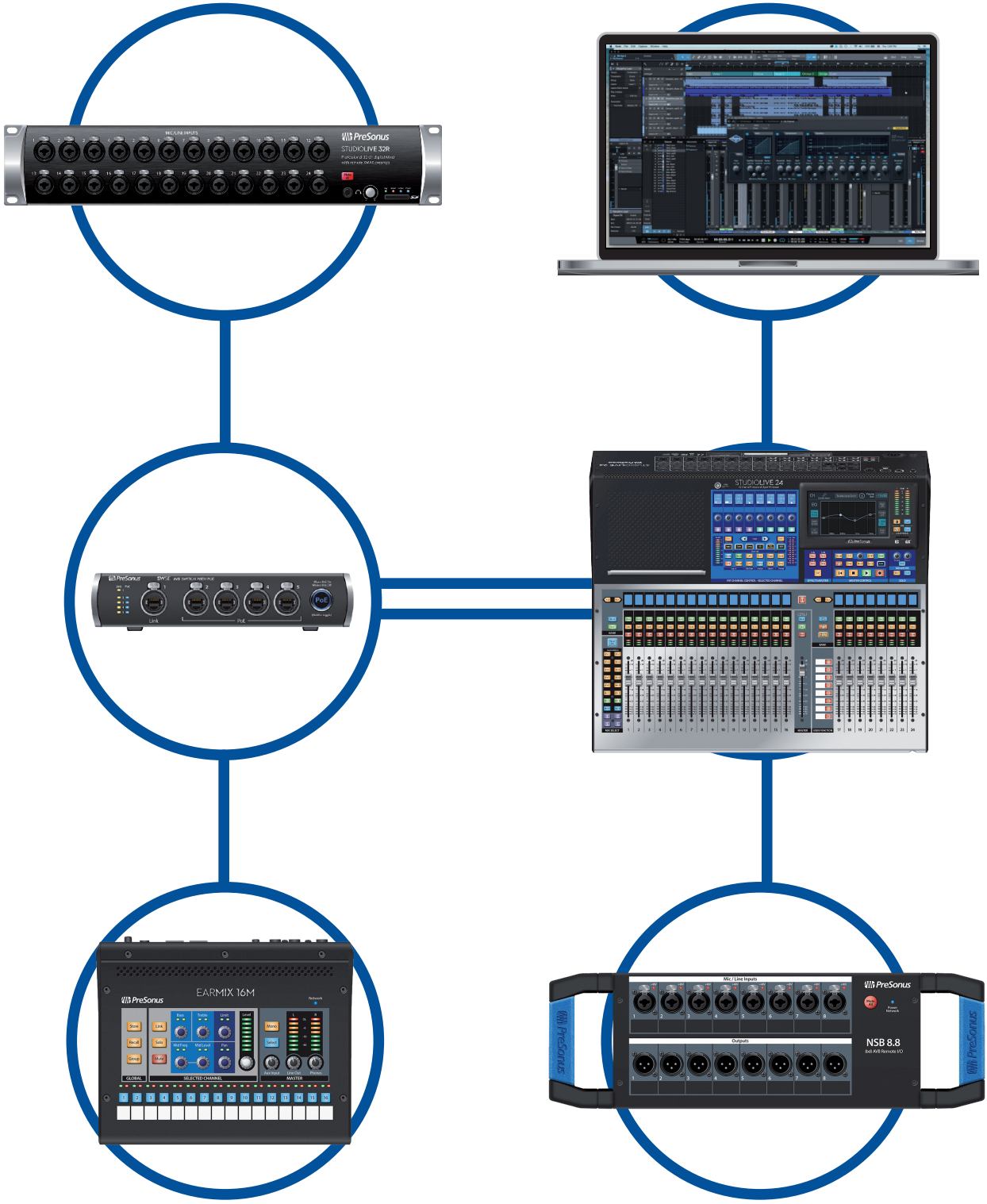
StudioLive™ Series III

Guía de interconexión AVB



PreSonus® www.presonus.com

English

Tabla de contenidos

1 Vista General — 1

1.1 Introducción a la interconexión en red de audio — 2

1.2 Audio distribuido — 2

1.3 Fundamentos de la interconexión en red — 3

1.4 Direccionamiento — 3

2 AVB Networking — 4

2.1 Vista general del sistema — 4

2.2 ¿Qué es AVB? — 5

2.3 ¿Cómo funciona el AVB? — 6

2.4 Componentes hardware del AVB — 6

2.5 Superación de la latencia — 7

2.6 Canales y Streams — 7

2.7 Clocking — 8

2.7.1 Wordclock — 8

2.7.2 Precision Time Protocol (PTP) — 9

2.7.3 Multiple Stream Reservation Protocol (MSRP) — 9

2.7.4 Cronometraje o clocking de una red AVB de PreSonus — 11

3 Conceptos básicos de AVB Networking — 13

3.1 Selección Switch correcto — 13

3.1.1 PreSonus SW5E AVB Switch con PoE — 13

3.2 Añadir un router inalámbrico — 15

3.3 Selección de los cables adecuados — 16

3.3.1 Cat5e y Cat6 — 16

3.3.2 Apantallado vs. No apantallado — 17

3.3.3 Núcleo sólido vs. trenzado — 18

3.3.4 Acabado de los conectores (Plug Termination) — 19

3.3.5 T568A ó T568B — 19

3.3.6 Consejos para el par trenzado — 19

3.4 Mejor comprensión de los Hops — 20

3.5 Topología de la red — 21

3.5.1 Point-to-Point (P2P) — 21

3.5.2 Daisy-Chain (Conexión en cadena) — 22

3.5.3 Estrella — 23

4 Configuración de su red AVB — 24

4.1 Uso de AVB con un mezclador StudioLive Series III y un Mac — 24

4.1.1 Lo que necesitará — 24

4.1.2 Realizar las conexiones — 24

4.1.3 Configuración de su Mac — 25

4.2 Cajetín de escenario NSB-series con una mesa de mezclas StudioLive Series III — 26

4.2.1 Paso 1: Conecte su Stage Box a su mezclador — 26

4.2.2 Paso 2: Encaminamiento de entradas de la stage box al mezclador — 28

4.2.3 Paso 3: Conectar fuentes de la red — 28

4.3 Configuración de NSB-series Stage Box UC Surface — 29

4.3.1 Paso 1: Conecte su Stage Box a su mezclador — 29

4.3.2 Paso 2: Encaminamiento de entradas de la stage box al mezclador — 30

4.3.3 Paso 3: Conectar fuentes de la red — 30

4.4 EarMix 16M con mesas de mezcla StudioLive — 31

4.5 Configuración de EarMix 16M desde UC Surface — 32

5 Redes grandes: Un ejemplo del mundo real — 34

5.1 Vista general de la red de ejemplo — 34

5.2 Conexiones de la red — 37

5.2.1 Conexión de los mezcladores — 39

5.2.2 Conectar sus cajetines de escenario NSB-series a sus mesas de mezclas — 41

5.3 Conexiones de entrada analógicas — 44

5.3.1 Encaminamiento de AVB Sends a sus mesas de mezclas — 46

5.3.2 Encaminamiento de las entradas del NSB-series a su StudioLive 24R — *48*

5.3.3 Encaminamiento del audio a las mesas de mezclas — *49*

5.4 Conexiones de salidas analógicas — *51*

5.4.1 Encaminamiento de las salidas principales (Main Outputs) — *51*

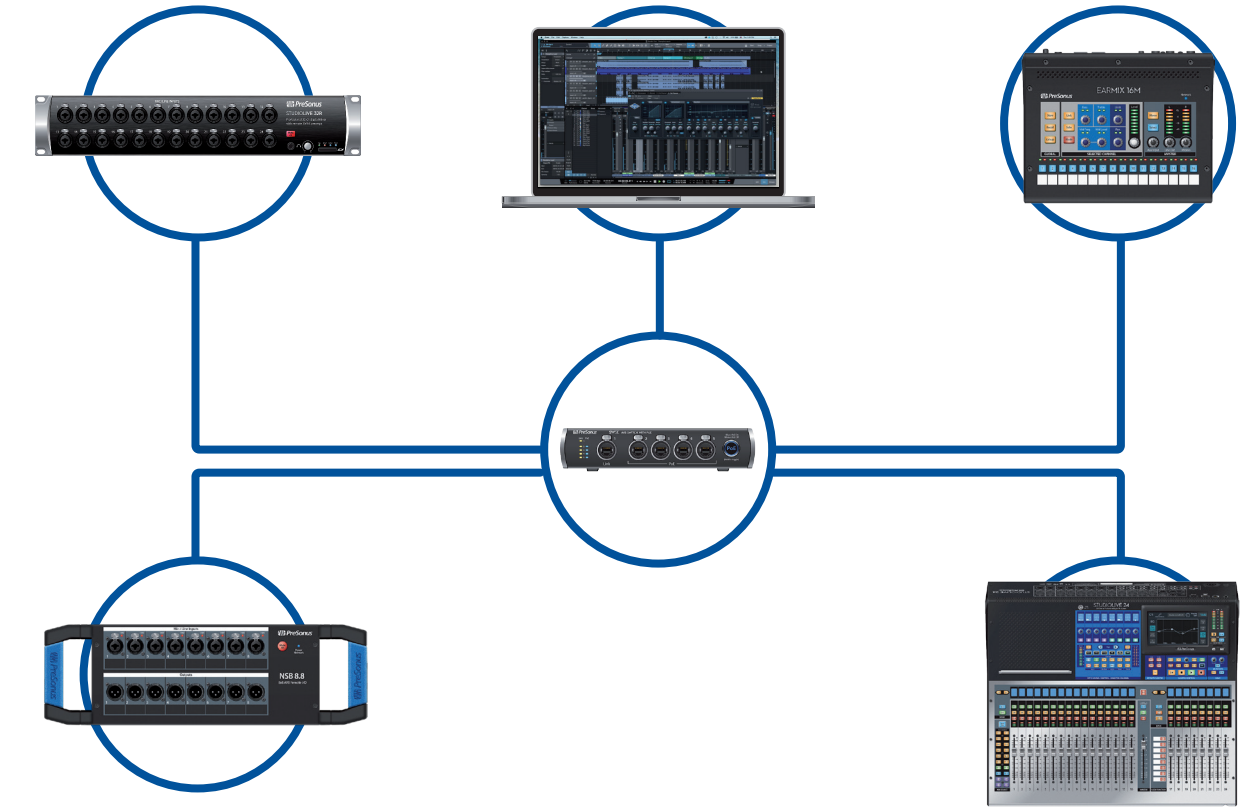
5.4.2 Encaminamiento de las mezclas de monitorización (Monitor Mixes) — *52*

5.5 Configuración del EarMix — *53*

5.5.1 Encaminamiento de AVB Streams a su EarMix 16M — *53*

5.5.2 Encaminamiento de StudioLive 24R Sources a AVB Sends — *54*

1 Vista General



La mayoría de la gente que haya usado un mezclador digital en los últimos diez años estará familiarizada con la incorporación de la tecnología de interconexión en red a sus aplicaciones de audio. El control remoto sobre redes LAN inalámbricas, los protocolos patentados de audio-a través de- Ethernet y las plataformas de interconexión en red de audio ampliables se han convertido en algo relativamente común. Puesto que la velocidad y la fiabilidad de la interconexión de redes ha aumentado y la tecnología subyacente ha llegado a ser más asequible, el transportar audio sobre un cable Ethernet ahora puede ofrecer un ahorro enorme tanto en tiempo como en dinero, haciéndolo más atractivo que nunca.

Aunque hay varios protocolos en uso en estos momentos para la interconexión en red de audio, la tecnología AVB ofrece un montón de ventajas que lo han convertido en el protocolo elegido para la más reciente generación de equipos de audio profesional de PreSonus. Esta guía explica las bases de la interconexión en red AVB así como los mejores usos y casos prácticos. Aunque esta guía cubre al detalle la interconexión en red AVB para los productos soportados de PreSonus, mucha de esta información es relevante para otros dispositivos AVB que cumplen la norma IEEE 1722.1. Los mezcladores PreSonus StudioLive Series III cumplen plenamente el estándar IEEE 1722.1, que es el protocolo para la Detección, Enumeración, gestión de Conexión y Control de dispositivos AVB, también conocido como AVDECC.

Nota: *Las generaciones anteriores de los productos AVB de PreSonus (los mezcladores StudioLive RM-AI y RML-AI, StudioLive CS18AI y las mesas de mezclas AI-series equipadas con la tarjeta opcional SL-AVB-MIX) no cumplen con la norma 1722.1 AVDECC y solo pueden usarse entre ellas. Estos productos no son compatibles con dispositivos IEEE 1722.1 como los mezcladores StudioLive Series III u otros productos AVB de terceras partes que sigan el estándar 1722.1 AVDECC.*

1.1 Introducción a la interconexión en red de audio

Como su nombre implica, la interconexión en red de audio le permite transportar enormes cantidades de datos a través de un único cable. El ancho de banda para los protocolos de transporte de interconexión modernos es suficiente para llevar cientos de canales de audio sin la compresión que antes era necesaria para la misma acción. Esto significa que el audio puede transportarse rápdio sobre grandes distancias sin degradación de la señal o con el coste del cableado analógico convencional.

La flexibilidad que demandan los protocolos de datos en red también abre posibilidades para la configuración de sistemas de audio que antaño era imposibles. Es posible colocar muchos nodos de E/S por las instalaciones o escenarios sin las limitaciones impuestas por el cableado analógico. Puesto que el audio de interconexión en red es digital, las interferencias electromagnéticas y la capacitancia del cable que pueden degradar la calidad de la señal de audio en el dominio analógico ya no son un problema.

Puesto que muchos dispositivos de audio digital modernos también ofrecen control remoto sobre redes LAN, esto también reduce la cantidad de cableado. En un sistema de audio en red, los datos de control y el audio pueden viajar por la misma conexión, facilitando un encaminamiento flexible, control de los previos y más usando un único cable.

1.2 Audio distribuido

En un sistema analógico tradicional, las E/S analógicas remotas deben colocarse a una distancia relativamente corta entre la fuente y el destino. Veamos un ejemplo común: la manguera multipar. En un entorno de directo, el cajetín de escenario al que los músicos conectan sus equipos se sitúa junto a ellos en el escenario. Esto acorta la tirada de cable proveniente de múltiples ubicaciones (e.g. el micro del cantante solista, el ampli del guitarrista, etc.). Estos cables están conectados a un cajetín de escenario que se conecta a una manguera multipar enmallada que cubre el trayecto hasta el mezclador en el Front-of-House.

En una red de distribución de audio, cada músico podría tener su propio nodo en la red, potencialmente. Es posible emplazar múltiples cajetines de escenario en red por todo el escenario, reduciendo al máximo la tirada de mangueras para minimizar la degradación de la señal. Tomemos este concepto un paso más allá y múltiples fuentes pueden emplazarse por toda una instalación, cada una con su entrada en la red para ser enviadas a muchos mezcladores en la red, no solo el de Front-of-house.

Esta flexibilidad hace que la interconexión en red de la distribución de audio sea un concepto atractivo tanto para aplicaciones móviles como para instalaciones, no solo por la accesibilidad del cableado Ethernet, sino también por la capacidad de personalizar cada sistema para la gente que lo use.

En la superficie, este nivel de flexibilidad tiende a una mayor complejidad que un sistema analógico estándar. Sin embargo, cuando se tiene en cuenta la función de un panel de conexiones analógico dentro de una configuración de estudio, la interconexión en red de audio puede parecer un poco menos abrumador.

El objetivo de un panel de conexión analógico es facilitar el encaminamiento del audio. De esta forma, es posible insertar su compresor favorito en cualquier canal de su mesa de mezclas sin recablear todo el rack. Esto también le permite encaminar el audio desde el panel mural de su sala a cualquier previo que desee usar, escuchar múltiples cadenas de efectos y mucho más.

La única diferencia entre una panel de conexiones analógico y las conexiones digitales disponibles en una red de audio distribuido es que usted tiene que trazar físicamente una conexión de cable si no está seguro de un encaminamiento particularmente complejo en un sistema analógico. En una red de audio distribuido, el panel de control para todo su encaminamiento digital le permite hacer lo mismo desde una única pantalla.

1.3 Fundamentos de la interconexión en red

Sin importar el protocolo que se use, una red de audio basada en Ethernet constará de lo siguiente:

- **Network Interface Controller (NIC).** Estos están incorporados en un ordenador, mezclador digital, cajetín de escenario interconectado en red, etc. y, como su nombre implica, permite a estos dispositivos comunicarse con otros dispositivos sobre una red digital.
- **Cables Ethernet.** Tanto las redes de datos como las de audio dependen de un juego de estándares para la infraestructura de cableado para garantizar que el rendimiento de la red es a la vez fiable y consistente. Estos estándares incluyen especificaciones para la misma fabricación del cable, así como especificaciones para el acabado del cableado y las conexions físicas a los dispositivos. Encontrará más información acerca del cableado en la **Sección 4.4**.
- **Interruptores.** Estos dispositivos traen a todos los cables hasta un hub central y permiten el correcto encaminamiento de la información a través de toda la red.

1.4 Direccionamiento

Todos los Network Interface Controller (NIC) en la red deben tener una dirección para que los interruptores o switches sepan donde enviar los paquetes de datos de forma apropiada. Cada NIC debe tener una dirección Media Access Control (MAC) programada por el fabricante. Cada dirección MAC es única, y la asignación de direcciones MAC a los fabricantes de redes está gestionada estrictamente por la organización de estándares IEEE.

Además de la dirección MAC de un dispositivo, cada NIC tiene una capa de asignación definible por el usuario para facilitar a los gestores de red la configuración de su red local. La conocida como protocolo de internet o Internet Protocol, o dirección 'IP', esto son normalmente 4 bytes (IPv4) que consiste en el número de la red y una dirección del anfitrión. La división entre las dos son también 4 bytes de largo y se denomina máscara de subred.

Cada bit de la dirección IP que tenga el número 1 en la máscara de subred (subnet mask) pertenece al mismo número de red. Cada bit que tenga el número 0 pertenece a la dirección del anfitrión. Donde las cosas se ponen difíciles es que solo los NICs con el mismo número de red pueden intercambiar datos entre sí.

Si alguna vez ha echado un vistazo a los ajustes de red de su ordenador personal, puede que algo de esto le sea familiar. El sistema operativo de su ordenador muestra los valores de la IP y subred como cuato números decimales (0-255). Estos números corresponden a los cuatro bytes de la dirección IP y la máscara de subred. Si usamos el ejemplo de la red de una pequeña oficina, la máscara de subred normalmente tiene un valor por defecto de 255.255.255.0. Esto proporciona al administrado de la red 255 direcciones de anfitrión para usar puesto que solo el último byte puede cambiarse cuando se asigna a dispositivos en la red (255.255.255.1, 255.255.255.13, etc.). Para redes que requieran más de 255 direcciones de anfitrión, la máscara de subred puede cambiarse para acomodar más dispositivos.

Las direcciones IP pueden programarse de forma manual para sistemas que lo requieran, pero en muchos casos, un dispositivo central, como un router, asignará de forma automática una dirección IP siempre que se conecte o vuelva a conectarse un NIC. Esta asignación automática de IP se lleva a cabo usando el Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).

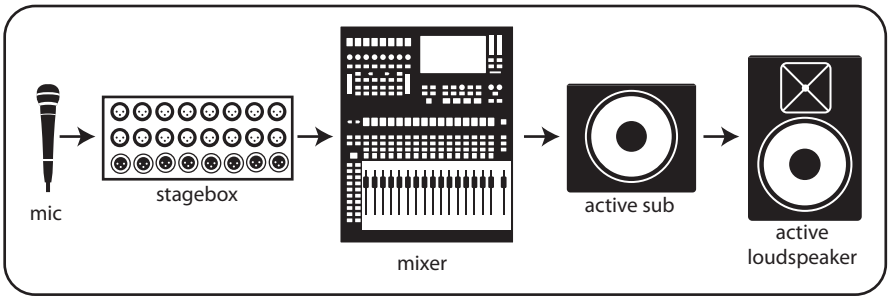
Los mezcladores StudioLive soportan el DHCP, direccionamiento de autoasignación de IP, así como asignación manul de direccionamiento. Esto proporciona a los administradores de redes la mayor flexibilidad a la hora de diseñar un sistema que incluya mezcladores StudioLive. ***Para más información, por favor revise el Manual del usuario de la StudioLive Series III.***

2 AVB Networking

2.1 Vista general del sistema

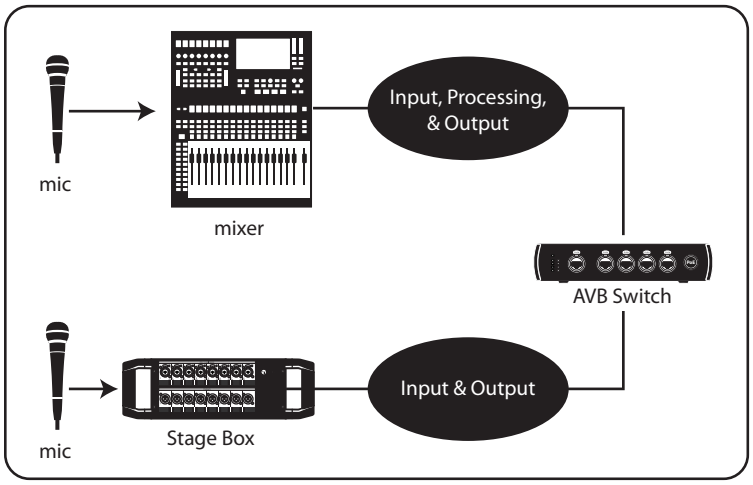
Las redes AVB se comportan de forma muy similar a la de un sistema de audio analógico. Al igual que un sistema de audio analógico, las redes de audio constan de fuentes, destinos y procesamientos intermedios en el camino.

Veamos una sencilla configuración de sonido para directo:



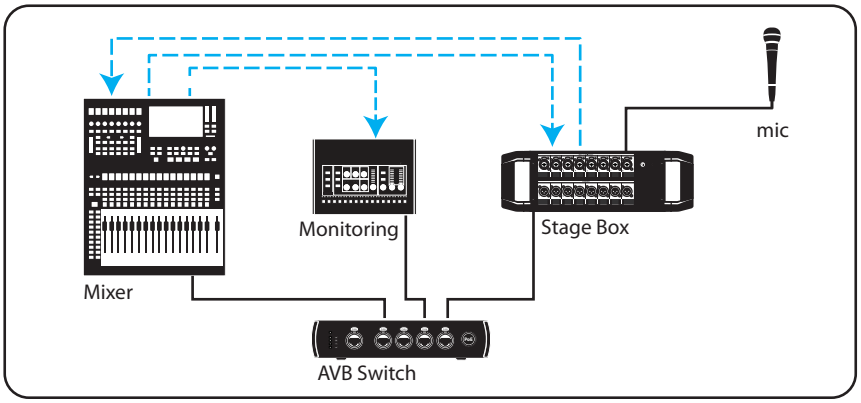
En el ejemplo de arriba, una señal de audio sale del micrófono y va hasta el cajetín de escenario. A continuación va hasta el mezclador, donde la señal del micrófono es amplificada, encaminada a la salida apropiada y enviada a un subwoofer activo, donde finalmente se deja pasar hasta un altavoz de rango completo. Todo esto es inmediatamente aparente para cualquier ingeniero de audio sencillamente mirando el diagrama—algo bueno ya que los conocimientos y habilidades requeridas para configurar un sistema analógico son casi idénticas que las que necesita un ingeniero de redes.

Vamos a comparar el sistema de audio de arriba con los componentes en una red:



En nuestro ejemplo de red, los micrófonos conectados al mezclador y el cajetín de escenario pueden estar libremente disponibles en cada uno de ellos o en ambos, dependiendo del encaminamiento o routing.

