conexión IP RAVENNA-AES 67 ó síncrona MADI.
- Sistemas de audio y video por IP con protocolos SMPTE ST 2110-30 ó SMPTE 2110-31.
- Sistemas de video SDI con audio embebido.

- Se ha previsto una red de PCs de control para ubicar en los distintos estudios para el manejo en tiempo real de las rutas de audio para emisión.

### Sistema deportivo multisede conectado por IP

Se describe a continuación parte del sistema de un evento deportivo real.

Se ha desarrollado un sistema con más de 70 posiciones de comentaristas IP desplegado en múltiples sedes separadas decenas de kilómetros. Se describe el subsistema de 12 sedes deportivas equipadas con posiciones de comentarista OLYMPIA 3 su enrutador en el Internacional Broadcasting Center (IBC), su sistema de intercom y su sistema de transporte a los afiliados, todo en audio por IP.

La infraestructura troncal se compone de una matriz de audio X\_CORE de 512 x 512 canales. La supervisión y la operación en tiempo real se realizó con las aplicaciones de control RTC de X\_CORE, mientras que la infraestructura de rutas estáticas se estableció con Dante Controller.

Esta arquitectura lógica de varias capas de enrutado superpuestas, junto con la utilización de Codecs Venus 3 con conectividad Dante, permitió ampliar el sistema sobre la marcha estableciendo rutas adicionales, incluso internacionales, cubriendo necesidades de nuevos circuitos a última hora.

El transporte de audio entre todas las sedes de audio y la centralización del IBC se desplegó sobre una red IP con la lógica de redundancia de Dante. Se utilizó la opción de un controlador especial que admite retardo mayor de 5 ms para adecuarse a redes de larga distancia.

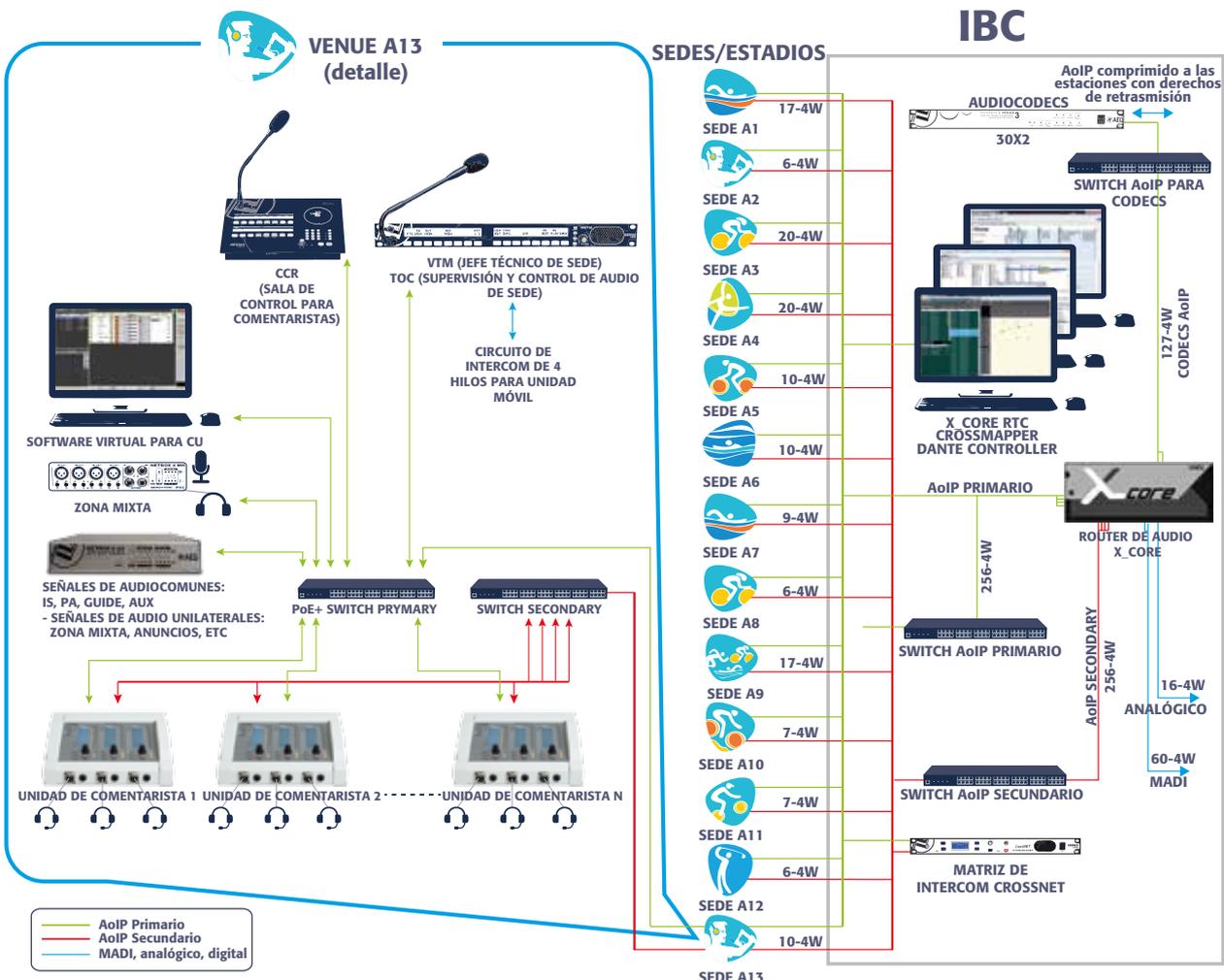
Para coordinación técnica y de producción interna del evento, se instaló un sistema de Intercom IP CROSSNET de 104x104 entradas y salidas, desplegado en las distintas áreas de las sedes así como en el IBC y otros lugares. Este sistema de Intercom se extendió a través de interfaces Netbox 4 MH y unidades de comentarista Olympia 3.