Echémosle un vistazo rápido al flujo de señal de la señal de un micrófono en una sencilla red AVB. En el ejemplo de abajo, la señal del micrófono se representa por la línea azul:



Como puede ver, el trazar la ruta de señal de un dispositivo se vuelve algo más complejo ya que el encaminamiento se gestiona totalmente dentro del dominio digital. Pero, puesto que los ingenieros de audio experimentados entienden el flujo de señal y están acostumbrados a la resolución de problemas en un sistema analógico en los distintos puntos débiles, la configuración de una red de audio se vuelve mucho más sencilla.

2.2 ¿Qué es AVB?

AVB (Audio Video Bridging) es una extensión del estándar Ethernet diseñada para ofrecer servicio de calidad garantizado, lo que en pocas palabras significa que las muestras de audio llegarán a sus destinos a tiempo. AVB le permite crear una única red para audio, vídeo y otros datos como información de control, usando un interruptor u conexión compatible con AVB. Esto le permite mezclar datos de red normales y datos de red de audio en la misma red, facilitando la creación de redes tanto simples como complejas. Numerosas compañías de audio la han adoptado, y más compañías se están sumando a esta todo el tiempo.

Audio-over-Ethernet se ha convertido en algo cada vez más atractivo para las aplicaciones de audio profesional, especialmente para la distribución en sistemas a gran escala, como los usados en instalaciones deportivas, salas de conciertos e instituciones educativas. El problema es que la mayoría de las soluciones son patentadas, convirtiendo a estos sistemas en algo demasiado caro y demasiado complejo para la mayoría de las aplicaciones más pequeñas. AVB ha sido pensado para cambiar esto ofreciendo una colección de fuentes abiertas de estándares IEEE disponibles para su uso por el mercado de audio profesional y su comunidad de fabricantes.

La red AVB ofrece una serie de características que la convierten en ideal para las aplicaciones de audio:

- **Largas tiradas de cables ligeros.** Un único cable ligero CAT5e ó CAT6 puede llegar a desplegarse hasta los 100 metros (328 pies). Esto hace que sea muy sencillo tener E/S de audio colocadas en distintas salas (o incluso en diferentes instalaciones en el mismo edificio) y manejar audio multicanal entre estas en tiempo real.
- **Baja latencia predecible.** AVB ofrece una latencia de no más de 2 ms enviando un flujo de audio punto-a-punto sobre hasta siete "hops" (activando botones, interruptores u otros dispositivos) sobre una red de 100 Mbps. Con redes de mayor velocidad, muchos dispositivos AVB soportan menores latencias y hops adicionales.

  Por favor, tenga en cuenta que aunque los productos AVB de PreSonus funcionan a velocidades más rápidas de red en Gigabit, actualmente están fijadas a 2 ms de latencia.
- **Escalable, con gran número de canales.** El ancho de banda de AVB es suficiente para transportar cientos de canales en tiempo real usando un

único cable Ethernet. Esto ofrece la futura posibilidad de ampliar su sistema con dispositivos adicionales que contengan distintos tipos de E/S de audio, múltiples controladores y otras funciones útiles.

- **Ancho de banda garantizado.** Las redes AVB gestionan de forma inteligente el tráfico de datos dando prioridad a los datos AVB. Esto significa que el tráfico de red estándar, como el streaming de internet, no impedirá que su audio se entregue de forma fiable y a tiempo.
- **Señal de reloj integrada.** En un sistema de audio digital con múltiples dispositivos, el tener un reloj maestro es absolutamente crítico para mantener la fidelidad del audio. La especificación AVB define dicho reloj para que sea distribuido con precisión a todos los dispositivos del sistema.

2.3 ¿Cómo funciona el AVB?

Al nivel más sencillo, AVB funciona reservando una porción del ancho de banda de Ethernet disponible para su propio tráfico. Puesto que los paquetes de datos AVB se envían de forma regular en slots o ranuras asignadas dentro del ancho de banda reservado, no hay interrupciones ni interferencias, convirtiendo al AVB en extremadamente fiable.

Lo que hace que AVB se a ideal para la interconexión en red de audio es que divide el trafico de la red en tráfico en tiempo real y todo lo demás. Todo el tráfico en tiempo real se transmite sobre un pulso de 8 kHz. Cualquier cosa que no sea tráfico real se transmite fuera de ese pulso. Cada 125 µs, todas las transmisiones en tiempo real envían sus datos. Los otros paquetes se transmiten cuando no hay más datos en tiempo real preparadas para ser enviados. Para asegurarse de que hay suficiente ancho de banda disponible para todo el tráfico en tiempo real priorizado, se usa el Stream Reservation Protocol (SRP, IEEE 802.1Qat).

Cualquier interruptor que cumpla con la norma AVB entre cada hablante y oyente se asegurará de que haya suficiente ancho de banda disponible usando SRP, convirtiéndolo en un pilar fundamental del estándar AVB. Cada interruptor y dispositivo AVB en la red debe implementar SRP y enviar tráfico en tiempo real al pulso de 8 kHz. Si uno de los dispositivos de la red no emplea este estándar, el tráfico en tiempo real podría potencialmente retrasarse, causando inestabilidades en la salida.

2.4 Componentes hardware del AVB

En una red AVB, cada dispositivo del que proviene y al que va el audio debe cumplir con el estándar AVB. Estos dispositivos son de los siguientes tipos:

- **AVB Talkers.** Estos dispositivos actúan como una fuente para una transmisión AVB, enviando audio a la red.
- **AVB Listeners.** Estos dispositivos son los destinos o destinatarios de las transmisiones enviadas por los Talkers.
- **AVB Switches.** Este es el hub o núcleo de distribución de la red al que deben estar conectados cada Talker y Listener. En su nivel más básico, un AVB Switch analiza y prioriza el tráfico en la red. Debería señalarse que igual que puede haber múltiples talkers y listeners en la misma red AVB, pueden haber también múltiples AVB Switches.
- **AVB Controllers.** Un controlador puede ser un talker, un listener o ninguno de ellos. Estos dispositivos manejan el encaminamiento, reloj y otras configuraciones para los dispositivos AVB usando AVDECC.

La regla más importante que hay que tener en mente cuando se configure una red AVB es que tanto el parlante (dispositivo que envía el audio) como el oyente (dispositivo que recibe el audio) deben estar conectados a un switch compatible con AVB. Todos los dispositivos AVB en la red deben compartir un reloj virtual que define cuando debería reproducirse el paquete AVB.

Como ya se mencionó anteriormente, los dispositivos se comunican sobre una red AVB como “talkers” (parlantes) y “listeners” (oyentes). Un AVB talker transmite uno

o más transmisiones de audio a la red. Los AVB listeners reciben uno o más de esas transmisiones desde la red. Debería señalarse que un dispositivo AVB, como los mezcladores StudioLive Series III y los cajetines de escenario NSB-series, pueden ser ambos tanto talkers como listeners. Por ejemplo, StudioLive 32 puede de forma simultánea "Hablar" (enviar canales de salida a la red) y "Escuchar" (recibir canales desde la red).

Los dispositivos AVB permanecen sincronizados seleccionando el mejor reloj maestro PTP después de que los dispositivos se conecten entre sí. Esto garantiza que cualquier dispositivo AVB en la red mantendrá una temporalización precisa, lo que es crucial para la calidad del audio.

El AVB Switch garantiza que los paquetes de datos de audio en tiempo real mantienen su temporalización sin perder información. Los switches AVB hacen esto permitiendo que se use un máximo del 75% de cada puerto para el tráfico AVB. Esto evita que datos que no sean AVB se retrasen o se pierdan.

Cuando se configura una red AVB, los Talkers y Listeners se identifican entre sí de forma automática.

2.5 Superación de la latencia

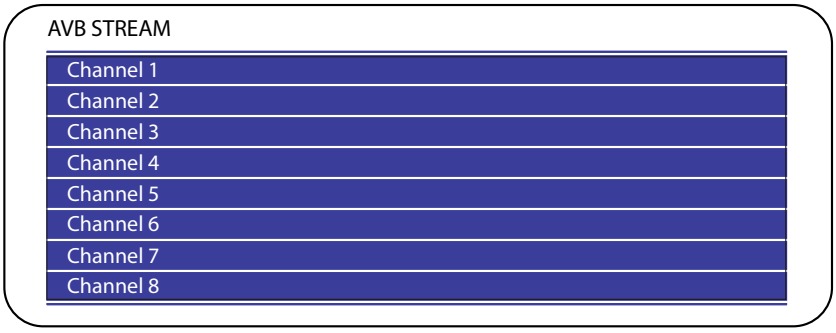
El SRP funciona con el protocolo 802.1Qav Queuing and Forwarding Protocol (Qav) para garantizar que una vez se haya reservado un ancho de banda para una transmisión AVB, esté cerrado de un extremo al otro. Qav programa información de transmisión sensible al tiempo para minimizar la latencia. Juntos, SRP y Qav se aseguran de que todas las transmisiones de medios reservadas se entregan a tiempo.

De esta forma, la red AVB tiene algún tipo de inteligencia sobre cuanto tráfico que no sean medios, así como cuantos paquetes de medios están en el sistema en cualquier momento dado. Esto significa que sobre una red AVB, el peor caso de tiempo de viaje se conoce a lo largo de todo el sistema. Por esta razón, sólo se necesita una pequeña cantidad de buffering, bajando la latencia a 2 ms sobre siete switch hops sobre una red Ethernet de 100 Mbps. En redes de gigabits, es posible alcanzar incluso latencias menores.

2.6 Canales y Streams

Los Streams o transmisiones AVB pueden considerarse como una tubería que lleva un número predefinido de canales entre dos o más dispositivos AVB. En un mezclador StudioLive Series III de PreSonus, por ejemplo, hay siete streams de entrada y siete streams de salida disponibles, cada uno de ellos llevando ocho canales.

Hay que decir que cada stream puede llevar cualquier combinación de ocho canales. La fuente de los ocho canales dentro de cada stream AVB Send puede encaminarse libremente desde cualquier canal o bus de entrada en un mezclador StudioLive Series III mediante el menú Digital Patching. ***Para una completa información sobre Digital Patching, por favor consulte el Manual del usuario de la StudioLive Series III y el Manual de referencia de UC Surface***.



Además de los canales de audio, cada stream puede llevar información de reloj del reloj global de la red. Al igual que todos los sistemas digitales, los dispositivos en una red AVB deben recibir información de reloj desde una fuente maestra para mantener una sincronización adecuada.

2.7 Clocking

Todo el tráfico de audio sobre una red AVB está sincronizado usando un reloj global para que el audio se pueda reproducir y grabar a la vez que se mantiene sincronizado en el tiempo desde multiples fuentes. Obviamente, cuanto más tráfico de audio haya en una red, más crucial se vuelve esto. Para los usuarios familiarizados con los dispositivos de audio digital tradicional (ADAT, S/PDIF, etc.) la idea de un reloj global no les parecerá extraño. Los dispositivos AVB de PreSonus tienen dos relojes: un wordclock y un reloj PTP.

Todos los dispositivos AVB en la red están sincronizados a una referencia temporal común usando el protocolo IEEE 802.1AS Precision Time Protocol (PTP). Cada stream o transmisión incluye un tiempo de presentación que usan todos los dispositivos en la red para alinear su reproducción comparando el tiempo de presentación en cada paquete de transmisión. Una ventaja de este diseño es que la red AVB soporta múltiples frecuencias de muestreo y fuentes de reloj de muestras simultáneos, lo que es muy importante para aplicaciones en que el audio y vídeo necesitan estar sincronizados, incluso aunque viajen por rutas distintas con distintas frecuencias de muestreo.

2.7.1 Wordclock

El audio es transferido a través de un cable como una forma de onda eléctrica continua a casi la velocidad de la luz. Por esto, la señal de audio que viaja desde un dispositivo de audio analógico a otro, llega casi de forma instantánea, a todos los efectos prácticos. Por lo tanto, no hay porqué sincronizar audio analógico que pase desde un dispositivo analógico a otros dispositivos analógicos.

El transferir audio digital es un asunto totalmente distinto. Los ordenadores y otros dispositivos digitales funcionan un paso tras otro, lo que sucede de forma muy rápida pero no es instantáneo, y las señales digitales no están por su naturaleza perfectamente sincronizadas. Aunque el audio digital no comprimido se reproduce a una tasa fija (i.e., la frecuencia de muestreo), los relojes digitales no son perfectos; su frecuencia puede ir a la deriva, y casi siempre tienen algunos errores irregulares, conocidos como jitter o variaciones rápidas. Por lo tanto, dos dispositivos, cada uno siguiendo su propio reloj, es muy improbable que se mantengan de acuerdo sobre cuando, con toda precisión, una muestra comienza y acaba. El resultado normalmente es un artefacto, como un estallido o un fallo en el audio.

Para evitar este problema, todos los dispositivos digitales que estén en comunicación entre ellos es necesario que sigan a un único reloj maestro. Eso significa que el reloj maestro debe enviar una señal que esencialmente diga, "¡que todo el mundo comience en este momento y me siga!"

Incluso, aunque el cronometraje del reloj maestro sea imperfecto, todos los dispositivos esclavos seguirán a los errores de cronometraje exactamente y permanecerán sincronizados entre ellos, eliminando artefactos relacionados con la temporalización. En general, cuanto mejor sea el reloj maestro, mejor sonará el audio resultante, por lo que siempre que sea posible, use el mejor reloj que tenga, o experimente con su equipo para encontrar el mejor resultado.

Siempre que los dispositivos de audio digital estén sincronizados, es necesario designar un dispositivo como el dispositivo wordclock "master" al que están sincronizados todos los otros dispositivos digitales o "esclavizados." Una vez que haya determinado qué dispositivo va a ser su reloj maestro, necesitará sincronizar los dispositivos digitales restantes.

El problema de designar un wordclock master no lo maneja el AVB y debe configurarse con un controlador AVB. Dependiendo del dispositivo, esto puede hacerse de forma manual, por el usuario, o gestionarse de forma automática. Por ejemplo, cuando se configure un mezclador en rack StudioLive como cajetin de escenario desde una mesa de mezclas StudioLive, el mezclador en rack se ajusta de forma automática en esclavo desde el reloj de medios de la mesa de mezclas.

Es posible que múltiples wordclocks independientes coexistan en una red AVB. Aunque hay unas pocas formas de adaptar wordclocks entre un talker y un listener, los dispositivos AVB de PreSonus por el momento solo soportan recuperar el reloj de medios escuchando el primer stream o transmisión AVB.

2.7.2 Precision Time Protocol (PTP)

El Precision Time Protocol o PTP (protocolo de precisión del tiempo) se usa para sincronizar relojes por una red de ordenador. El PTP es capaz de conseguir una precisión de reloj en el rango de los sub-microsegundos, convirtiéndolo en ideal para redes de área local que requieran un cronometraje muy estricto. Similar al wordclock, el PTP usa una arquitectura maestro-esclavo para la distribución de reloj. Este protocolo define el reloj maestro, el retardo de enlace y la cola de red (tanto medición como compensación), así como emparejamiento del clock-rate y ajustes para dispositivos de red Layer 2.

En esta arquitectura, hay varios tipos de reloj distintos:

- **Reloj ordinario.** Este es un dispositivo con una única conexión a la red y o bien la fuente de sincronización (maestro) o el destino de sincronización (esclavo).
- **Reloj delimitador (Boundary clock).** Este dispositivo tiene múltiples conexiones de red y es capaz de sincronizar con gran precisión un segmento de la red con otro segmento de la misma. Se seleccionar un reloj maestro para cada segmento del sistema usando una referencia de cronometraje raíz generada por el reloj gran maestro. El gran maestro envía información de sincronización a todos los relojes en su segmento de la red. Los relojes delimitadores en ese segmento entonces envían tiempo de precisión a otros segmentos de la red a la que están conectados. Es necesario que cada Talker AVB sea capaz de funcionar como gran maestro; aunque cualquier nodo de la red puede ser el gran maestro, siempre que pueda tomar o derivar cronometraje o temporalización desde un dispositivo capaz de ser gran maestro.

En un red AVB, el PTP genera sellos de tiempo para que cada listener sepa cuando reproducir el audio del talker. En otras palabras, el reloj PTP se usa para alinear en el tiempo muestras de audio desde múltiples fuentes. Cada dispositivo apto para gran maestro transmite su sincronización usando mensajes de anuncio. Así pues, el mejor reloj maestro se selecciona de entre los mensajes de anuncio disponibles.

2.7.3 Multiple Stream Reservation Protocol (MSRP)

El protocolo Multiple Stream Reservation Protocol (MSRP) es el estándar IEEE utilizado para reservar ancho de banda de transmisión para audio en una red AVB. Esto permite a los puntos finales encaminar datos de forma automática y reservar ancho de banda y elimina la necesidad por parte del usuario de configurar de forma manual el Quality of Service (QoS) por todos los dispositivos de la red. MSRP mira el ancho de bando integral que está disponible en ese momento antes de enviar una transmisión o stream de audio. A continuación reserva un máximo del 75% del ancho de banda total disponible en ese puerto del AVB switch. Si el ancho de banda está disponible, se bloquea por toda la ruta de datos completa, desde el Talker, saliendo hacia todos los Listener asignados hasta que se libera.

Las reservas de ancho de banda se llevan a caba basadas en las declaraciones del talker y los listeners en los puertos Switch. Las declaraciones de los Talker vienen en varias formas:

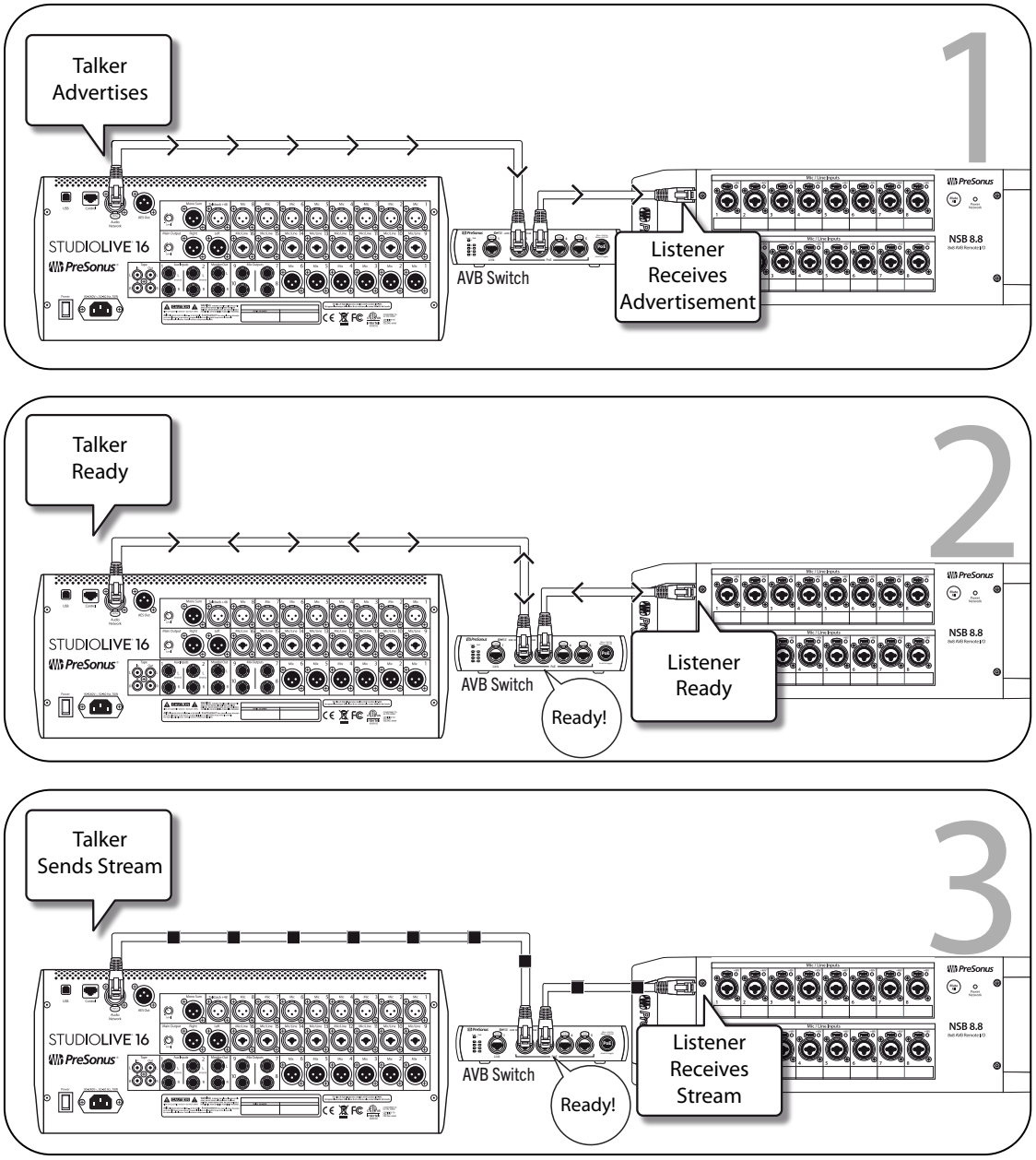
- **Advertise Declaration.** Esta declaración anuncia que un stream no tiene ninguna limitación del ancho de banda o de la red en su ruta designada. Esto significa que cualquier Listener de destino puede crear una reserva para QoS. Los mensajes de advertencia de los Talkers contienen toda la información necesaria para realizar la reserva.
- **Failed Declaration.** Como su nombre indica, esto anuncia que un stream no está disponible para un Listener porque el ancho de banda necesario no está disponible o a causa de otras limitaciones en algún punto de la ruta de la red entre el Talker y el Listener de destino.

Como ya se ha mencionado antes, los Listeners también hacen declaraciones dentro de una red AVB. Estas son de los siguientes tipos:

- **Ready.** Uno o más Listeners están solicitando un stream y suficiente ancho de banda y las fuentes están disponibles desde el Talker a lo largo de la ruta de la red hasta todo Listener destinado.
- **Ready Fail.** En este caso, uno o más Listeners están solicitando un stream, pero no todos ellos disponen de suficiente ancho de banda y recursos en la ruta hacia el Talker. En otras palabras, al menos un Listener se ha encontrado con un obstáculo y al menos un Listener no lo ha hecho.
- **Fail.** Cuando se envía una declaración Fail (Error), uno o más Listeners ha solicitado un stream y cada uno de los Listeners que lo hayan hecho no tiene suficiente ancho de banda o recursos en la ruta de la red para añadir al stream deseado.

La reserva de stream extremo-a-extremo tiene éxito tan pronto como el Listener recibe la Advertise Declaration y el Talker recibe la Ready Declaration del Listener.

Proceso de reserva de stream AVB:

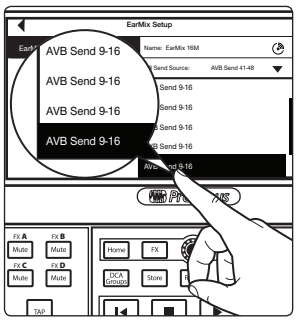


Los streams AVB solo se entregan una vez se haya conseguido una reserva. Una vez que el stream se para, se liberan recursos del switch y el proceso puede comenzar de nuevo o dejar sitio para otro tráfico de la red. De esta forma, el estándar AVB garantiza que las transmisiones o streams de datos de audio siempre tienen el más alto QoS y todos los otros datos son secundarios o terciarios.

2.7.4 Cronometraje o clocking de una red AVB de PreSonus

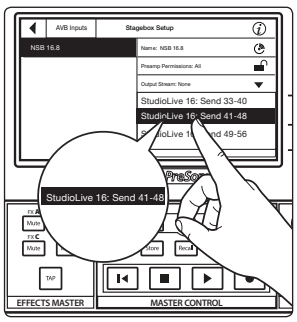
Dentro del ecosistema AVB de PreSonus, un mezclador StudioLive Series III debe usarse como el reloj master word para la red. Para algunos dispositivos, el cronometraje se maneja de forma automática. Para otros, se requiere una configuración adicional. Esta sección ofrecerá una vista general de los pasos necesarios para un correcto sistema de cronometraje o clocking.

Mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M



Puesto que el EarMix 16M es solo un listener, por defecto se configura a recibir el clocking de los streams de audio entrantes. En cuanto encamina un AVB Send a su EarMix 16M, se sincronizará con el mezclador maestro.

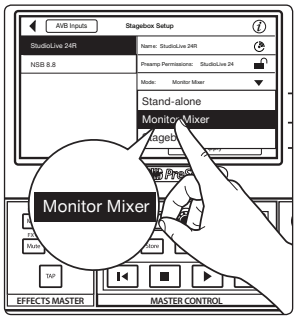
Cajetines de escenario NSB-Series



Los cajetines de escenario NSB-Series están diseñados para ofrecer tanto entradas remotas como salidas remotas para los mezcladores StudioLive Series III. Al igual que el EarMix 16M, los cajetines de escenario NSB-series se configurarán por defecto a un reloj externo y sincronizarán con un mezclador StudioLive Series III en el momento en que se encaminen AVB sends a sus salidas.

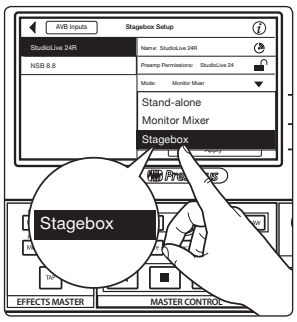
Vale la pena indicar que estos AVB sends deben encaminarse tanto si se necesitan como si no. Veamos un ejemplo común de una mesa de mezclas StudioLive 16 con dos cajetines de escenario NSB 8.8. En algunas situaciones, las ocho salidas del segundo cajetín de escenario NSB8.8 puede que no se necesite para pasar audio. En este caso, encaminar un stream de salida AVB desde el mezclador al cajetín de escenario sería todavía necesario para un correcto clocking.

Mezcladores StudioLive Series III (Modo Monitor Mixer)



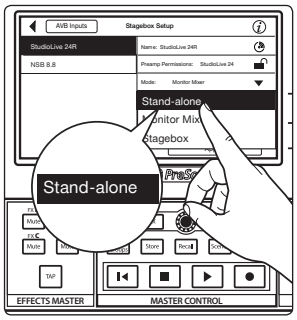
Los mezcladores StudioLive Series III ofrecen un modo personalizado cuando se usan como mezclador Monitor. Este modo les permite retener control independiente sobre sus salidas FlexMix a la vez que comparten streams de entrada así como la mezcla principal (Main Mix) con el mezclador Front-of-House. En el momento en que se activa el modo Monitor Mixer en un mezclador en rack StudioLive Series III, su reloj se configura para sincronizarse también con la mesa de mezclas Front-of-House. No se requiere ninguna configuración adicional.

Mezcladores en rack StudioLive Series III (Modo Stagebox)



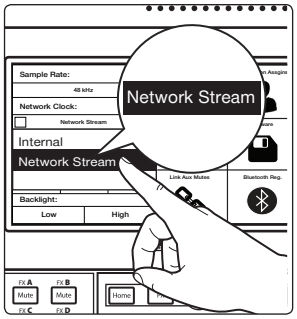
Los mezcladores en rack StudioLive Series III también ofrecen un modo personalizado para funcionar como cajetín de escenario (stagebox) para otros mezcladores StudioLive. Este modo les permite compartir todas sus entradas y salidas con la mesa de mezclas Front-of-House, desactivando de hecho todo la funcionalidad DSP. En el momento en que se activa el modo Stagebox en un mezclador en rack StudioLive Series III, su reloj se configura para sincronizarse también con la mesa de mezclas Front-of-House. No se requiere ninguna configuración adicional.

Mesas de mezcla StudioLive Series III (Modo Standalone)

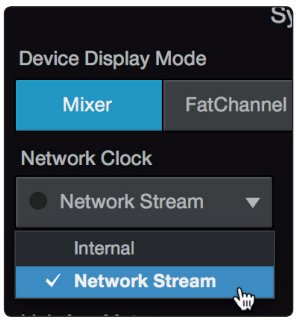


En aplicaciones en que dos o más mezcladores están en una red, funcionando de forma independiente, pero configurados para enviar y recibir streams hacia y desde otros nodos AVB en la red, hay que designar un mezclador como reloj maestro.

Para esto, solo tiene que configurar todos los otros mezcladores para que reciban señal de reloj del Network Stream y asegurarse de que se encamina un stream al primer stream AVB de cada mezclador desde el mezclador maestro. Asegúrese de dejar un mezclador con su reloj interno.



En una mesa de mezclas StudioLive Series III, la configuración de clocking externo puede llevarse a cabo desde el System Menu que aparece en la pantalla inicial o Home Screen.



En todos los mezcladores StudioLive Series III (rack o mesa de mezclas), la configuración de clockin externo puede hacerse desde el menú de configuración de dispositivos (Device Settings Menu) en UC Surface.

3 Conceptos básicos de AVB Networking

Cuando se configura una red AVB, es importante que se familiarice con los componentes fundamentales. Esta sección ha sido diseñada para ayudarle a construir su red AVB desde la base.

3.1 Selección Switch correcto

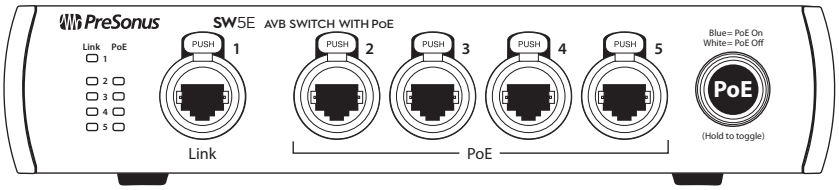
Por definición, todos los switches AVB deben cumplir los estándares IEEE dentro del protocolo AVB. Los switches LAN ordinarios (gestionados o sin gestionar) utilizados en las aplicacines IT comunes no tienen este mismo requisito y no soportan los protocolos necesarios para la red AVB.

Todos los switches AVB deben cumplir lo siguiente:

- **IEEE 802.1Q:** Stream Reservation Protocol (SRP) y Traffic Shaping (FQTSS)
- **IEEE 802.1AS:** Sincronización de tiempo usando el Generalized Precision Time Protocol (gPTP) en cada puerto Ethernet habilitado para AVB

Estos estándares son cruciales tanto para la gestión de la reserva como para un clocking ajustado y sincronizado.

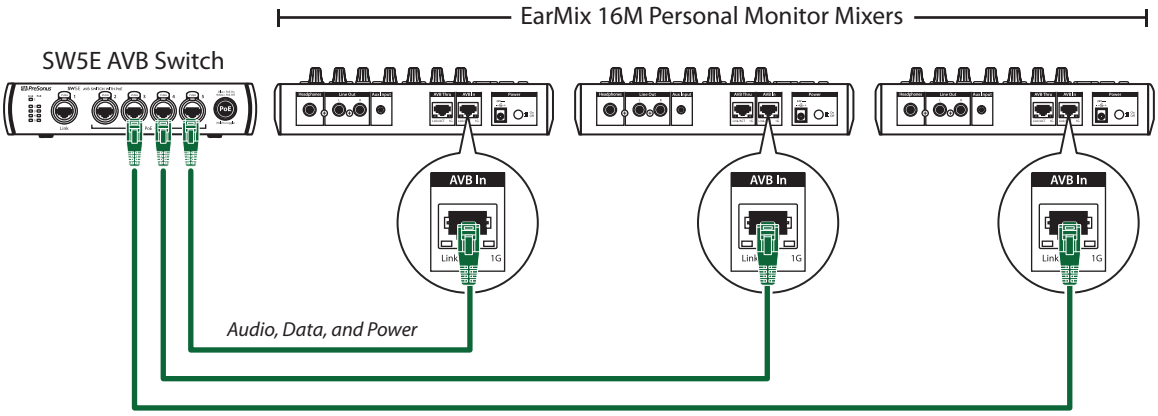
3.1.1 PreSonus SW5E AVB Switch con PoE



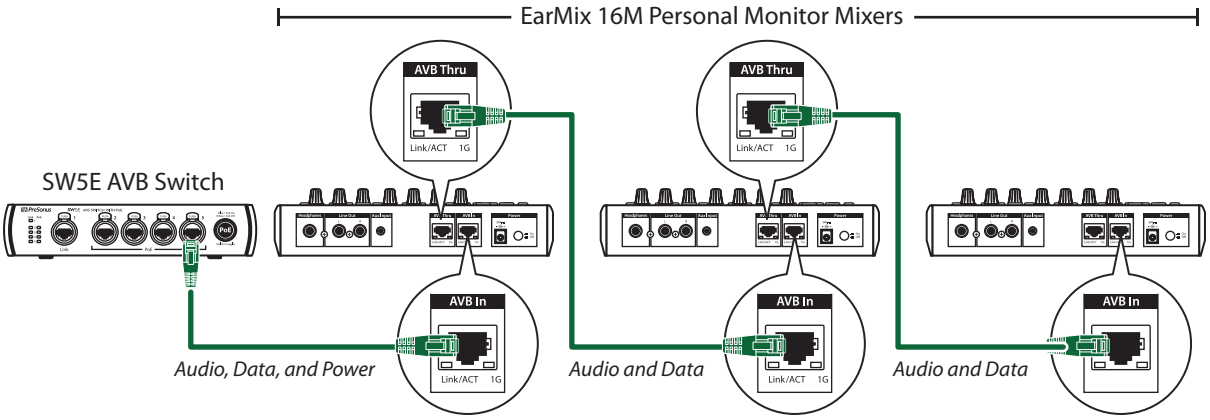
El PreSonus SW5E AVB Switch con PoE es un switch AVB con 5 puertos totalmente compatible con todos los dispositivos AVB de PreSonus. Además de cumplir con los estándares IEEE requeridos, el SW5E ofrece Power over Ethernet (PoE) en cuatro de sus cinco puertos.

Power over Ethernet o PoE es un estándar IEEE que permite suministrar corriente electrica sobre el mismo cable Ethernet utilizado para la transferencia de datos, de forma similiar a cómo la alimentación Phantom proporciona suficiente corriente sobre un cable XLR para alimentar micrófonos de condensador y cajas de inyección directa activas.

El PreSonus EarMix 16M puede alimentarse totalmente mediante PoE usando un switch SW5E de PreSonus o cualquier otro switch AVB estándar que lo suministre. Hay que decir que aunque el EarMix 16M puede recibir PoE, no deja pasar esa corriente a otros dispositivos. Así que, para suministrar corriente a múltiples EarMix 16M, cada mezclador debe tener una ruta directa de vuelta a un PoE AVB Switch.

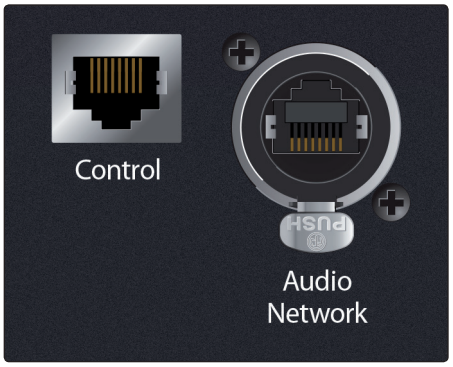


En situaciones donde esto no sea posible, se puede usar un alimentador de corriente externo para suministrar corriente a cada EarMix 16M. Esto le también permite disponer de múltiples unidades en cadena conectadas a un único puerto en su switch AVB.



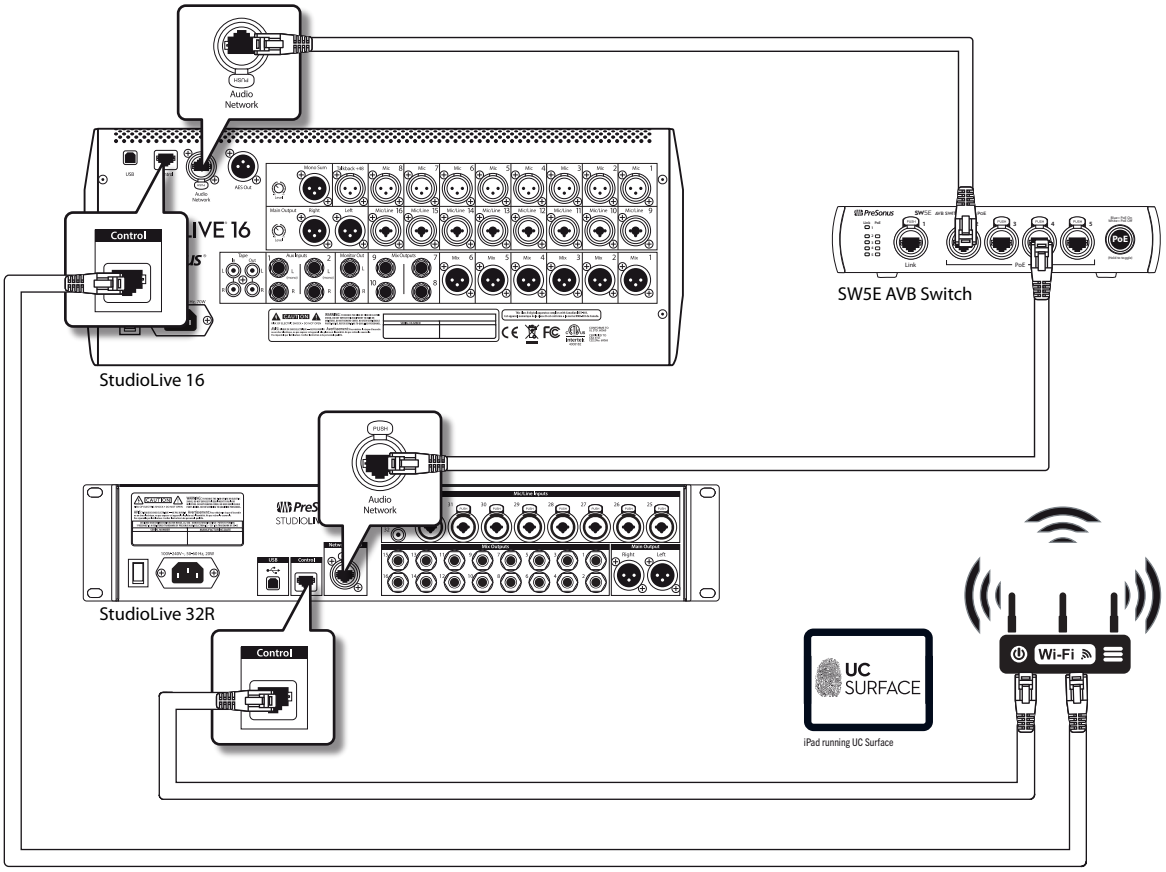
3.2 Añadir un router inalámbrico

Muchos dispositivos de audio digitales modernos soportan cierto nivel de control sobre un Local Area Network. A diferencia de su homólogo AVB, una red LAN estándar no prioriza el tráfico en ella. Aunque esto es suficiente para controlar información y otros datos simples, es menos ideal para la transmisión de audio con baja latencia. Los mezcladores StudioLive Series III de PreSonus soportan la interconexión en red tanto AVB como LAN, cada una con su propio puerto Ethernet dedicado.



Para los mezcladores StudioLive Series III, la conexión Audio Network debería conectarse a la red AVB, mientras que el puerto de control debería conectarse a un router inalámbrico, o a un punto de acceso, para que el mezclador pueda ser controlado a distancia desde UC Surface o QMix-UC. El puerto de control también debería usarse para conectar en red su mezclador a su ordenador mientras esté usando el modo DAW.

Hay que decir que aunque es posible conectar un router inalámbrico a un switch AVB, todavía necesitará conectar tanto el Audio Network como el puerto de control a una red configurada de esta forma. Por esta razón, PreSonus recomienda que cree dos redes para su mezclador StudioLive: una dedicada a controlar datos y una segunda dedicada a datos AVB.



3.3 Selección de los cables adecuados

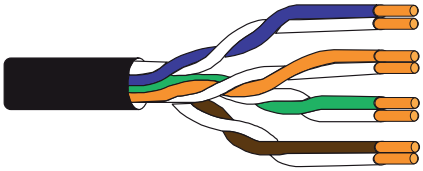
Las redes AVB dependen de un juego de estándares para la infraestructura de cableado para garantizar que el rendimiento de la red sea a la vez fiable y consistente. Estos estándares incluyen especificaciones para la misma fabricación del cable, así como especificaciones para el acabado del cableado y las conexions físicas a los dispositivos. Si se aparta de esta especificaciones puede que se consiga un menor rendimiento e incluso pérdida de datos, por lo que es importante usar el cable adecuado para la tarea, y un cable de buena calidad que reúna las especificaciones necesarias.

Utilizar un cableado que no reúna las especificaciones puede causar la pérdida de paquetes y conexiones intermitentes. Para redes sencillas de datos, como las usadas para transmitir vídeos o transferir archivos, podría simplemente tener tiempos de buffer o tiempos de transferencia superiores. Para el audio de directo, en tiempo real, puede significar caídas perceptibles del audio o sencillamente pérdida de audio.

3.3.1 Cat5e y Cat6

Aunque el AVB en sí no requiere Ethernet de gigabites, el producto AVB de PreSonus sí que requiere esta velocidad por las cantidades de transmisiones y canales involucrados. Aunque esta no es una función de los mismos cables (los dispositivos y siwtches AVB manejan el Ethernet gigabit), es algo importante a tener en cuenta cuando vaya a configurar su red AVB porque deber seleccionar el cable Ethernet que sea capaz de soportar velocidades de Gigabit.

Las redes Ethernet de cable de cobre generalmente usan un cable de par trenzado. El cableado de par trenzado es un tipo de cable en el que dos conductores de un único circuito se trenzan para cancelar interferencias electromagnéticas (EMI) de fuentes externas, y reducir crosstalk o diafonía entre pares adyacentes.

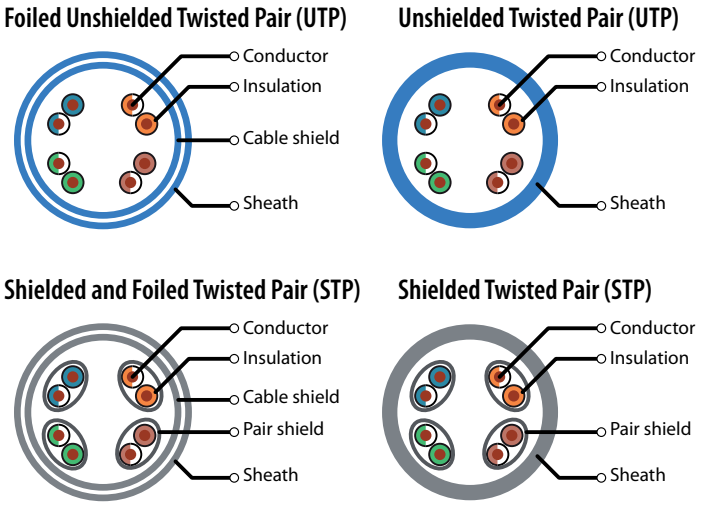


Las redes AVB requieren el uso de o bien cables CAT5e ó CAT6, ya que ambos soportan velocidades de Gigabit a distancias de hasta 100 metros, tal y como especifica el estándar TIA/EIA-568. El CAT6 ha sido diseñado para soportar velocidades de hasta 10 Gb/s (10GBASE-T ó 10 Gigabit Ethernet), pero es compatible retroactivamente con el CAT5e. Las diferencia principales entre los cables CAT5e y CAT6 son el calibre del cable de los conductores y el número de trenzas por pulgada en cada par de cable. El cable CAT6 usa una cable de mayor calibre y más trenzas por pulgada, ofreciendo menor crosstalk, mayor relación señal/ruido y un mejor rendimiento general que el equivalente CAT5e.

El tipo de cable que elija para su aplicación depende de varios factores. Debería tenerse en cuenta el diseño de la red, tipo de instalación (fija o portátil), presupuesto y futuras aplicaciones a la hora de seleccionar el tipo de cable que vaya a usar. El cable CAT5e es normalmente más eficiente en el costo, puede que sea más fácil trabajar con él y aún así soporta totalmente velocidades de Gigabit, pero el Cat6 es por lo general una mejor elección y vale la pena realizar la inversión adicional dada su capacidad para velocidades más rápidas, especialmente cuando se tiene en cuenta las necesidades futuras de su sistema.

Consejo de usuario avanzado: *Consiga siempre su cable de un vendedor respetado para garantizarle que está comprando un producto de alta calidad que reúne las especificaciones de la industria e ingeniería que afirma su etiqueta Category (CAT5e ó CAT6). No compre nunca cables con la etiqueta CCA (Cooper Clad Aluminum), ya que no reúne las especificaciones TIA/EIA para el cableado Cat5e y Cat6.*

3.3.2 Apantallado vs. No apantallado



Tanto si use un cable CAT5e ó CAT6, tendrá la opción de usar cable apantallado o no apantallado. Ambos tipos de cable pueden usarse para la interconexión en red AVB y tienen ventajas, dependiendo del tipo de instalación AVB que esté diseñando.

Los cables de par trenzado apantallado o Shielded twisted-pair (STP) ofrecen una barrera para ayudar con las interferencias, especialmente las interferencia electromagnéticas (EMI). El cable STP se construye con apantallado eléctrico adicional por toda al longitud del cable así como enchufes de construcción especial que conectan simétricamente y proporcionan una correcta toma de tierra al apantallamiento del cable del dispositivo conectado en cada extremo. Diseñado originalmente para aplicaciones industriales, el cable apantallado es ideal para instalaciones fijas donde el cable Ethernet debe tirarse cerca de tomas de corriente, luces fluorescentes, etc.

Al igual que un cable analógico balanceado, los cables STP han de tener toma de tierra, por lo que deberá usar conectores RJ45 compatibles con STP. La mayoría de las conexiones Ethernet con bloqueo estilo XLR que encontrará para el uso de equipos profesionales de audio, como los mezcladores StudioLive Series III y los cajetines de escenario NSB, están diseñados para poder soportar conexiones de cables tanto apantallados como no apantallados.

Hay algunos casos de uso específico que quizá requieran un cable Ethernet apantallado para prevenir que las interferencias electromagnéticas (EMI) o interferencias de radio-frecuencias (RFI) afecten al rendimiento del cable. Cabe señalar que si se usa un cable apantallado pero no se implementa correctamente, puede causar problemas y empeorar aún más las cosas que usando un cable no apantallado. Como con todo lo referente al audio, si no es alguien con experiencia en instalaciones o diseño, vale la pena invertir en consultar a un profesional que sí la tenga.

Hay varios acrónimos distintos utilizados comúnmente para describir cables apantallados donde los pares trenzados no están apantallados individualmente. Estos tipos de cable cuentan con un apantallamiento general para filtrar y eliminar ruido externo. Aunque puede que los vea usados de forma similar, hay importantes diferencias que ver:

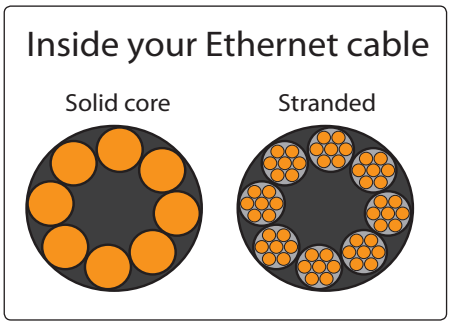
- **SF/UTP.** Este cable dispone de una pantalla trenzada (S) y un blindaje de aluminio (F) que rodea los pares trenzados no apantallados (UTP). Los cables con una pantalla trenzada general son geniales para aplicaciones que necesitan una protección extra contra EMI
- **S/UTP.** Este cable dispone de una pantalla trenzada (S) rodeando pares trenzados no apantallados (UTP).