El envío del audio y el establecimiento de circuitos de intercom con las estaciones afiliadas se realizó a través de 30 audiocodec AEQ VENUS 3 también con conectividad local IP Dante.

El desarrollo tipo de cada sede consiste en conectar por IP Dante redundante las posiciones de comentarista OLYMPIA 3 a un TOC (sistema de centralización, supervisión y control de audio de la sede) construido en base a interfaces IP NETBOX 8 AD o NETBOX 32 AD y la aplicación de control de OLYMPIA 3.

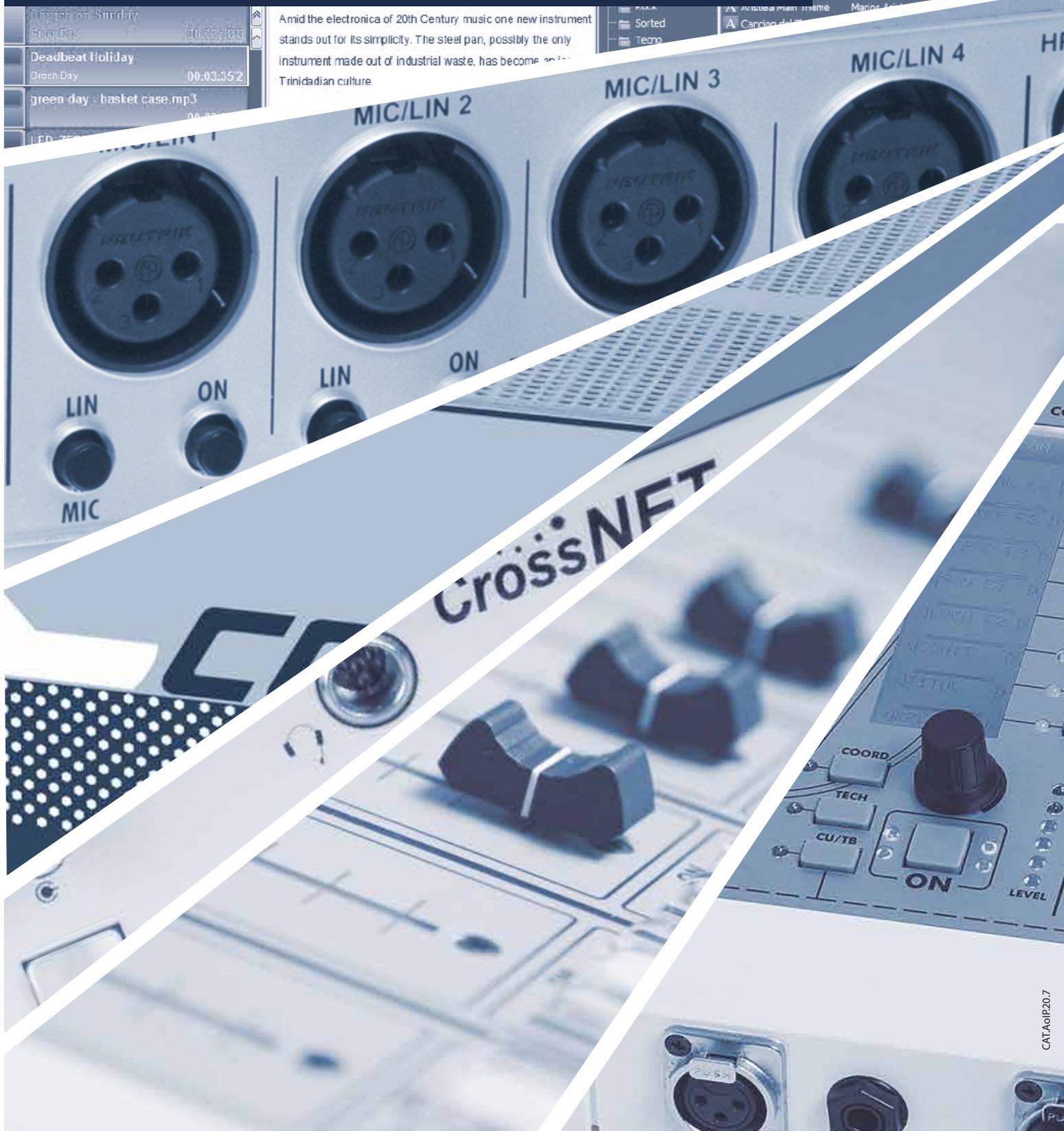
Para las zonas mixtas donde los periodistas entrevistan a los deportistas, se instalaron interfaces IP NETBOX 4 MH que tienen entradas de micrófono y salidas de auriculares.

Para más detalle pinchar el link, "Nota de aplicación de Olympia 3 en un evento multisede" en: <http://www.aeq.es/productos/olympia-3>.



Esquema 8

# La mayor familia de soluciones AoIP para broadcast está en AEQ



CAT-AoIP20.7

**AEQ - OFICINAS CENTRALES**

Margarita Salas, 24  
28919 Leganés · Madrid · España  
Tel.: +34 91 686 13 00  
Fax: +34 91 686 44 92  
website: [www.aeq.es](http://www.aeq.es)  
e-mail: [aeqsales@aeq.es](mailto:aeqsales@aeq.es)

**AEQ - CATALUNYA**

Tel.: +34 93 414 03 96  
e-mail: [nolivella@aeq.es](mailto:nolivella@aeq.es)

**AEQ - PORTUGAL**

Tel.: +35 1 261 101 874  
e-mail: [apicarra@aeq.es](mailto:apicarra@aeq.es)

**AEQ - INDIA**

Tel.: +91 987 363 32 11  
e-mail: [nirav@aeq.es](mailto:nirav@aeq.es)

**AEQ - KROMA MÉXICO**

Tel.: +55 54132716  
e-mail: [creyna@aeq.es](mailto:creyna@aeq.es)

**AEQ - USA**

Tel.: +1 (954) 581 79 99  
e-mail: [sales@aeqbroadcast.com](mailto:sales@aeqbroadcast.com)