- **F/UTP (FTP).** Este cable usa un blindaje de aluminio general (F) para proteger los pares trenzados no apantallados (UTP) y esencialmente es muy similar a un sencillo cable UTP, ofreciendo muy poca protección.
- **S/FTP.** Este cable dispone de una pantalla trenzada general (S) revistiendo pares trenzados con blindaje de aluminio (FTP). En este diseño, cada par trenzado está protegido por su propio blindaje de aluminio para limitar la cantidad de crosstalk entre ellos.
- **F/FTP.** En este diseño, un blindaje de aluminio general (F) protege de forma individual envolviendo los pares trenzados con blindaje de aluminio.
- **U/FTP.** Este diseño elimina la pantalla general y se basa solo en los pares trenzados envueltos en aluminio (FTP) individualmente para limitar las interferencias.

El par trenzado no apantallado (UTP) y sus primos, U/FTP y F/UTP son menos pesados y más flexibles. Estos tipos de cables tienen la ventaja de tener una terminación más sencilla y ser mucho más flexibles que sus equivalentes apantallados. El tipo de cable que seleccione depende en gran medida de su aplicación y de la cantidad de interferencias ambientales que prevea encontrar.

3.3.3 Núcleo sólido vs. trenzado

Otra cosa a tener en cuenta al seleccionar un cable Ethernet es si se trata de núcleo sólido o trenzado. En un cable de núcleo sólido, cada uno de los conductores es un único cable de cobre, lo que encaja mejor en instalaciones y tiradas largas de cable (más de 70m). Los cables de núcleo trenzado usan múltiples y más finos cable de cobre para cada conductor, haciéndolos más flexibles y de manejo más sencillo. Esto convierte al cable de núcleo trenzado en una mejor opción para las giras o para tiradas cortas de cable.



La mayor parte de los cables Ethernet es de núcleo sólido, construidos usando conductores de cobre sólido aislados para cada uno de los ocho cables en los cuatro pares trenzados del cable. Estos cables hay que usarlos en instalaciones permanentes y semipermanentes, y han sido diseñados para tiradas más largas horizontales y redes troncales de cable. Todos los cables sólidos UTP CAT5e y CAT6 están indicados con un mínimo radio de doblado para un rendimiento estándar. El radio de doblado o torcedura es el mínimo radio que se puede doblar un cable sin retorcerlos o acodarlos, lo que puede llevar a daños y acortar su vida práctica. El radio mínimo de doblado para un cable Category 5, 5e y 6 es cuatro veces el diámetro del cable, o alrededor de una pulgada. La correcta instalación del cable es esencial para maximinar el rendimiento del cable.

En el caso de un trabajo móvil de sonido para directo, con frecuentes montajes y desmontajes, probablemente el cable Ethernet de núcleo sólido no sea la mejor elección, ya que generalmente es más tieso y no es propicio para una colocación sencilla y tiradas en plano. Los cables de núcleo sólido no deberían sobreflexionarse, doblarse o torcerse más allá de las especificaciones recomendadas del cable, ya que tiene el riesgo de dañar el cable, haciendo que no rinda bien o incluso que falle.

Los cables Ethernet estándar tienen múltiples filamentos (lo típico son 7 filamentos por conductor) de conductores de cobre con aislamiento. Estos cables se usan normalmente para cables de conexión para conectar dispositivos a la red, pero puesto que estos cables son más flexibles que los conductores sólidos, son una elección excelente para usos portátiles y aplicaciones donde la repetición de dobleces y torceduras es común, como el frecuencte montaje y desmontaje de un sistema PA de sonido para directo.

Una nota rápida sobre el cable Ethernet Tactical

Cuando necesite un cable Ethernet para usar específicamente para entornos duros con reteciones de montajes, debería pensar en un tipo de cable especial. El cable

Tactical normalmente usa una construcción de cable trenzado para conseguir flexibilidad y durabilidad, así como el empleo de una funda externa pesada, a menudo de material gomoso además de la ligera funda PVC (lo que a veces se denomina "sobre revestido"). El cable Ethernet Tactical tiene un tacto y manejo muy similar al del cable de audio balanceado, y es mucho más robusto que el cable de núcleo sólido común usado para las instalaciones intramuros de los edificios, lo que lo hace ideal para aplicaciones de audio profesional y sonido en directo.

3.3.4 Acabado de los conectores (Plug Termination)

La construcción de sus propios cables Ethernet puede ser una excelente forma de ahorrar dineo, y le permite crear cables que encajen en sus necesidades y especificaciones de forma exacta. Si elige construirse sus propios cables Ethernet, es importante tener en cuenta algunas posibles deficiencias y seguir unas líneas generales importantes.

La mayoría de los conectores RJ-45 han sido diseñados para usarse o bien con cable de núcleo sólido o trenzado; sin embargo, debería siempre confirmar la compatibilidad del conetor con el tipo de cable que está utilizando. Utilizar un conector diseñado para un tipo de cable con el tipo incorrecto de cable puede producir resultados nada fiables.

Y lo mismo ocurre para los conectores de los cables CAT5e y CAT6. La mayoría de conexiones RJ-45 solo están indicadas para usarse específicamente con uno o el otro. Además, algunos conectores están diseñados para calibres y diámetros específicos de calbes, así que, de nuevo, debería confirmar siempre la compatibilidad de su conector con el cable específico que esté usando.

Consejo de usuario avanzado: *Al igual que el suministro de cables, es importante buscar un suministro de conectores de calidad de un vendedor con buena reputación. El conector en sí mismo es una de las piezas más cruciales de la ecuación. Incluso el cable de la mayor calidad es tan bueno como las conexiones a cada extremo.*

3.3.5 T568A ó T568B

Hoy dos salidas de contacto (pinout) del cableado definidas por los estándares TIA/EIA: T568A y T568B. Por el momento, el T568B se usa casi de manera universal en los EE.UU. - una herencia de la compatibilidad del teléfono analógico - mientras que el T568A es más común en el mundo entero. Ambos son perfectamente aceptables siempre que sea coherente. Si está realizando una nueva instalación de cableado, es mejor elegir uno o el otro y ceñirse a este en toda la red. Si está colocando nuevo cableado y no está seguro sobre cual está ya instalado, no se preocupe, no pasa nada si entremezcla los dos estándares en la mayor parte. La consideración más importante a tener en cuenta y la única regla que debe seguir a rajatabla es que para un cable o tirada dada, **debe usar el mismo cableado estándar en ambos extremos**.

3.3.6 Consejos para el par trenzado

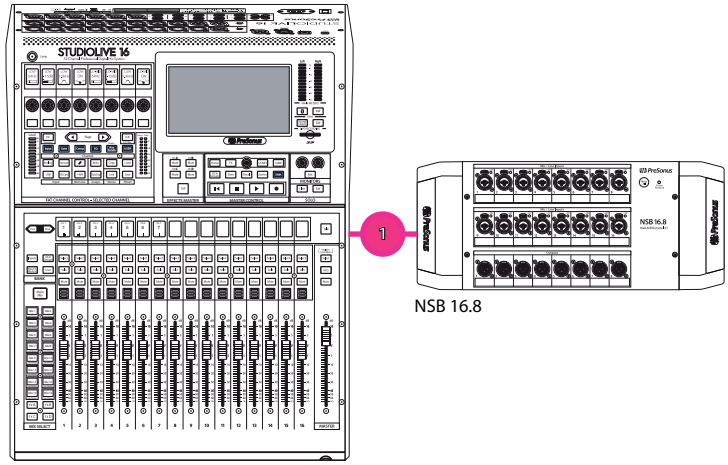
Cuando vaya a construirse su propio cable Ethernet de par trenzado, es crucial que los trenzados se mantengan lo más junto posible al final del contacto dentro del enchufe. Deberá también asegurarse de que los pares de cables cercanos a las patillas adyacentes estén paralelos dentro del cuerpo del enchufe en toda la extensión hasta la patilla. No hay que dejar pares distintos enroscados entre ellos o cables amontonados dentro del enchufe ni presionándose entre ellos.

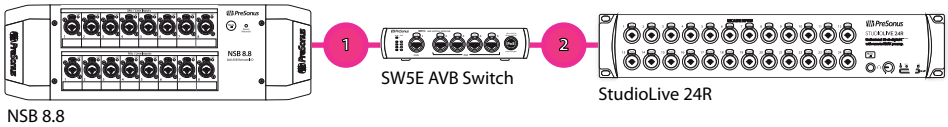
También es crucial recortar el par de cables a la longitud correcta, ya que hay que asegurarse de que el reborde posterior del enchufe esté pinzando la funda del cable, no los cables en sí.

Se sorprendería de lo fácil que es crear una pobre terminación y lo estrecho que es el margen entre un cable que funciona y uno que falla. El rendimiento del crosstalk y la capacidad de rechazo de EMI del cable Ethernet, lo que garantiza que funcionará hasta las especificaciones nominales, dependen totalmente en mantener estas relaciones del cableado dentro del cable y el extremo del enchufe o conector. Un poco de atención al detalle sirve de mucho en este aspecto. Y de nuevo, si no está familiarizado con las correctas técnicas de terminación, PreSonus recomienda que consulte con un profesional.

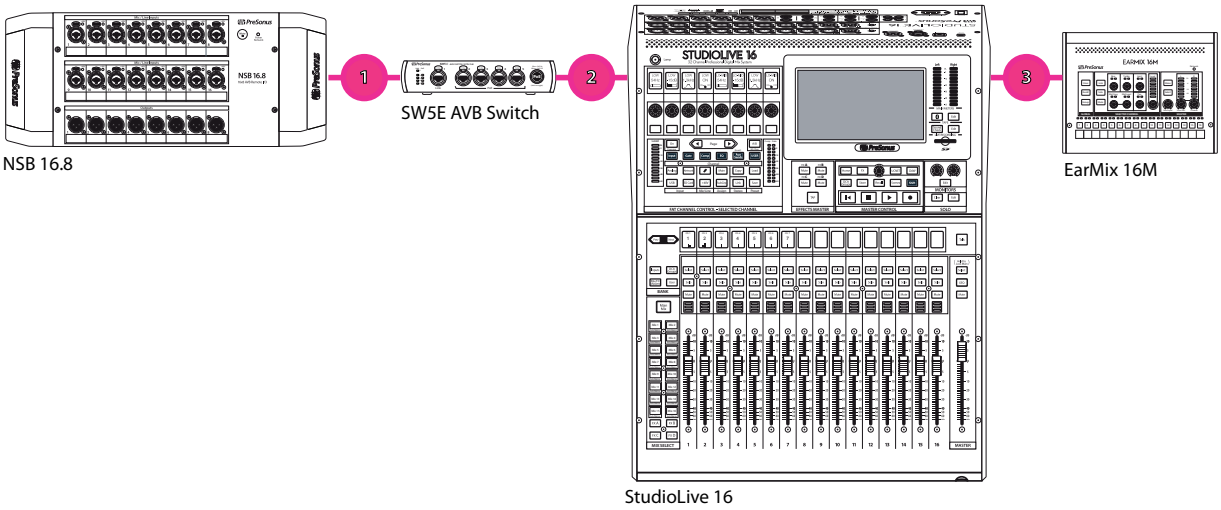
3.4 Mejor comprensión de los Hops

En los más sencillos términos, 1 LAN es igual a 1 hop, en donde el LAN es la distancia entre dos switches AVB (también conocidos como 'bridges' o puentes). Éche un vistazo a los ejemplos de abajo. Estos ejemplos son bastante sencillos: una conexión LAN equivale a un hop AVB.





En este siguiente ejemplo, la EarMix 16M tiene un tercer hop porque los canales de entrada del cajetin de escenario NSB16.8 se están encaminando a la StudioLive 16, donde son procesados por el Fat Channel y añadidos a FlexMixes antes de que sean devueltos a la red y de nuevo al EarMix 16M, sumando un total de tres hops entre el NSB 16.8 y el EarMix 16M.



Cuantos más switches o dispositivos se coloquen en cascada, tanto más potencial para hops adicionales que se sumarán entre los dispositivos en su red. A medida que se van añadiendo hops, va creciendo el potencial de que la latencia entre la fuente y el destino exceda los límites que indica la especificación AVB. Por esto, PreSonus recomienda un máximo de seis hops entre fuente y destino.

3.5 Topología de la red

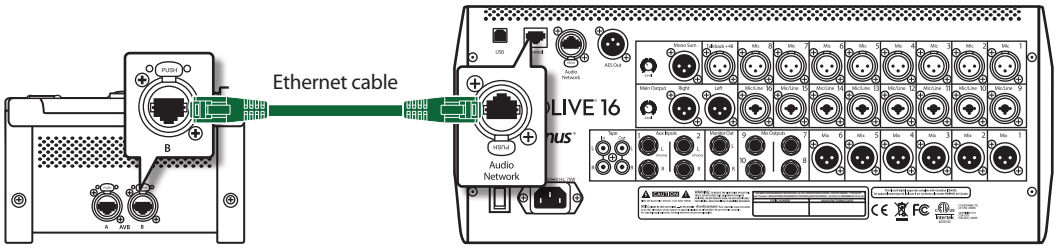
AVB ofrece varios métodos distintos de topología de la red. Esta sección esbozará los tres métodos distintos de conectar su red AVB de PreSonus. Es importante incidir en que estás tres topologías distintas pueden usarse de forma individual o combinada dependiendo de su aplicación particular.

Cuando decida qué método o métodos la va mejor a sus necesidades, tenga en cuenta el número de canales, latencia del sistema, número de ubicaciones, así como las necesidades futuras para ampliar su sistema.

3.5.1 Point-to-Point (P2P)

Una red punto-a-punto ó P2P es el diseño más sencillo. Aunque técnicamente no es una red en sí mismo, una configuración Point-to-Point se basa en protocolos de red para que dos dispositivos se transmitan datos el uno al otro.

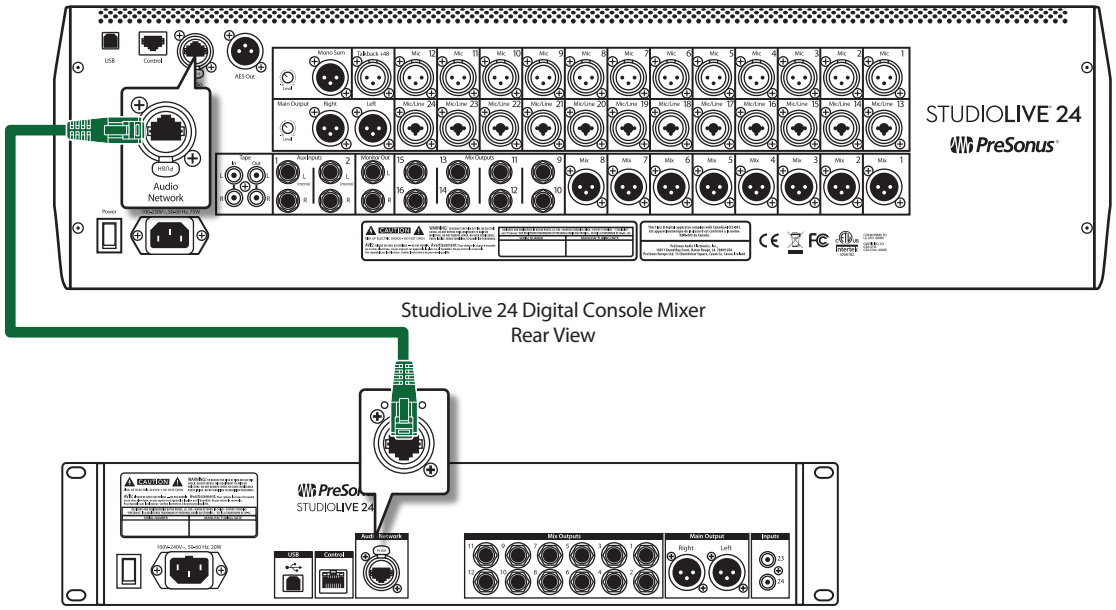
El ejemplo más común de este tipo de topología es un mezclador digital, como una mesa de mezclas StudioLive Series III, conectada a un cajetín de escenario, como un NSB 8.8 ó NSB 16.8:



NSB16.8 AVB Network Stagebox
Side View

StudioLive 16 Digital Console Mixer
Rear View

Otro ejemplo se crea al usar una mesa de mezclas StudioLive Series III en el Front-of-House y un mezclador en rack StudioLive Series III en el modo Monitor:



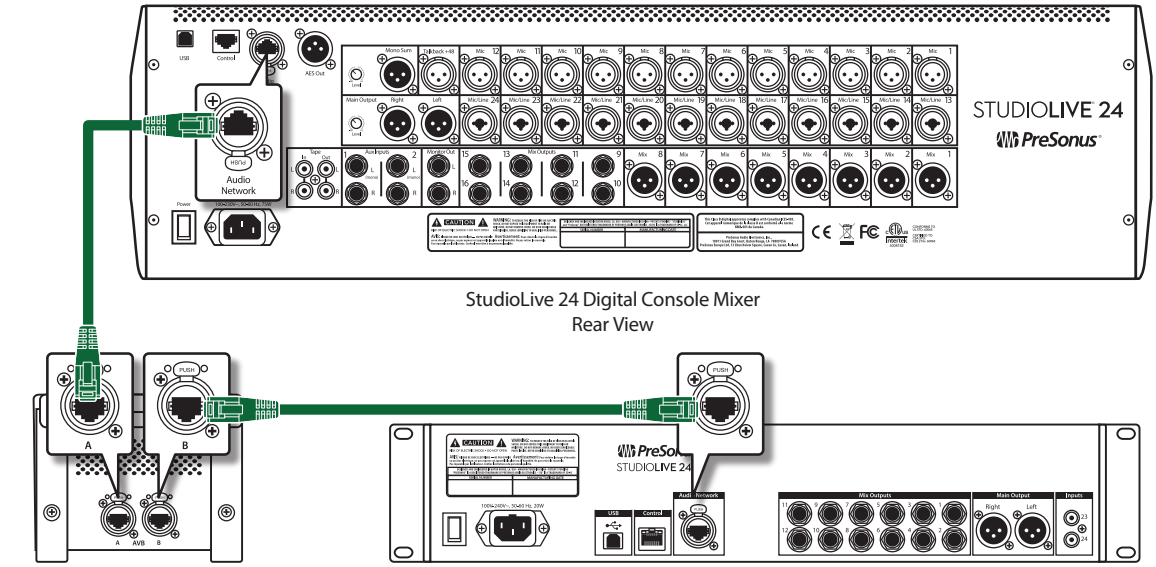
StudioLive 24 Digital Console Mixer
Rear View

StudioLive 24R Digital Console Mixer
Rear View

En ambos ejemplos, se tira un cable Ethernet desde un dispositivo al otro y el encaminamiento se maneja de forma eficiente desde la pantalla táctil de la mesa de mezclas.

3.5.2 Daisy-Chain (Conexión en cadena)

Una topología de conexión en cadena le permite conectar dispositivos en serie. Esta configuración requiere que un dispositivo tenga incorporado un switch AVB que ofrece un puerto adicional, como los cajetines de escenario NSB-series de PreSonus y los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M. Por esta razón, cuando se conecta una red sencilla, es posible conectar sus dispositivos de la siguiente forma:



StudioLive 24 Digital Console Mixer
Rear View

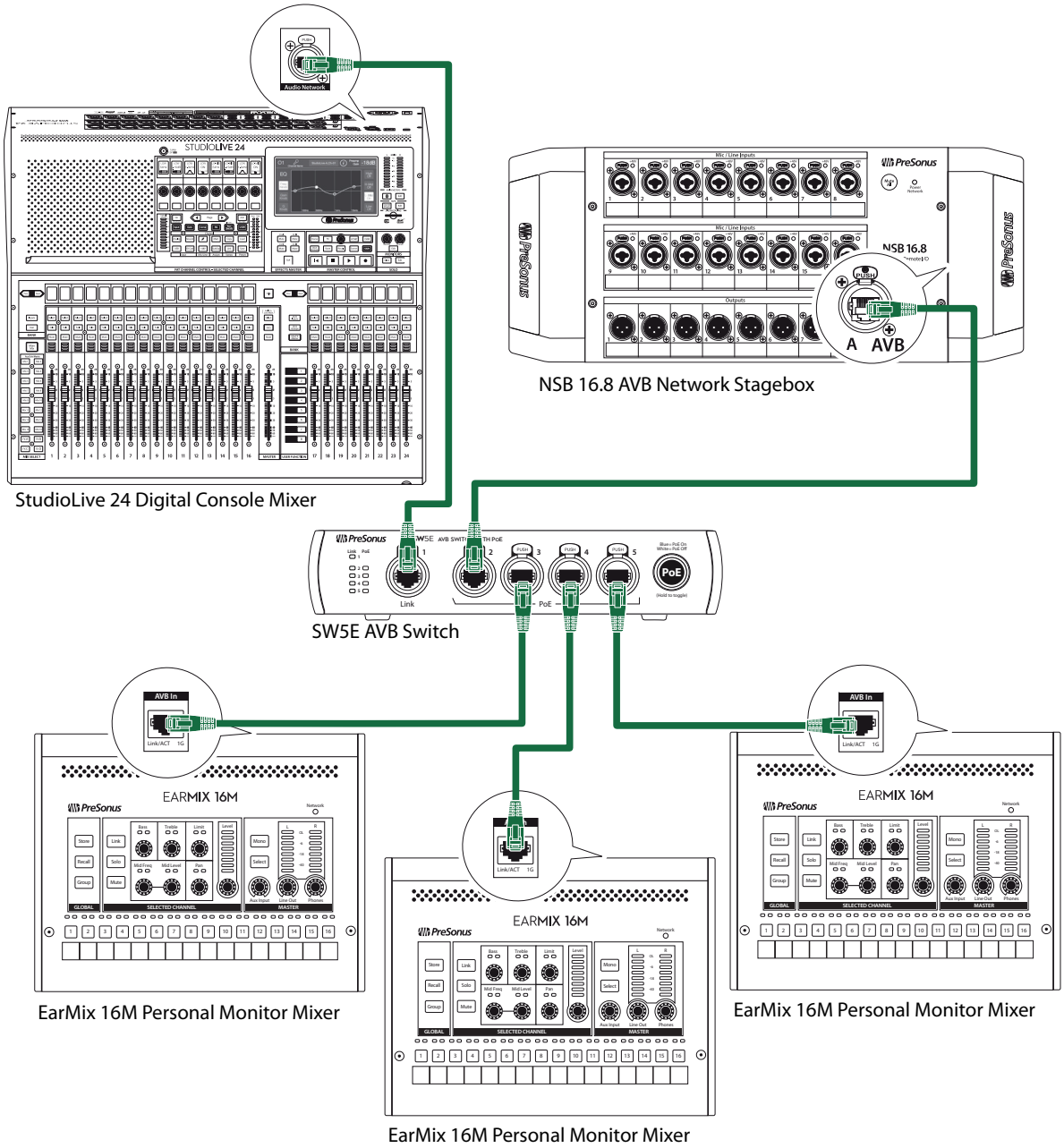
NSB 8.8 AVB Network Stagebox
Side View

StudioLive 24R Digital Console Mixer
Rear View

3.5.3 Estrella

Es importante mencionar que la topología de conexión en cadena crea el potencial de hops adicionales e innecesarios que podrían omitirse al usar un switch AVB centralizado. Ahí es donde la topología de Estrella viene ideal para redes que requieran el uso de más que un puñado de dispositivos.

Una topología de estrella utiliza el ancho de banda de la red de forma más eficiente. También minimiza hops y la latencia adicional que puedan conllevar estos. Las redes en estrella están basadas alrededor de un switch central o switches centrales. Todos los nodos de la red están conectados a este switch, por lo que hay pocos hops o saltos entre dispositivos.



Las topologías de estrella se pueden ampliar fácilmente, convirtiéndolas en una excelente solución para aplicaciones dinámicas. Para los dispositivos que soporten PoE (Power over Ethernet), como el EarMix 16M, una topología de estrella ofrece la ventaja añadida de entregar conectividad de audio y datos así como corriente, al usal el switch PoE, como el SW5E.

4 Configuración de su red AVB

4.1 Uso de AVB con un mezclador StudioLive Series III y un Mac

Los mezcladores StudioLive Series III le permiten grab ar y reproducir audio sobre AVB en cualquuier Mac que soporte AVB. Un solo ordenador puede usarse tanto para control como para grabar desde la StudioLive, o puede usar distintas computadoras para control y audio.

Nota: En el momento de su publicación Apple solo soporta la conexión de un ordenador vía AVB. Una vez que se ha seleccionado un mezclador StudioLive Series III como un dispositivo de audio AVB para un ordenador Apple, no es posible encaminar audio a ese mezclador o desde ese mezclador sin usar el controlador AVDECC de Apple. Por esta razón, PreSonus recomienda el uso de USB para grabación en pequeñas redes AVB que contengan sólo dispositivos PreSonus.

4.1.1 Lo que necesitará

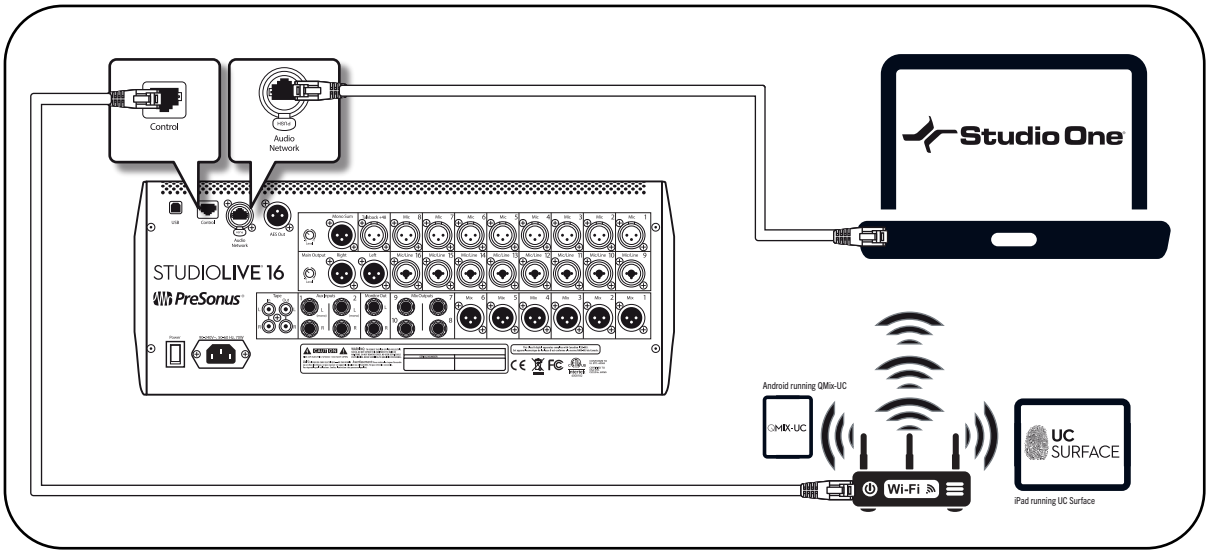
- Mezcladora StudioLive Series III
- Un Mac compatible con AVB que funcione con 10.9.5 ó superior. Cualquier Mac con una conexión Thunderbolt debería ofrecer soporte hardware para AVB.
- Si su ordenador no lleva incorporado un puerto Ethernet, también necesitará un adaptador Thunderbolt-a-Ethernet. Los adaptadores USB-a-Ethernet no soportan AVB.

Nota: *La grabación sobtre AVB no es soportada mientras se esté usando el modo Stagebox con su mezclador StudioLive Series III. Conectar un Mac a su red AVB con su mezclador StudioLive activado como dispositivo AVB desactivará el modo Stagebox.*

4.1.2 Realizar las conexiones

Si quiere controlar el mezclador a distancia usando UC Surface o QMix-UC, el puerto de control en la parte posterior del mezclador debe conectarse o bien directamente a un dispositivo de control o a la misma red inalámbrica como el dispositivo que está haciendo funcionar el software de control. La configuración más sencilla es conectar un router inalámbrico al puerto de control del mezclador y luego conectar su ordenador u otros dispositivos remotos al router usando conexiones con cableado o inalámbricas. Si necesita audio AVB entre más que simplemente el mezclador y un ordenador, es posible incorporar un switch AVB para crear una red AVB total.

Nota: *Los mezcladores StudioLive Series III no se pueden controlar a distancia sobre la conexión de red de audio.*



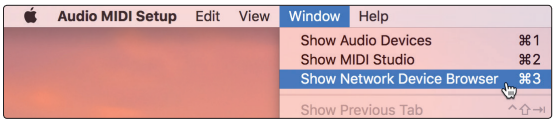
4.1.3 Configuración de su Mac

Cuando un mezclador StudioLive se configura como un interfaz de audio AVB para su Mac utilizando Core Audio, MacOS obtendrá el dispositivo AVB, y evitará que cualquier otro dispositivo AVB envíe o reciba streams hacia o desde el mezclador. Por esto, PreSonus recomiendo usar la conexión USB para grabación y reproducción cuando se usa un mezclador StudioLive como una parte de una red de ecosistema AVB de PreSonus.

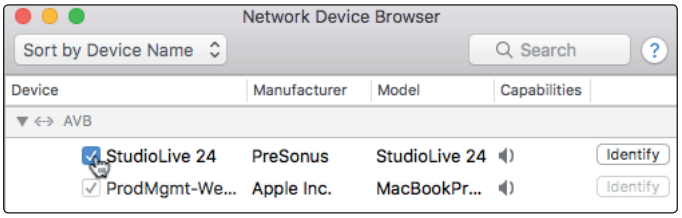
Si su Mac no dispone de un puerto Ethernet, puede conectar su mezclador vía Ethernet usando un adaptador Thunderbolt-a-Ethernet. Los adaptadores USB-a-Ethernet no pueden usarse porque el chipset USB utilizado en los ordenadores Mac no soporta Ethernet AVB.

1. Abra la configuración Audio/MIDI.

2. Vaya a Ventana>Mostrar navegador de dispositivos en red.



3. Marque la casilla de su mezclador para habilitarlo como dispositivo Core Audio sobre AVB (esto puede tardar un momento)

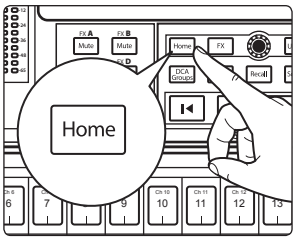


Una vez que su ordenador se ha conectado de forma satisfactoria a su mezclador StudioLive Series III, su mezclador aparecerá en Configuración Audio MIDI como un dispositivo de audio disponible que puede usar con cualquier software que soporte Core Audio (Studio One, Pro Tools, Logic, etc.).

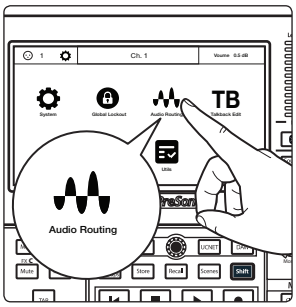
4.2 Cajetín de escenario NSB-series con una mesa de mezclas StudioLive Series III

Los cajetines de escenario NSB-series pueden configurarse desde la pantalla táctil de cualquier mesa de mezclas StudioLive Series III. Sin embargo hay que decir que que también está disponible la configuración UC Surface. Por favor consulte **la Sección 4.3** para más instrucciones.

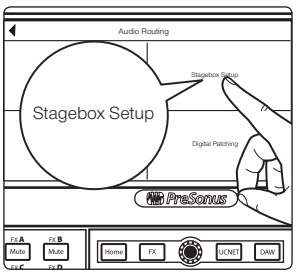
4.2.1 Paso 1: Conecte su Stage Box a su mezclador



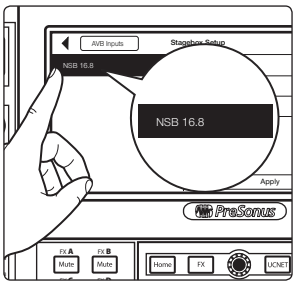
1. Pulse el botón Home en su mezclador StudioLive Series III.



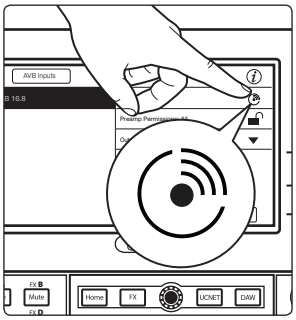
2. Pulse el icono Audio Routing (encaminamiento de audio) en la pantalla táctil.



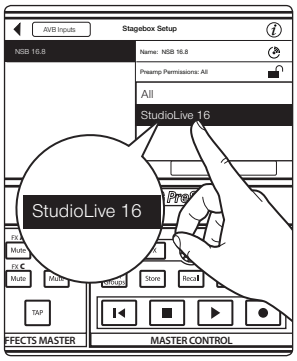
3. Pulse el botón Stagebox Setup (configuración) en la pantalla táctil.



4. Seleccione el cajetín de escenario NSB-series de la lista de la izquierda.

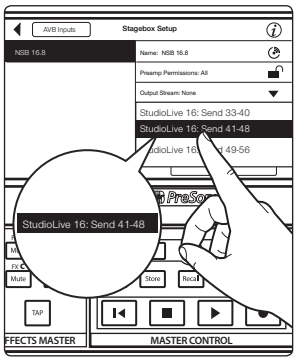


Consejo de usuario avanzado: *En aplicaciones donde está usando múltiples cajetines de escenario NSB-series del mismo modelo, puede pulsar el botón Identify (identificar). Esto hará parpadear el LED Power Network en el frontal de la NSB stage box seleccionada de verde a rojo, permitiéndole localizar su selección rápidamente.*



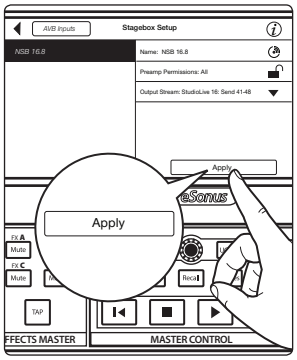
5. Seleccione el mezclador que quiera usar para controlar los previos en su NSB stage box. Por defecto, esto está ajustado a "All", permitiendo a cualquier mezclador StudioLive Series III de la red AVB controlar los previos de su stage box.

Consejo de usuario avanzado: *Puesto que las entradas de su NSB stage box están seguramente encaminadas a múltiples fuentes en su red, PreSonus recomienda encarecidamente designar un mezclador para controlar los previos del NSB.* ***Por favor revise el Manual de Usuario de su NSB-series para más información sobre permisos de previos y compensación de ganancia****.*

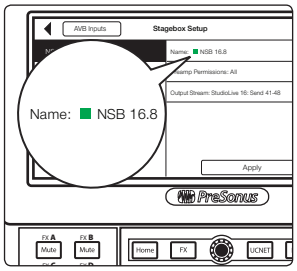


6. Seleccione los AVB Output Sends que quiera retornar a las salidas físicas en su cajetín de escenario NSB. Puesto que las transmisiones AVB están ecaminadas en bancos de 8, solo es posible ajustar la fuente de estas salidas de un mezclador en la red.

Nota: Como se ha indicado previamente, esto también es la fuente de reloj para su cajetín de escenario NSB-series. Debe asignar una transmisión de salida desde su mezclador a su cajetín de escenario NSB-series para configurar correctamente una sincronización de reloj en la red. Si no asigna una transmisión de salida desde su mezclador, su cajetin de escenario configurado en red no estará correctamente sincronizado y escuchará artefactos y ruidos en el audio.

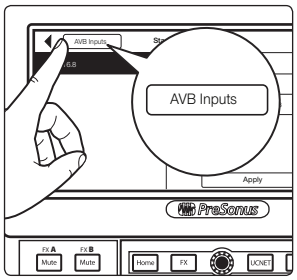


7. Pulse el botón Apply cuando haya acabado.

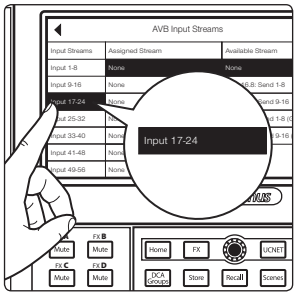


Consejo de usuario avanzado: *Una vez las transmisiones de envíos desde su mezclador han sido conectadas de forma adecuada, verá un indicador de estado en verde junto a la NSB stage box en la pantalla de configuración.*

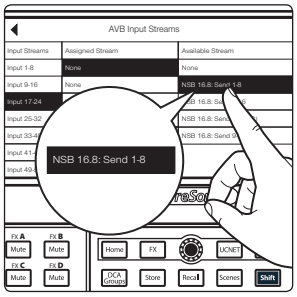
4.2.2 Paso 2: Encaminamiento de entradas de la stage box al mezclador



1. Pulse el botón AVB Inputs.



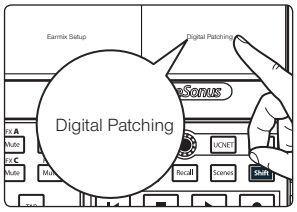
2. Seleccione el stream de entrada del mezclador deseado desde la lista Input Streams.



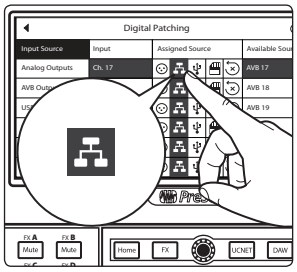
3. Seleccione el stream de salida AVB del NSB desde la lista Available Stream para conectar las entradas NSB a los canales seleccionados de su mezclador.

   Nota: *Los cajetines de escenario NSB tienen dos conjuntos de transmisiones: uno con compensación de ganancia y otro sin. Por favor, repase el Manual del Usuario de su NSB-series para más información sobre compensación de ganancia (Gain Compensation) y cuando es una ventaja o incluso un requisito.*

4.2.3 Paso 3: Conectar fuentes de la red

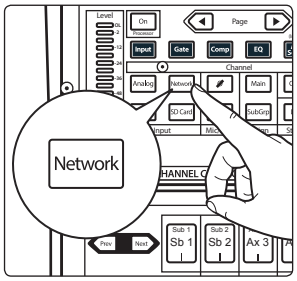


1. Pulse Digital Patching desde el menú Audio Routing.



2. Seleccione Input Source (fuente de entrada) y asigne la fuente Network para los canales deseados pulsando el botón Network al lado de cada entrada.

O



Seleccione cada canal y pulse el botón Network en la sección Input source (fuente de entrada) del Fat Channel.

¡Su cajetín de escenario NSB-series ya está listo para usar!

4.3 Configuración de NSB-series Stage Box UC Surface

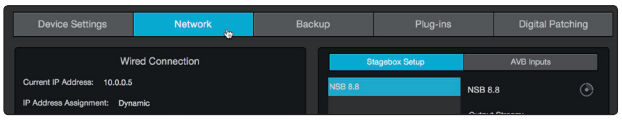
Como se ha mencionado anteriormente, los cajetines de escenario NSB-series pueden configurarse y encaminarse desde la pantalla táctil de las mesas de mezclas StudioLive Series III. Esto también se puede hacer desde UC Surface para todos los mezcladores StudioLive Series III.

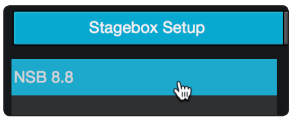
4.3.1 Paso 1: Conecte su Stage Box a su mezclador

1. Arranque UC Surface y conéctese a su mezclador StudioLive Series III.

2. Haga clic o pulse sobre Settings Gear.

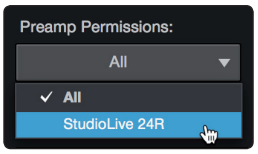
3. Haga clic o pulse sobre la pestaña Network.





4. En el área Stagebox Setup, seleccione el cajetin de escenario NSB-series de la lista.

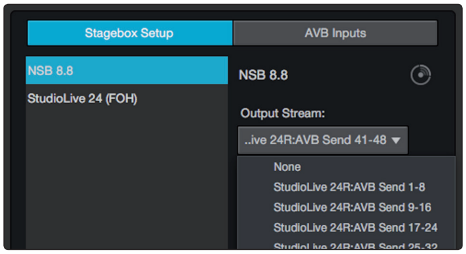
Consejo de usuario avanzado: *En aplicaciones donde está usando múltiples cajetines de escenario NSB-series del mismo modelo, puede pulsar el botón Identify (identificar). Esto hará parpadear el LED Power Network en el frontal de la NSB stage box seleccionada de verde a rojo, permitiéndole localizar su selección rápidamente.*



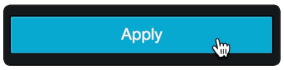
5. Seleccione el mezclador que quiera usar para controlar los previos en su NSB stage box. Por defecto, esto está ajustado a "All", permitiendo a cualquier mezclador StudioLive Series III de la red AVB controlar los previos de su stage box.

Consejo de usuario avanzado: *Puesto que las entradas de su NSB stage box están seguramente encaminadas a múltiples fuentes en su red, PreSonus recomienda encarecidamente designar un mezclador para controlar los previos del NSB.* ***Para más información sobre permisos de los previos y la compensación de ganancia, por favor revise el Manual del Usuario de NSB-series.***

6. Seleccione los AVB Output Sends desde el mezclador que quiera retornar a las salidas físicas en su cajetín de escenario NSB. Puesto que las transmisiones AVB están ecaminadas en bancos de 8, solo es posible ajustar la fuente de estas salidas de un mezclador en la red.



Nota: Como se ha indicado previamente, esto también es la fuente de reloj para su cajetín de escenario NSB-series. Debe asignar una transmisión de salida desde su mezclador a su cajetín de escenario NSB-series para configurar correctamente una sincronización de reloj en la red. Si no asigna una transmisión de salida desde su mezclador, su cajetin de escenario configurado en red no estará correctamente sincronizado y escuchará artefactos y ruidos en el audio.

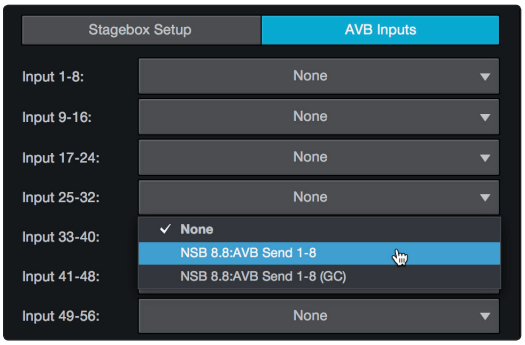


7. Pulse el botón Apply cuando haya acabado.

4.3.2 Paso 2: Encaminamiento de entradas de la stage box al mezclador

1. Haga clic en la pestaña AVB Inputs.

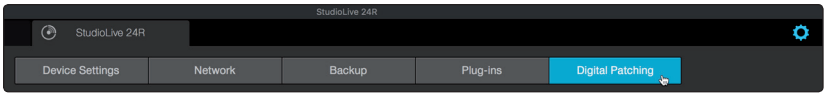
2. Junto a las entradas deseadas en su mezclador, seleccione el stream NSB AVB Send que quiera usar desde el menú desplegable Available Stream. Esto conectará las entradas seleccionadas en su cajetin de escenario NSB a estos canales en su mezclador.



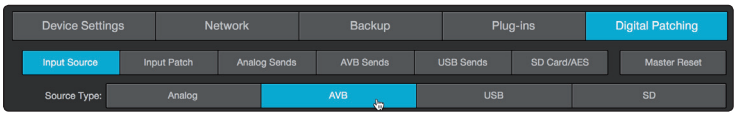
Nota: *Los cajetines de escenario NSB tienen dos conjuntos de transmisiones: uno con compensación de ganancia y otro sin.* ***Por favor, repase el Manual del Usuario de su NSB-series para más información sobre compensación de ganancia (Gain Compensation) y cuando es una ventaja o incluso un requisito.***

4.3.3 Paso 3: Conectar fuentes de la red

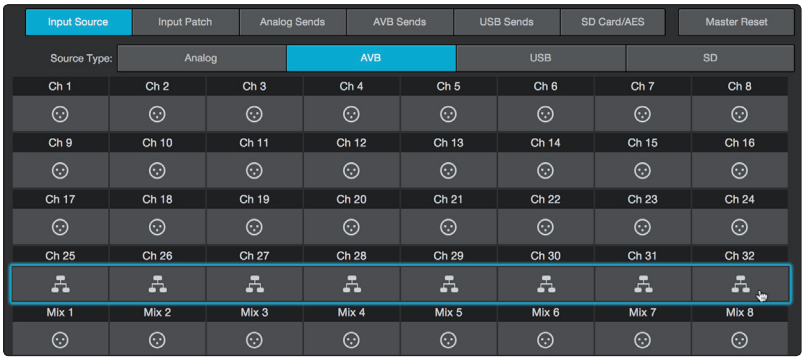
1. Haga clic o pulse sobre la pestaña Digital Patching.



2. Por defecto, la pestaña Input Source (fuente de entrada) estará activa. Seleccione AVB desde la selección Source Type.



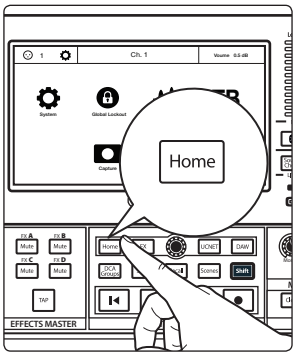
3. Haga clic o toque el icono de fuente para que los canales de su mezclador StudioLive cambien la fuente de entrada de cada canal a AVB. Esto activará la correspondiente entrada del cajetín de escenario NSB a cada canal. En el ejemplo de abajo, NSB Input 1 estará activada en el canal 25 de la StudioLive 24R, NSB Input 2 estará activada en el canal 26 de la StudioLive 24R, etc.)



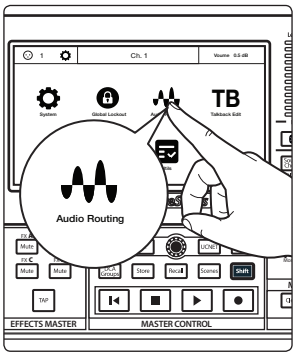
¡Su cajetín de escenario NSB ya está listo para usar!

4.4 EarMix 16M con mesas de mezcla StudioLive

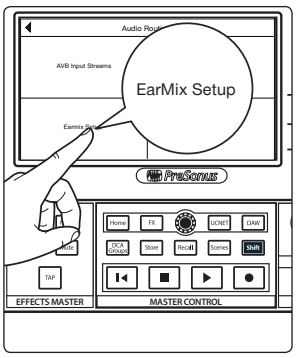
Los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M pueden configurarse desde la pantalla táctil de cualquier mesa de mezclas StudioLive Series III. Sin embargo hay que decir que que también está disponible la configuración UC Surface. Por favor consulte **la Sección 4.5** para más instrucciones.



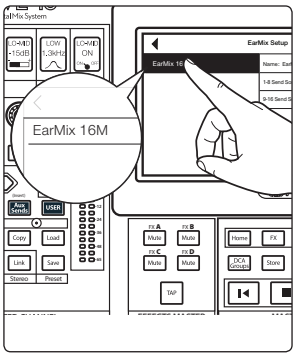
1. Pulse el botón Home en su mezclador StudioLive Series III.



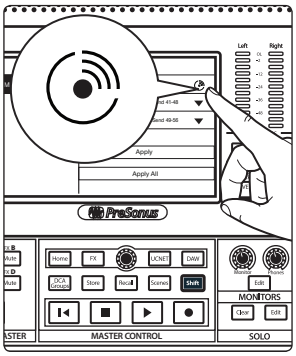
2. Pulse el icono Audio Routing (encaminamiento de audio) en la pantalla táctil.



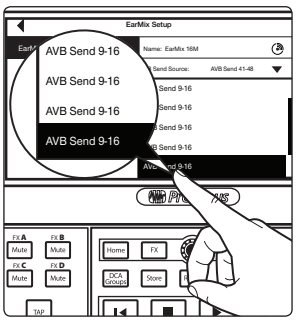
3. Pulse el botón EarMix Setup (configuración) en la pantalla táctil.



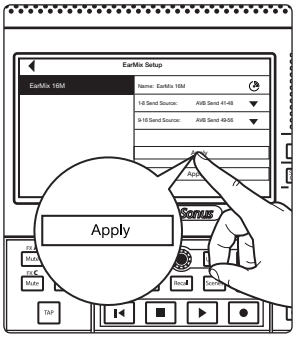
4. Seleccione EarMix 16M de la lista de la izquierda.



Si no está seguro de qué EarMix 16M es el que toca, pulse el botón Identify. Esto hará que parpadeen todos los botones Select del EarMix 16M seleccionado en ese momento.



5. A continuación deberá seleccionar los AVB Sends de su mezclador desde los que encamina a su EarMix. Por defecto, las últimas 16 entradas AVB se conectan desde los Flex Mixes 1-16.



6. Pulse Apply para acabar.

Consejo de usuario avanzado: *Si está configurando múltiples Mezcladores monitores personales EarMix 16M y quiere que reciban el mismo encaminamiento desde el mezclador, pulse el botón Apply All. Esto aplicará los encaminamientos AVB en ese momento a cualquier EarMix 16M que esté en ese momento en la red AVB.*

4.5 Configuración de EarMix 16M desde UC Surface

Como se ha mencionado anteriormente, los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M pueden configurarse y encaminarse desde la pantalla táctil de las mesas de mezclas StudioLive Series III. Esto también se puede hacer desde UC Surface para todos los mezcladores StudioLive Series III.

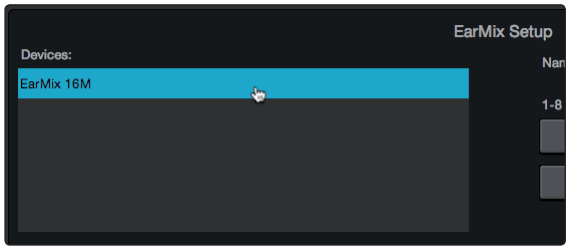
1. Lance Universal Control.

2. Seleccione su mezclador de la lista de dispositivos.

3. Haga clic o pulse sobre Settings Gear.

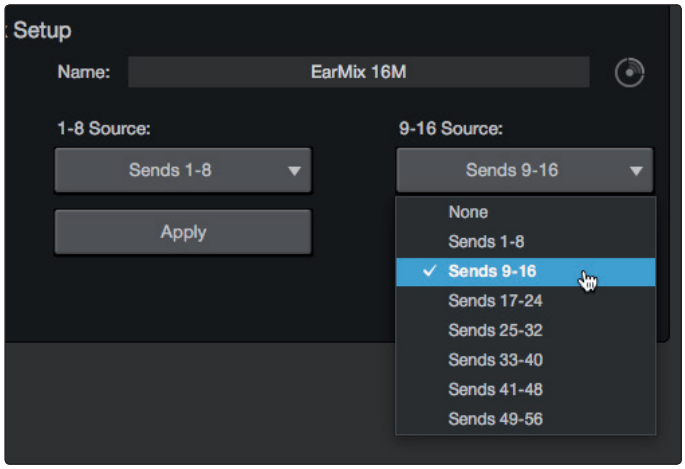
4. Haga clic o pulse sobre la pestaña Networking.

5. Seleccione EarMix 16M en la lista de dispositivos.

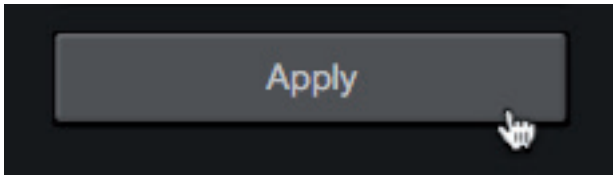


Si no está seguro de qué EarMix 16M es el que toca, haga clic o pulse el botón Identify. Esto hará que parpadeen los botones Select del EarMix 16M seleccionado en ese momento.

6. Seleccione los envíos AVB deseados del mezclador StudioLive para Source Selection 1-8 y 9-16.



7. Pulse Apply para acabar.



5 Redes grandes: Un ejemplo del mundo real

Esta sección ofrece instrucciones detalladas para la creación de una gran red que combina toda la información que cubre esta guía. Estas instrucciones pueden cambiarse y aplicarse a otras instalaciones como sea necesario y la intención es que sirvan como un ejemplo de configuración.

Esta guía dividirá el sistema del ejemplo de la siguiente forma:

- Conexiones AVB y Control Network
- Conexiones de Entrada de Audio
- Conexiones de Salida de Audio

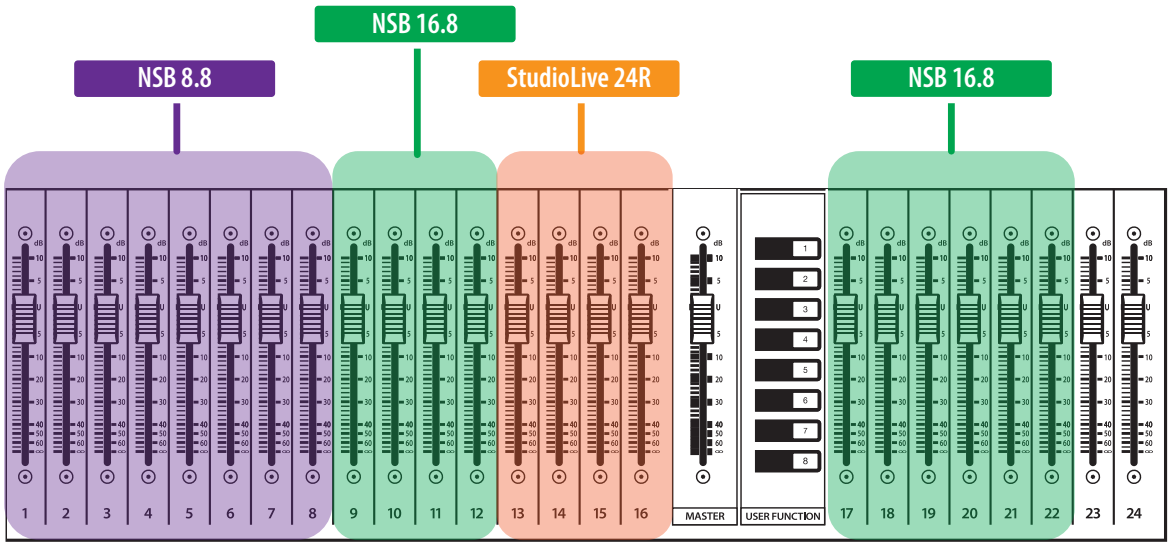
5.1 Vista general de la red de ejemplo

Nuestro ejemplo consistirá de los siguientes productos PreSonus. Hay que decir que cualquier mezclador StudioLive Series III de PreSonus puede usarse para cualquiera o todas las aplicaciones descritas más abajo. Siendo la única excepción la StudioLive 16R. Aunque las instrucciones de configuración son las mismas, esta mezclador no es ampliable a 32 entradas, 16 Flex Mixes y 4 subgrupos como el resto de la familia:

Mesa de mezclas Front-of-House

Se usa una mesa de mezclas StudioLive 24 para el Front-of-House. Esta mesa de mezclas compacta es un completo mezclador de 32 canales con 16 Flex Mixes y 4 Subgrupos que pueden encaminarse hacia y desde la red. Aunque el juego de E/S analógicas incorporado es limitado, este mezclador puede ampliarse usando cualquier mezclador StudioLive Series III, cajetín de escenario NSB-series o mezclador de monitoraje personal EarMix 16M.

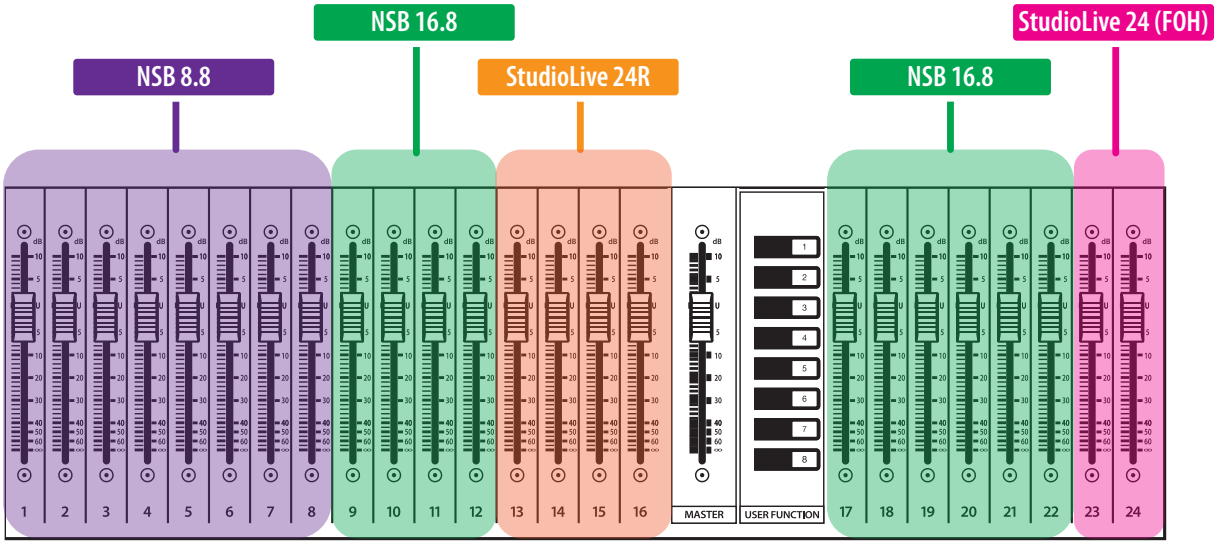
La StudioLive en el Front-of-House de nuestro ejemplo recibirá sus fuentes de canal de la siguiente forma:



Broadcast Console (mesa de difusión)

Una segunda StudioLive 24 se muestra en una ubicación de difusión a distancia en la red. Puesto que se trata de un mezclador autónomo independiente, puede sacar sus streams de entrada y salida localmente o desde cualquier parte de la red y luego mezclarlos para un stream en directo en un ordenador conectado vía USB, o usar cualquiera de las salidas de mezcla analógicas o la salida AES para alimentar un sistema de difusión externo.

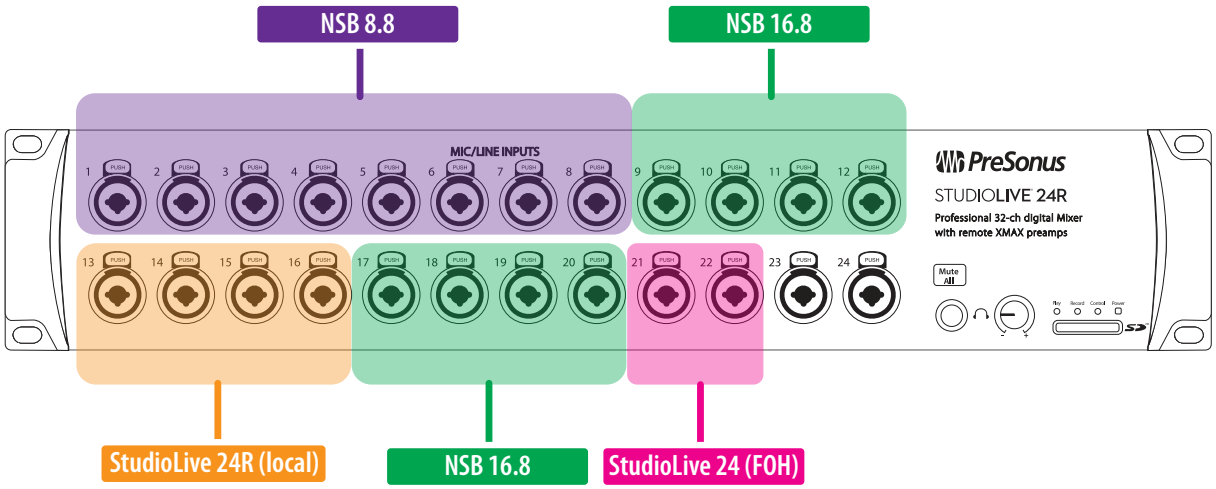
La StudioLive en Broadcast de nuestro ejemplo recibirá sus fuentes de canal de la siguiente forma:



Mezclador de monitorización

Se usará una StudioLive 24R en el modo Monitor Mix permitiéndonos reflejar facilmente la mezcla principal al tiempo que retenemos la posibilidad de crear mezclas de monitoraje para los Flex Mixes locales para alimentar cuñas de escenario. Puesto que la StudioLive 24R está siendo controlada exclusivamente por UC Surface, las mezclas de monitoraje pueden controlarse desde cualquier parte de las instalaciones, incluso desde el escenario o el Front-of-House, si fuera necesario. ***Para más información acerca de UC Surface, por favor consulte el Manual de referencia de QMix-UC.***

La StudioLive 24R en posición Monitor de nuestro ejemplo recibirá sus fuentes de canal de la siguiente forma:

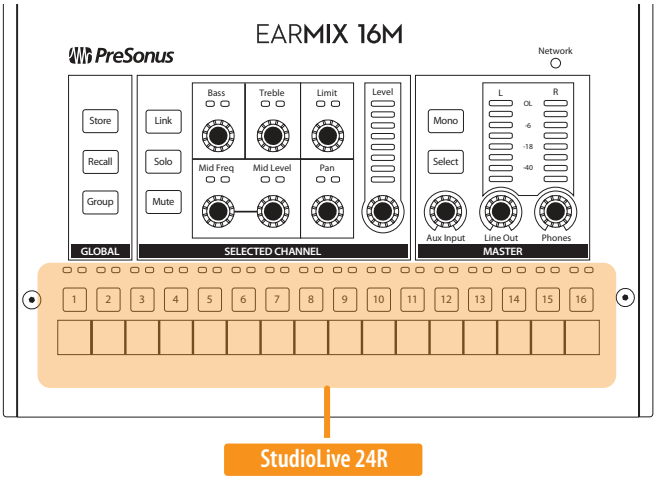


Monitoraje personal

El monitoraje personal estará disponible tanto desde los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M como desde QMix-UC. Cada EarMix 16M es un mezclador de 16 canales que recibe entradas de audio exclusivamente sobre AVB para mezclarlas de forma local desde la superficie de control EarMix. Los mezcladores personales EarMix 16M están equipados con un amplificador de auriculares de alto voltaje y salidas de línea en estéreo para alimentar o bien auriculares o cuñas de escenario activas.

En contraste a esto, QMix-UC es uan aplicación Android™ e iOS® que controla a distancia los Aux Mixes en un mezclador StudioLive. Esta es una solución genial para los músicos que usan un sistema in-ear inalámbrico y que deseen un sencillo control manual de su dispositivo portátil personal. ***Para más información acerca de QMix UC, por favor consulte el Manual de referencia de QMix-UC.***

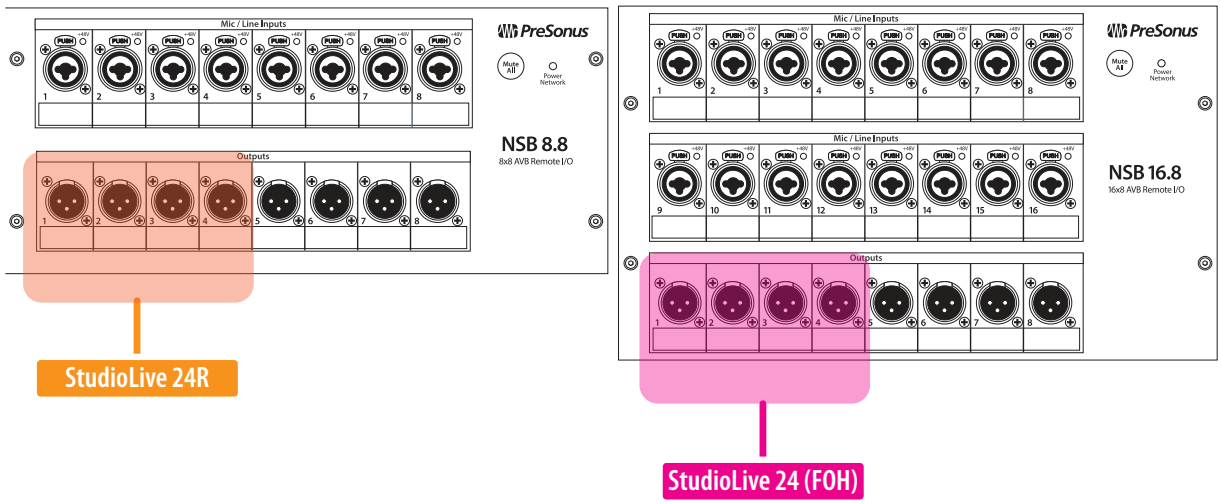
Cada uno de los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M de nuestro ejemplo recibirán sus fuentes de canal de la siguiente forma:



Cajetines de escenario (Stage boxes)

Se añadirá un NSB 8.8 y un NSB 16.8 a la red para ofrecer dos ubicaciones distintas en el escenario para conexiones analógicas para simplificar la tirada de cables. El NSB 8.8 se usará exclusivamente para la batería. El NSB 16.8 ofrecerá conexiones de entrada para el resto del grupo.

Además de ofrecer conexiones de entrada analógicas en el escenario, las salidas de los dos cajetines de escenario NSB-series, recibirán sus fuentes en nuestro ejemplo de la siguiente forma:



Los Switches de la red

Dos switches de red AVB SW5E de PreSonus se añadirán a la red. Un switch se usará exclusivamente para los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16 para que los cuatro dispositivos pueden recibir corriente a través de Ethernet. Este sistema también utilizó el switch de la red incorporado a los cajetines de escenario NSB-series para facilitar una mayor conectividad con menos componentes.

Sistema de grabación

Se ha conectado un ordenador vía USB a la StudioLive 24 en posición Broadcast para grabar hasta 40 fuentes. Los mezcladores StudioLive Series III incluyen tanto Capture como Studio One Artist.

Router inalámbrico

Se añadirá un router inalámbrico para ofrecer una red de control LAN para dispositivos que tengan funcionando UC Surface y QMix-UC. Por favor visite www.presonus.com para ver una lista de routers inalámbricos recomendados. Hay disponibles unos tutoriales de configuración en www.presonus.com/learn/technical-articles.

5.2 Conexiones de la red

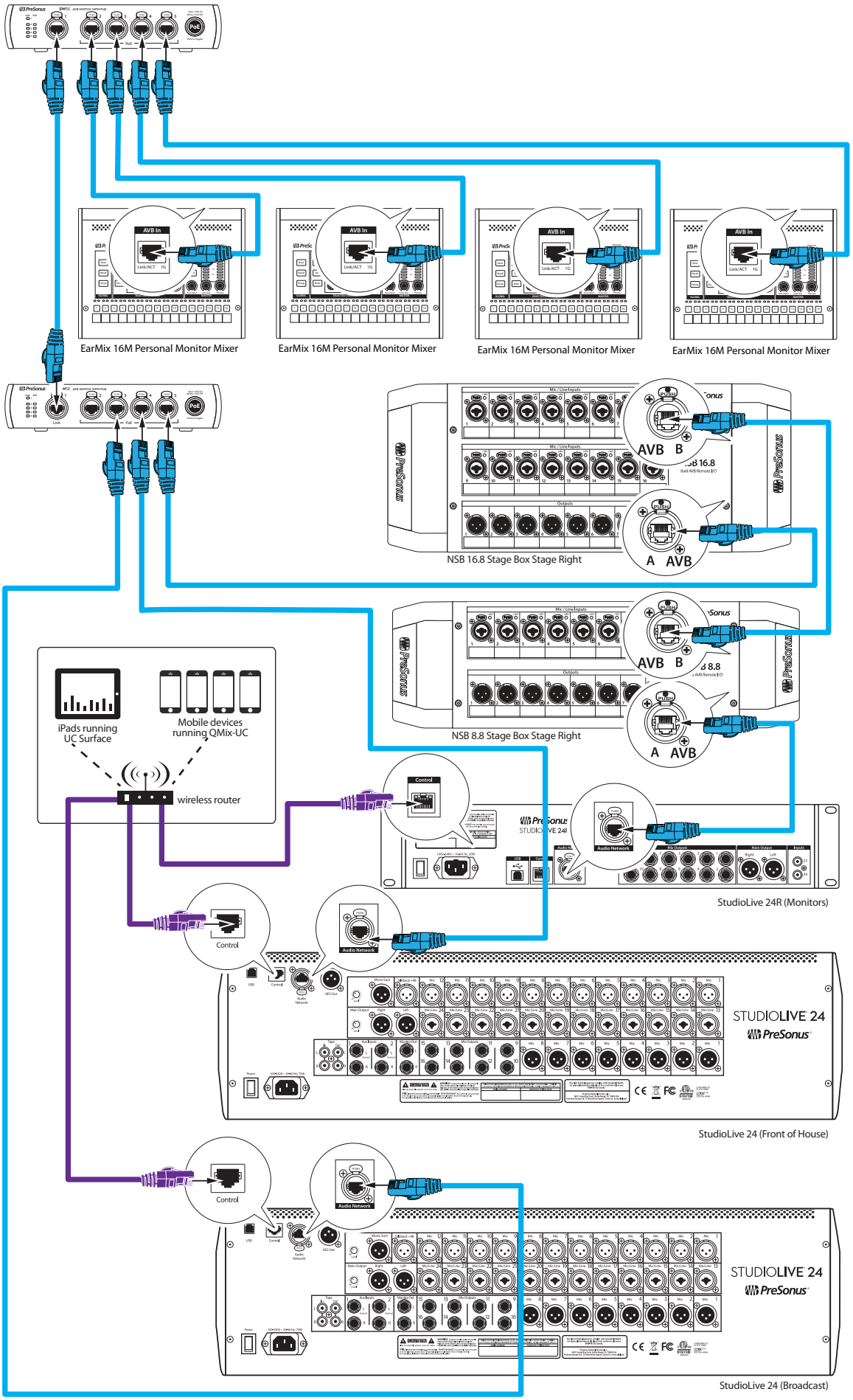
Antes de comenzar cualquier configuración de una red, se recomienda encarecidamente que siga las siguientes buenas prácticas:

- **Dibújela.** De igual forma que cuando crea un sistema de audio analógico complejo, cuando comienza a crear una red AVB, recomendamos la creación de un diagrama en papel, antes de que comience a conectar el equipo. Esto no solo le proporcionará un mapa desde el que trabajar de forma más eficiente, también le ahorrará horas de trazado de cables más tarde en el caso de que algo saliera mal, ya que sabrá hacia donde van todos los cables Ethernet.
- **Etiquétela.** Seguro que piensa que recordará que su mesa de mezclas Front-of-House está conectada al puerto AVB 2 en su Switch y al puerto 5 de su router LAN, pero para estar más seguro y etiquete los cables en ambos extremos, solo para asegurarse.
- **Colóquelo.** Coloque su equipo allí donde sea necesario colocarlo antes de conectar cualquier cable, especialmente si está construyéndose los suyos. Esto le ahorrará tiempo cuando más tarde vaya tirando cables porque sabrá que los está tirando en la ubicación correcta.
- **Alárguelo.** Deje siempre un poco de cuerda floja en la tirada de cables. El cable Ethernet no es como el cable analógico en cuanto a que no está sujeto a la degradación de señal que conllevan las largas tiradas de cable. Esto le ofrecerá algo de flexibilidad y espacio para poder ajustar en el futuro.

En el diagrama siguiente, cada componente está conectado a la red AVB usando una topología de estrella modificada con los cajetines de escenario NSB-series y la StudioLive 24R unidas usando una topología en cascada. Hay que decir que este sistema deja espacio para ampliación en el escenario por los puertos AVB Thru disposnible en cada uno de los mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M. Estas conexiones podrían usarse para componentes adicionales que no requieran PoE.

Se ha creado una red LAN aparte para el control a distancia de los tres mezcladores usando UC Surface y QMix-UC. Cabe señalar que cualquier dispositivo inalámbrico conectado al router inalámbrico y que tenga funcionando UC Surface o QMix-UC puede conectarse a cualquiera de los mezcladores o a los tres juntos. Por esto, es importante gestionar sus permisos de usuario. ***Para más información acerca de los Permisos de usuario, por favor revise los Manuales de referencia de UC Surface y QMix-UC***.

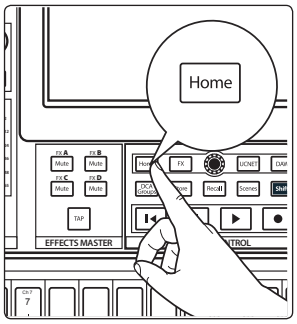
Diagrama de conexiones de la red



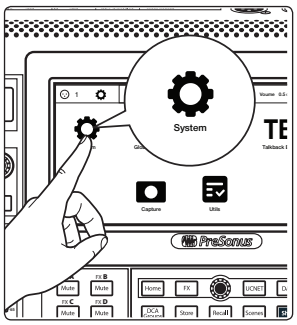
5.2.1 Conexión de los mezcladores

La conexión de los tres mezcladores StudioLive Series III a esta red es algo relativamente sencillo. Todo lo que hay que hacer es colocar la StudioLive 24R en el modo Monitor Mixer y ajustar el reloj en el mezclador Broadcast al Network Stream, convirtiendo al mezclador en el Front-of-House en el reloj maestro del sistema. Por favor, tenga en cuenta que el cronometraje o clocking para la StudioLive 24R también procede del mezclador en el Front-of-House. La configuración la lleva a cabo el sistema de forma automática cuando está activado el mofo Monitor Mixer.

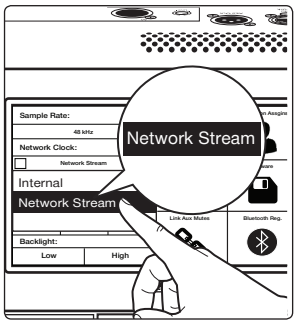
Cambio del reloj de la red



El cambio del reloj de la red puede hacerse desde el menú System. Para comenzar, pulse el botón Home en su mezclador de difusión StudioLive 24.

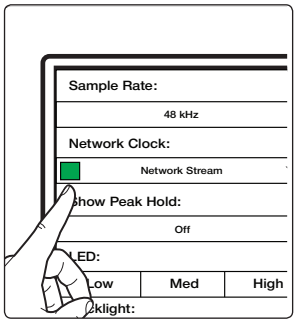


Desde el menú Home, pulse System.



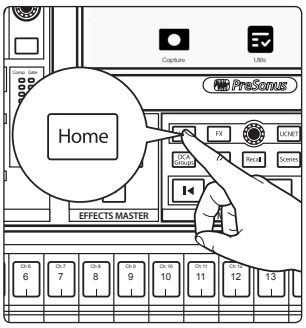
Desde el menú Network Clock, seleccione Network Stream.

Nota: La StudioLive 24 en el Front-of-House debe estar conectada a la red y encendida para poder distribuir correctamente la infomación de reloj. Además, debe conectarse un stream AVB a la entrada Stream 1 de la StudioLive 24 en difusión ya que es desde aquí desde donde se deriva el reloj de red.

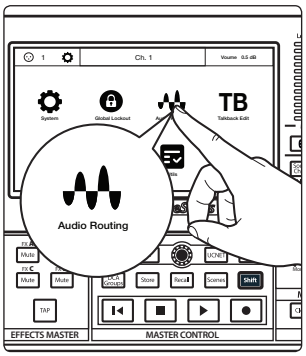


El indicador Clock Status a la izquierda de la fuente de reloj seleccionada se iluminará en verde cuando su mezclador StudioLive esté sincronizado correctamente.

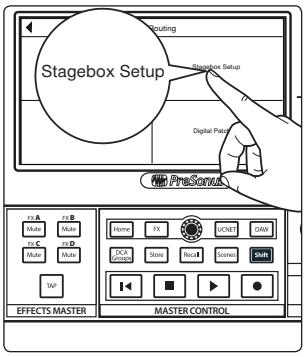
Activación del Modo monitoraje de la mezcla (Monitor Mixer)



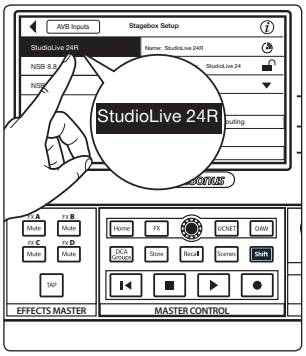
1. Pulse el botón Home en su mesa de mezclas StudioLive Series III en el **Front-of-House**.



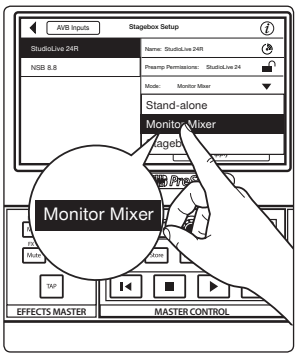
2. Pulse Audio Routing en la pantalla de Inicio.



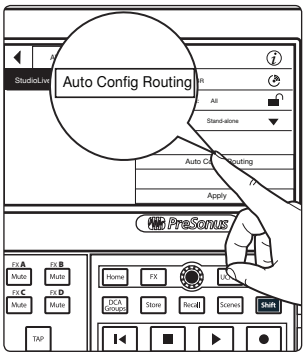
3. Pulse el botón Stagebox Setup (configuración) en la pantalla.



4. Seleccione su mezclador en rack de la lista de la izquierda.



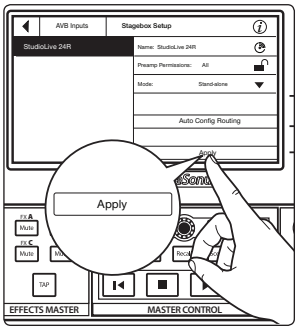
5. Seleccione el Modo Monitor Mixer.



Los mezcladores StudioLive Series III encaminan los canales en bancos de 8. Desde la página AVB Inputs, puede elegir autoconfigurar sus encaminamientos de la siguiente forma:

- Las entradas 1-32 se encaminarán entre los dos mezcladores en red para que estén disponibles en ambos. El Main Mix se encaminará desde la mesa de mezclas al mezclador en rack pero los Flex Mixes permanecerán localizados en cada mezclador.

  Esta es la configuración que estaremos usando en nuestro ejemplo.



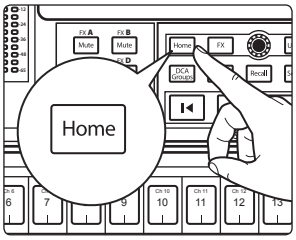
6. Pulse Apply para guardar el modo.

Consejo de usuario avanzado: *La conexión a su mezclador y la selección del modo pueden ser un paso o dos. Cuando se pulsa Apply, tanto el mezclador seleccionado como el Modo Stagebox seleccionado se guardan de forma simultánea.*

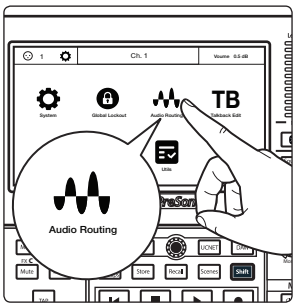
Sus mezcladores están ahora conectados y sincronizados entre sí por la red. Los streams pueden encaminarse libremente mediante el menú Digital Patching. ***Para más información sobre Digital Patching, por favor consulte el Manual del usuario de la StudioLive Series III y el Manual de referencia de UC Surface.*** La información en el resto de este tutorial solo cubre en enrutamiento de la red en lo concerniente a nuestro ejemplo.

5.2.2 Conectar sus cajetines de escenario NSB-series a sus mesas de mezclas

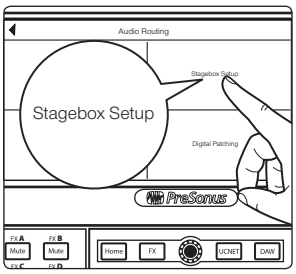
Complete los pasos de esta sección tanto para la StudioLive en el Front-of-House como para la posición Broadcast.



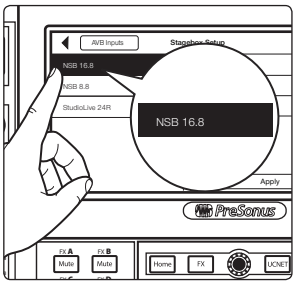
1. Pulse el botón Home en su mezclador StudioLive 24.



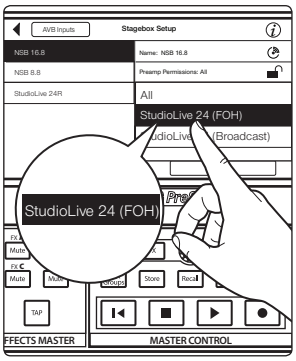
2. Pulse el icono Audio Routing (encaminamiento de audio) en la pantalla táctil.



3. Pulse el botón Stagebox Setup (configuración) en la pantalla táctil.



4. Seleccione el NSB16.8 de la lista de la izquierda.

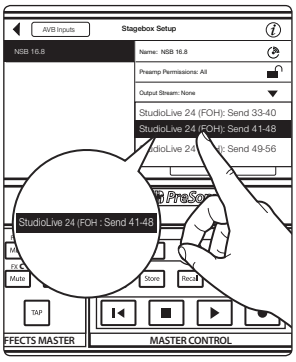


5. En nuestro ejemplo, estaremos dando permisos de previos a todos los dispositivos para la StudioLive 24 en el Front-of-House.

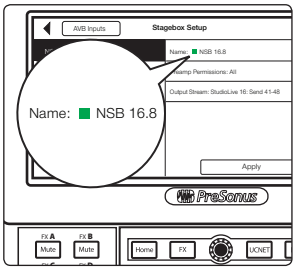
Consejo de usuario avanzado: *Es posible darle a sus mezcladores StudioLive un nombre personalizado desde la pantalla UCNET (mesas de mezclas) o desde UC Surface.* ***Para más información, por favor revise el Manual del usuario de la StudioLive Series III.***

Cuando haya acabado, repita los pasos 1-5 para el NSB 8.8.

Ajuste del reloj (sólo el NSB 16.8)



Seleccione los Sends 41-48 de la StudioLive 24 (FOH) para el AVB Output Stream. Esto será la fuente de reloj para el NSB 16.8 así como encaminar los Sends AVB apropiados para nuestro ejemplo. Encontrará más información sobre el encaminamiento AVB Output en la ***Sección 5.4.***



Consejo de usuario avanzado: *Una vez las transmisiones de envíos desde su mezclador han sido conectadas de forma adecuada, verá un indicador de estado en verde junto a la NSB stage box en la pantalla de configuración indicando el correcto cronometraje.*

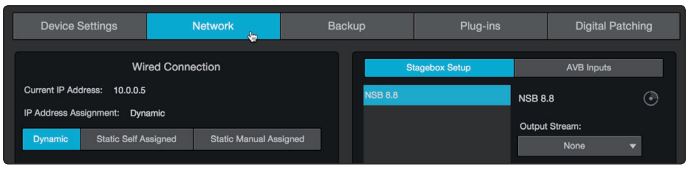
Ajuste del reloj (sólo el NSB 8.8)

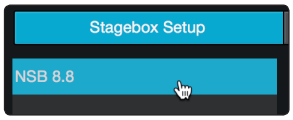
A los efectos de nuestro ejemplo, el NSB 8.8 recibirá Output streams de la StudioLive 24R y por lo tanto se sincronizará al reloj de ese dispositivo. Esto también conectará el Output Stream necesario utilizado en la ***Sección 5.4***.

1. Arranque UC Surface y conéctese a su StudioLive 24R.

2. Haga clic o pulse sobre Settings Gear.

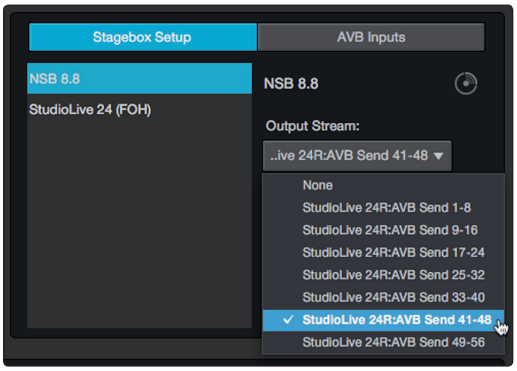
3. Haga clic o pulse sobre la pestaña Network.

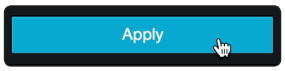




4. En el área Stagebox Setup, seleccione la NSB 8.8 de la lista.

5. Seleccione la StudioLive 24R: AVB Sends 41-48 desde el menú desplegable debajo de 'Output Stream.'





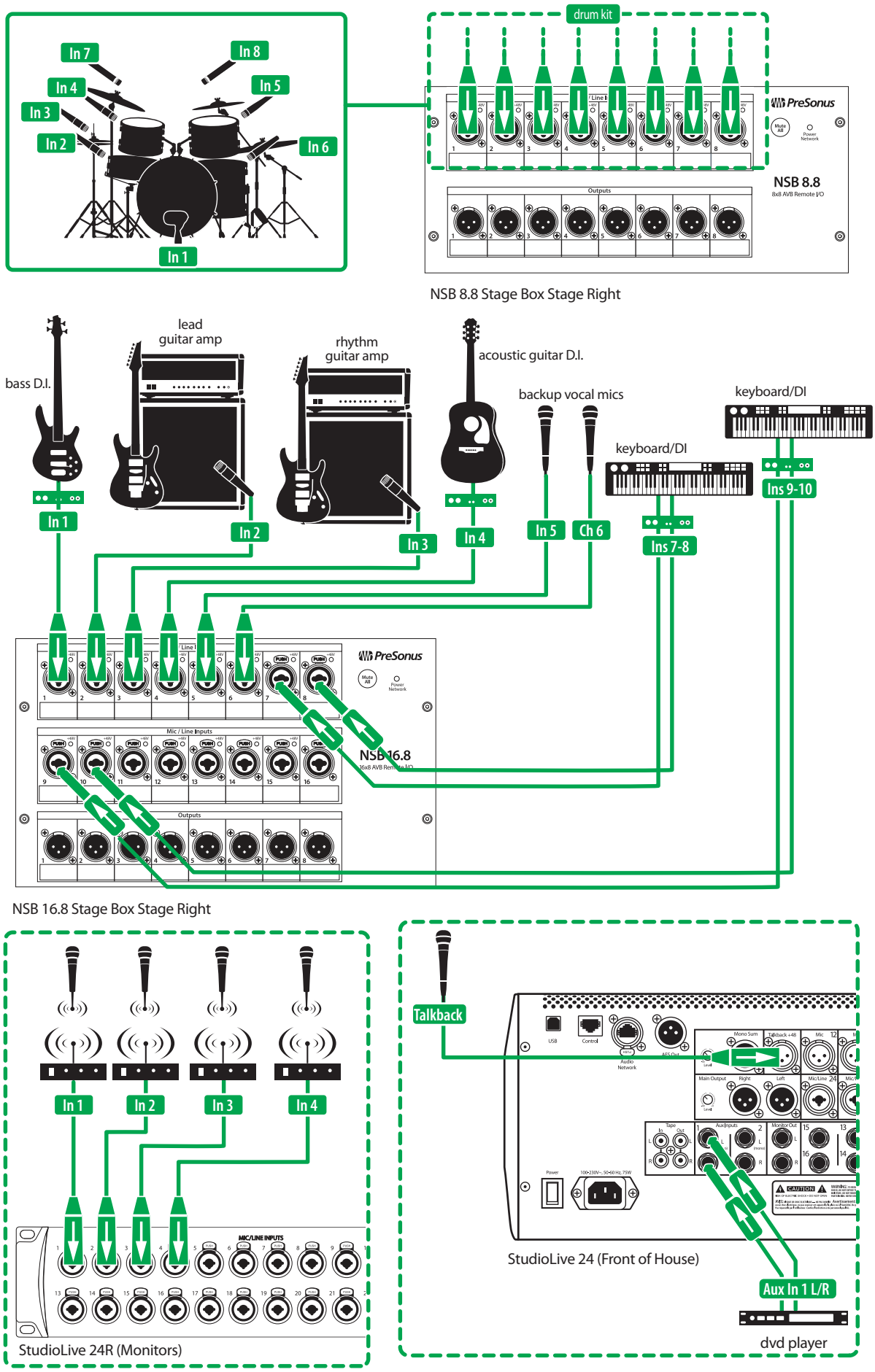
6. Pulse el botón Apply cuando haya acabado.

5.3 Conexiones de entrada analógicas

Una vez que haya conectado su red, el siguiente paso es conectar sus dispositivos analógicos. En nuestro ejemplo está conectado de la siguiente forma:

Entrada analógica	Instrumento	AVB Send	StudioLive 24 AVB Input Streams FOH.	StudioLive 24 AVB Input Streams (Broadcast)	StudioLive 24R AVB Input Streams (Monitors)
NSB 8.8 In 1	Bombo	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 2	Caja	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 3	Charles	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 4	Tom 1	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 5	Tom 2	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 6	Tom de piso	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 7	Overhead izquierdo	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 8.8 In 8	Overhead derecho	NSB 8.8 Send 1-8 (GC)	Input 1-8	Input 1-8	Input 1-8
NSB 16. 8 In 1	Bajo D.I.	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 2	Guitarra solista	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 3	Guitarra rítmica	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 4	Guitarra acústica D.I.	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 5	Voces de acompañamiento 1	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 6	Voces de acompañamiento 2	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 7	Teclados 1 izquierda	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 8	Teclados 1 derecha	NSB 16.8 Send 1-8 (GC)	Input 9-16	Input 9-16	Input 9-16
NSB 16.8 In 9	Teclados 2 izquierda	NSB 16.8 Send 9-16 (GC)	Input 17-24	Input 17-24	Input 17-24
NSB 16.8 In 10	Teclados 2 derecha	NSB 16.8 Send 9-16 (GC)	Input 17-24	Input 17-24	Input 17-24
StudioLive 24R In 1	Micro inalámbrico 1	StudioLive 24R: Send 1-8	Input 25-32	Input 25-32	Input 25-32
StudioLive 24R In 2	Micro inalámbrico 2	StudioLive 24R: Send 1-8	Input 25-32	Input 25-32	Input 25-32
StudioLive 24R In 3	Micro inalámbrico 3	StudioLive 24R: Send 1-8	Input 25-32	Input 25-32	Input 25-32
StudioLive 24R In 4	Micro inalámbrico 4	StudioLive 24R: Send 1-8	Input 25-32	Input 25-32	Input 25-32
StudioLive 24 (FOH) Aux 1 izquierda	DVD izquierda	StudioLive 24 (FOH): Send 1-8	n/a	Inputs 33-48	Inputs 33-48
StudioLive 24 (FOH) Aux 1 derecha	DVD derecha	StudioLive 24 (FOH): Send 1-8	n/a	Inputs 33-48	Inputs 33-48
StudioLive 24 (FOH) Talkback In	Talkback Mic	StudioLive 24 (FOH): Send 1-8	n/a	Inputs 33-48	Inputs 33-48

Diagrama de las conexiones de entrada de audio



5.3.1 Encaminamiento de AVB Sends a sus mesas de mezclas

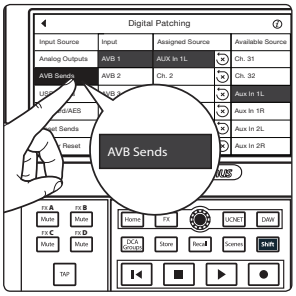
Para mayor brevedad, esta sección solo mostrará el encaminamiento básico desde la primera entrada del NSB 8.8 a la mesa de mezclas. Los canales del NSB 16.8, la StudioLive 24R y la StudioLive 24 en el Front-of-House se encaminan de la misma forma. La StudioLive 24 utilizada para Broadcast (difusión) debería configurarse exactamente de la misma manera que la StudioLive 24 en el Front-of-House. ***Es posible encontrar más información acerca de las características y funciones del cajetín de escenario NSB-series en el Manual del usuario del NSB-series.***

Los streams AVB deben encaminarse en bancos de ocho. Los canales dentro de estos streams se conectan de la siguiente forma:

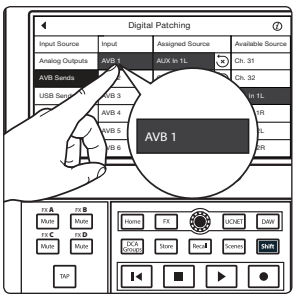
- **NSB-series.** Las entradas de los NSB-series se conectan uno-a-uno a sus AVB Sends (Input 1 se conecta al AVB Send 1, Input 9 se conecta al AVB Send 9, etc.).
- **Mezcladores StudioLive.** Por defecto, las entradas del mezclador también están conectadas una-a-una a sus AVB Sends. No obstante, las entradas del mezclador pueden encaminarse libremente a cualquier destino a través del menú Digital Patching.

Conexión de las entradas de la StudioLive 24 (FOH) a sus AVB Sends

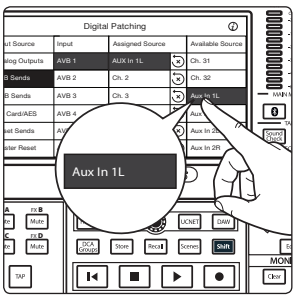
Antes de que comencemos a conectar AVB Sends a la mesa de mezclas, primero tenemos que conectar las entradas analógicas que queremos estén disponibles para la red desde la StudioLive 24 en el Front-of-House a los AVB Sends que queramos usar (AVB Sends 1-8, en este caso).



1. Desde la StudioLive 24 en el Front-of-House, abra la pantalla Digital Patching y pulse en la pestaña AVB Sends. ***Para más información sobre Digital Patching, por favor revise el Manual del usuario de la StudioLive Series III.***



2. En la columna Inputs, pulse AVB 1.

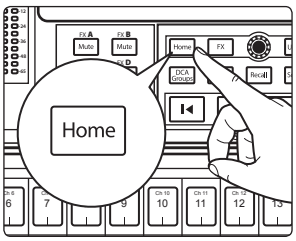


3. Seleccione la columna Available Source (fuente disponible) y use el encoder de valores para desplazarse hasta Aux In 1L.

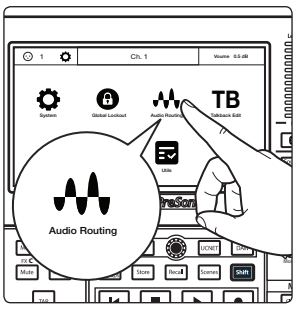
Repita los pasos 1-3 para conectar Aux 1R y el Talkback In a los AVB Sends 2 y 3 respectivamente.

Consejo de usuario avanzado: *Aunque nuestro ejemplo no requiere esto, es importante apuntar que usar Digital Patching de la forma descrita arriba puede hacerse para los mezcladores en rack StudioLive también usando el menú Digital Patching en UC Surface.*

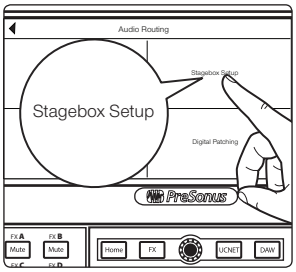
Conexión de AVB Sends



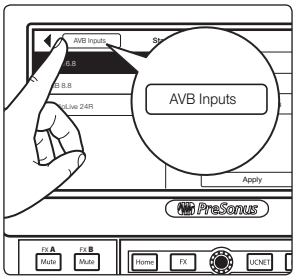
1. Pulse el botón Home en su mezclador StudioLive Series III.



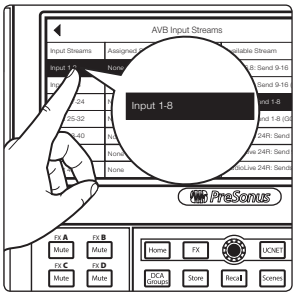
2. Pulse el icono Audio Routing (encaminamiento de audio) en la pantalla táctil.



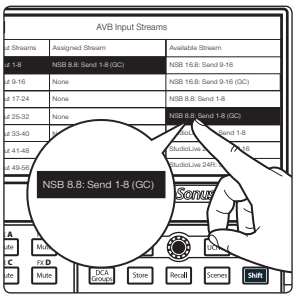
3. Pulse el botón Stagebox Setup (configuración) en la pantalla táctil.



4. Pulse el botón AVB Inputs.



5. Seleccione las Entradas 1-8 desde la lista Input Streams.



6. Seleccione NSB 8.8: Envíe 1-8 (GC) desde la lista Available Stream (transmisiones disponibles) para conectar las primeras ocho entradas NSB 8.8 Gain Compensated a los primeros ocho streams de entrada AVB de su mezclador. ***Para más información sobre compensación de ganancia, por favor revise el Manual del Usuario de NSB-series.***

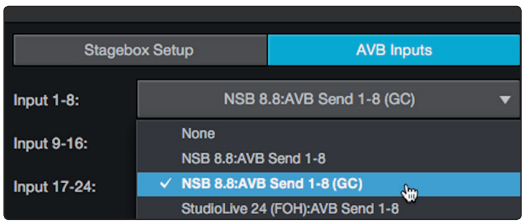
Continúe encaminando sus AVB Streams a los streams de su mezclador usando la tabla del comienzo de la **Sección 5.3** como guía.

5.3.2 Encaminamiento de las entradas del NSB-series a su StudioLive 24R

Para mayor brevedad, esta sección solo mostrará el encaminamiento básico desde la primera entrada del NSB 8.8 a la StudioLive 24R. Los canales del NSB 16.8, asi como los canales de la StudioLive 24 en el Front-of-House se encaminan de la misma forma. ***Para más información sobre la StudioLive 24R como mezclador de monitorización, por favor consulte el apéndice Modo Stagebox de la StudioLive Series III***.

1. Haga clic en la pestaña AVB Inputs.

2. Junto a las Entradas 1-8, seleccione NSB 8.8: Envíos 1-8 (GC) desde el menú desplegable Available Stream. Esto conectará las ocho entradas de su NSB 8.8 a los canales 1-8 en su StudioLive 24R.



Continúe encaminando sus AVB Streams a los streams de su mezclador usando la tabla del comienzo de la **Sección 5.3** como guía.

5.3.3 Encaminamiento del audio a las mesas de mezclas

En nuestro ejemplo, estaremos encaminando las fuentes de audio de la siguiente forma. Para mayor claridad, estaremos encaminando las fuentes de audio de igual forma en cada mezclador:

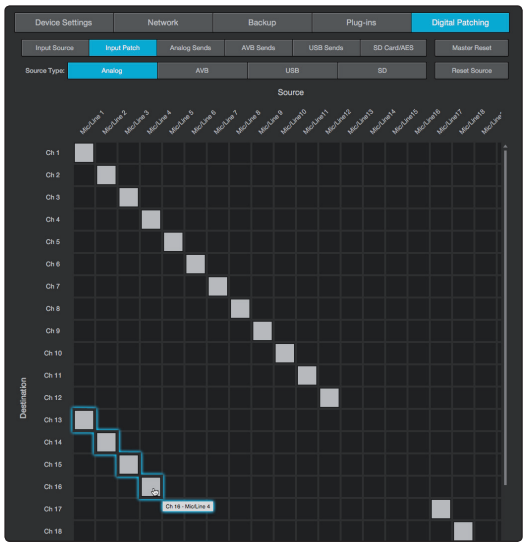
Canal del mezclador	Fuente	Entrada física
Channel 1	Bombo	NSB 8.8 In 1
Channel 2	Caja	NSB 8.8 In 2
Channel 3	Charles	NSB 8.8 In 3
Channel 4	Tom 1	NSB 8.8 In 4
Channel 5	Tom 2	NSB 8.8 In 5
Channel 6	Tom de piso	NSB 8.8 In 6
Channel 7	Overhead izquierdo	NSB 8.8 In 7
Channel 8	Overhead derecho	NSB 8.8 In 8
Channel 9	Bajo	NSB 16.8 In 1
Channel 10	Guitarra solista	NSB 16.8 In 2
Channel 11	Guitarra rítmica	NSB 16.8 In 3
Channel 12	Guitarra acústica	NSB 16.8 In 4
Channel 13	Micro inalámbrico 1 (voz solista)	StudioLive 24R In 1
Channel 14	Micro inalámbrico 2	StudioLive 24R In 2
Channel 15	Micro inalámbrico 3	StudioLive 24R In 3
Channel 16	Micro inalámbrico 4	StudioLive 24R In 4
Channel 17	Voces de acompañamiento 1	NSB 16.8 In 5
Channel 18	Voces de acompañamiento 2	NSB 16.8 In 6
Channel 19	Teclados 1 izquierda	NSB 16.8 In 7
Channel 20	Teclados 1 derecha	NSB 16.8 In 8
Channel 21	Teclados 2 izquierda	NSB 16.8 In 9
Channel 22	Teclados 2 derecha	NSB 16.8 In 10
Channel 23	DVD izquierda	StudioLive 24 (FOH) Aux 1L
Channel 24	DVD derecha	StudioLive 24 (FOH) Aux 1R
Talkback	Talkback	StudioLive 24 (FOH) Talkback

Nota: El DVD y el Talkback se encaminarán a sus canales por defecto en la StudioLive 24 en el Front-of-House. Esto permitirá al ingeniero en FOH usar su sistema de Talkback así como simplificar el encaminamiento.

Volver a encaminar fuentes en UC Surface

En nuestro ejemplo, estamos usando las configuraciones por defecto para la mayoría del encaminamiento de audio. Por esta razón, solo necesitamos volver a encaminar las cuatro entradas de la StudioLive 24R a canales alternativos para que estas fuentes estén en los mismos canales en cada mezclador. Para hacer esto, abra el menú Digital Patching en UC Surface y navegue hasta la pantalla Input Patch.

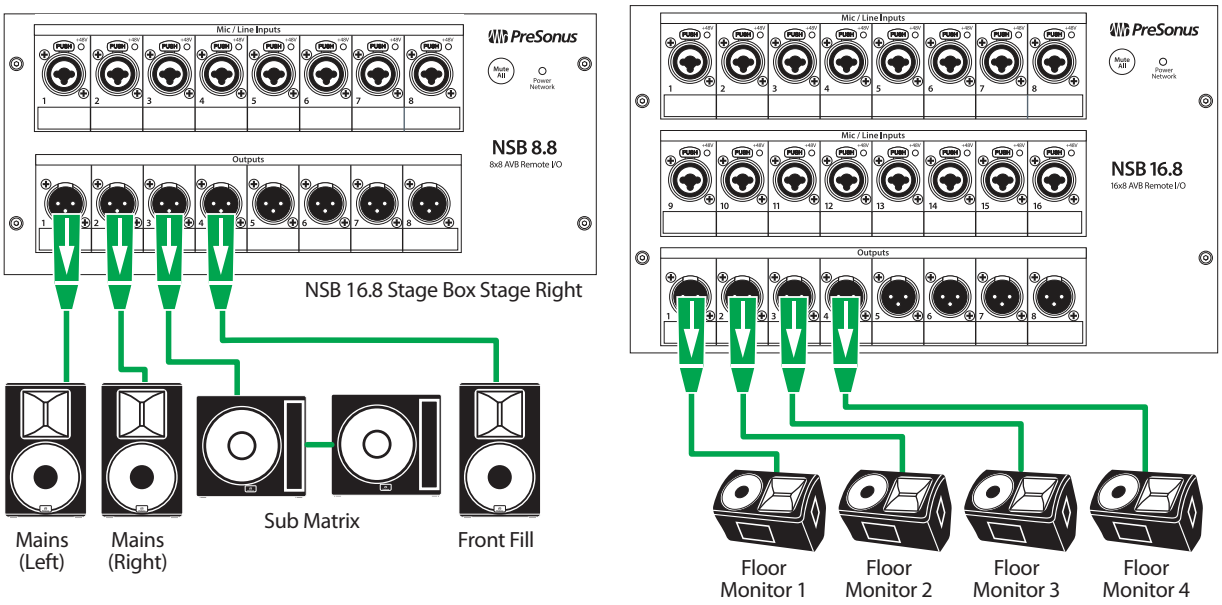
Desde la pestaña Input Patch, seleccione Analog para ver sus fuentes analógicas y conectar los Inputs 1-4 a los Canales 13-16 utilizando la matriz de encaminamiento (routing).



5.4 Conexiones de salidas analógicas

Para mayor claridad, el diagrama de abajo solo muestra las salidas que se toman desde la red. Obviamente, en un sistema tan complejo como el utilizado en este ejemplo, es posible utilizar otras salidas locales.

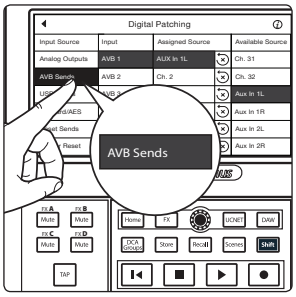
Las cuñas de escenario de nuestro ejemplo se usan como sistemas de refuerzo para los cuatro EarMix 16M y se les está enviando mezclas independientes desde la StudioLive 24R.



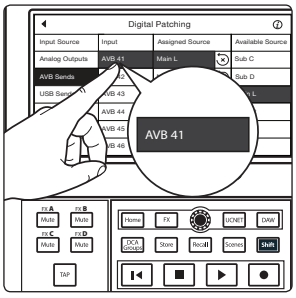
5.4.1 Encaminamiento de las salidas principales (Main Outputs)

En la **Sección 5.2.2**, encaminamos los AVB Sends 1-8 desde la StudioLive 24 en el Front-of-House al NSB 16.8 en el escenario. En esta sección, encaminaremos las mezclas apropiadas a cada uno de los AVB Sends de la siguiente forma:

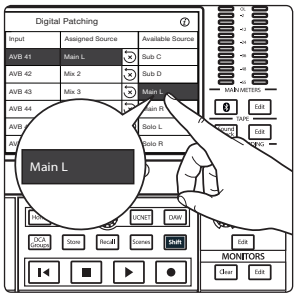
Mezcla	AVB Send	NSB 16.8 Output
Main Mix Left	AVB Send 41	NSB 16.8 Out 1
Main Mix Right	AVB Send 42	NSB 16.8 Out 2
Subgroup Matrix Mix (Subgroup A)	AVB Send 43	NSB 16.8 Out 3
Front Fill (FlexMix 1)	AVB Send 44	NSB 16.8 Out 4



1. Desde la StudioLive 24 en el Front-of-House, abra la pantalla Digital Patching y pulse en la pestaña AVB Sends. ***Para más información sobre Digital Patching, por favor revise el Manual del usuario de la StudioLive Series III.***



2. En la columna Inputs, pulse AVB 41.



3. Seleccione la columna Available Source (fuente disponible) y use el encoder para desplazarse hasta Main L.

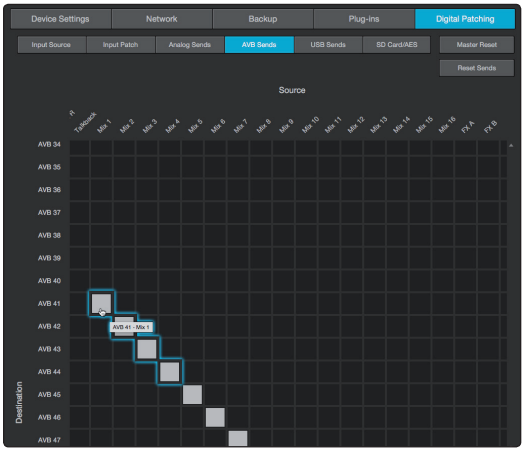
Repita los pasos 1-3 para conectar Main R, Sub A y FlexMix 1 a los AVB Sends 42-44 respectivamente.

5.4.2 Encaminamiento de las mezclas de monitorización (Monitor Mixes)

En la **Sección 5.2.3**, encaminamos los AVB Sends 1-8 desde la StudioLive 24R al NSB 8.8 en el escenario. En esta sección, encaminaremos las mezclas apropiadas a cada uno de los AVB Sends de la siguiente forma:

Mezcla	AVB Send	NSB 8.8 Output
Monitor Mix 1 (FlexMix 1)	AVB Send 41	NSB 8.8 Out 1
Monitor Mix 2 (FlexMix 2)	AVB Send 42	NSB 8.8 Out 2
Monitor Mix 3 (FlexMix 3)	AVB Send 43	NSB 8.8 Out 3
Monitor Mix 4 (FlexMix 4)	AVB Send 44	NSB 8.8 Out 4

No se requiere ninguna configuración adicional. Por defecto, los FlexMixes 1-4 se encaminan a los AVB Sends 41-44.



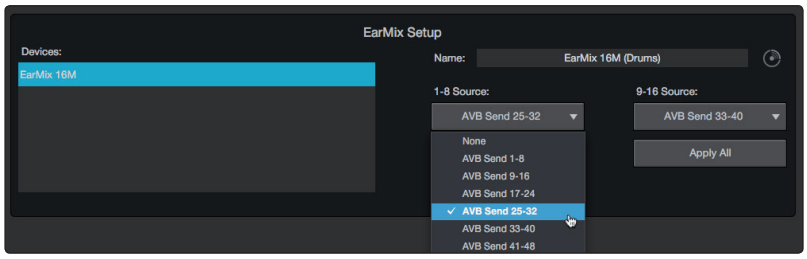
5.5 Configuración del EarMix

En nuestro ejemplo, todos los canales y mezclas para los cuatro mezcladores de monitoraje personal EarMix 16M se encaminarán desde la StudioLive 24R. Resumiremos los 25 canales en 16 canales de la siguiente forma:

Canal EarMix 16M	Instrumento	StudioLive 24R Source	AVB Sends
Channel 1	Drum Mix L	Flex Mix 5	StudioLive 24R Send 25
Channel 2	Drum Mix R	Flex Mix 6	StudioLive 24R Send 26
Channel 3	Bajo	Channel 9	StudioLive 24R Send 27
Channel 4	Guitarra solista	Channel 10	StudioLive 24R Send 28
Channel 5	Guitarra rítmica	Channel 11	StudioLive 24R Send 29
Channel 6	Guitarra acústica	Channel 12	StudioLive 24R Send 30
Channel 7	Micro inalámbrico 1 (voz solista)	Channel 13	StudioLive 24R Send 31
Channel 8	Micro inalámbrico 2	Channel 14	StudioLive 24R Send 32
Channel 9	Micro inalámbrico 3	Channel 15	StudioLive 24R Send 33
Channel 10	Micro inalámbrico 4	Channel 16	StudioLive 24R Send 34
Channel 11	Voces de acompañamiento 1	Channel 17	StudioLive 24R Send 35
Channel 12	Voces de acompañamiento 2	Channel 18	StudioLive 24R Send 36
Channel 13	Teclados 1 izquierda	Channel 19	StudioLive 24R Send 37
Channel 14	Teclados 1 derecha	Channel 20	StudioLive 24R Send 38
Channel 15	Teclados 2 izquierda	Channel 21	StudioLive 24R Send 39
Channel 16	Teclados 2 derecha	Channel 22	StudioLive 24R Send 40

5.5.1 Encaminamiento de AVB Streams a su EarMix 16M

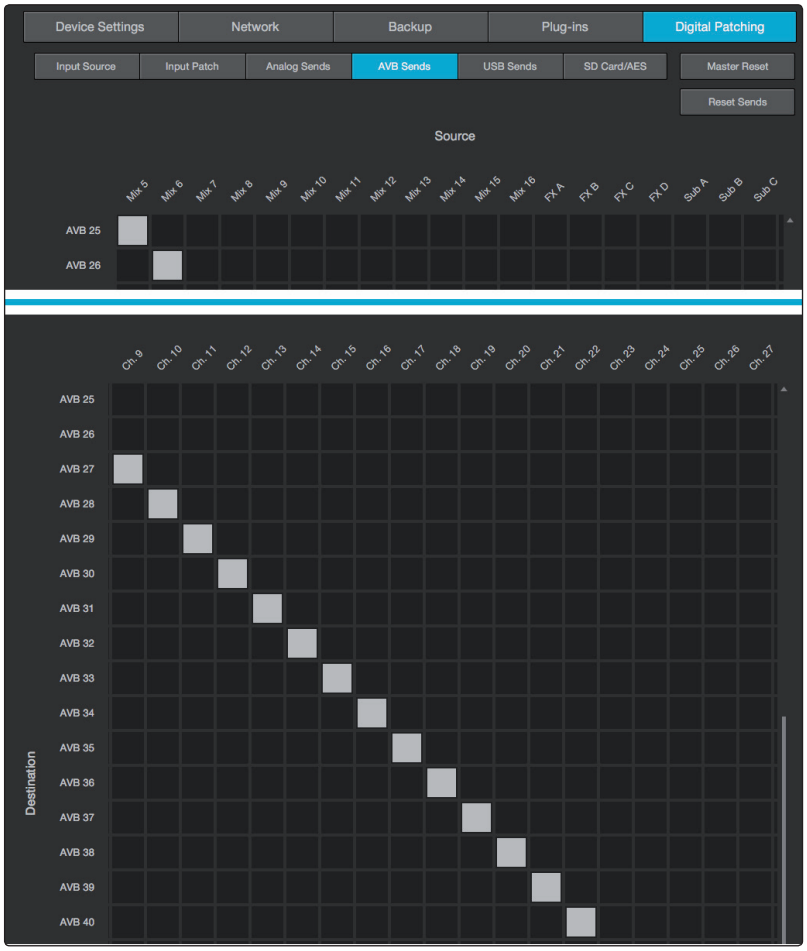
Desde la pantalla EarMix Setup en UC Surface, encamina los AVB Send 25-32 a 1-8 Source y los AVB Send 33-40 a 9-16 Source para cada EarMix 16M en la red.



5.5.2 Encaminamiento de StudioLive 24R Sources a AVB Sends

El siguiente paso es encaminar los canales y buses necesarios a los AVB sends apropiados usando el menú Digital Patching en UC Surface.

Desde la pestaña AVB Sends, encaminará los canales de entrada y mezclas a sus respectivos AVB Sends como se describe en la table al comienzo de la **Sección 5.5**.



Beneficios adicionales: La receta alto secreto de PreSonus para...

Jambalaya

Ingredientes:

- 5 lbs de salchichas andouille
- 3 lbs de pollo deshuesado
- 2 lbs de ternera picada
- 3 lbs de cebollas (dulces o tipo chalotas)
- 2 tallos de apio
- 1 lb pimiento morrón (verde o rojo)
- 1 puñado de cebollas verdes
- 3 lbs de arroz
- Sazonador Cajun de Tony Chachere
- 1 botella de caldo de pollo concentrado (ó 3 cubitos de caldo de gallina)
- 1 lata de tomates Rotel con chiles, en trocitos (picante normal)
- Salsa tabasco

Instrucciones:

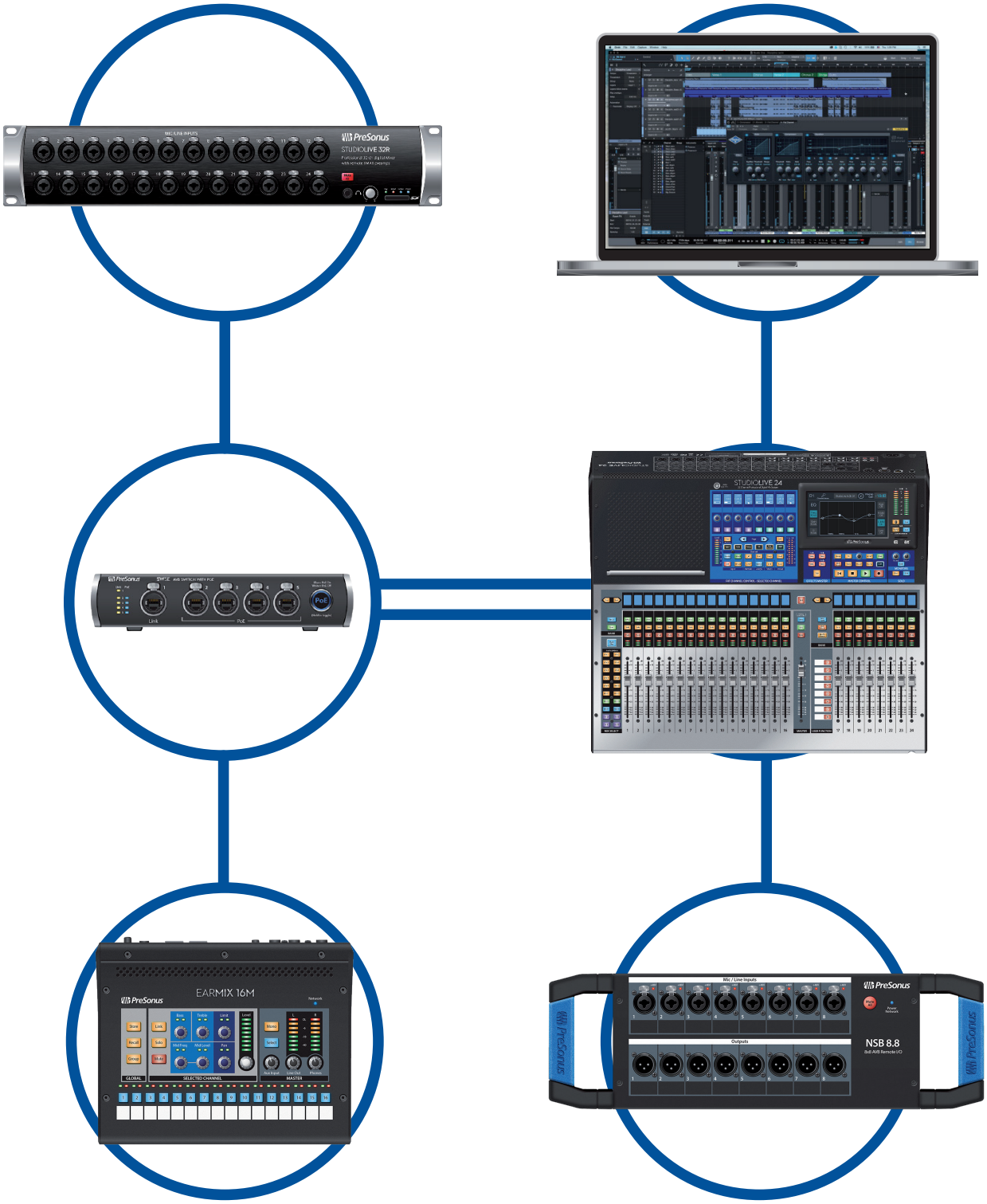
1. En una olla de 16 qt o más grande, ponga la rodajas de la salchicha y fríalas hasta que estén tostadas.
2. Añada carne picada y tuéstela.
3. No la saque de la olla. Añada trocitos de cebolla, apio y pimientos morrones,
   1 lata de tomates triturados Rotel Original con chilis, 3 oz de concentrado de caldo de pollo, ½ cucharadita de aderezo de Cajun, 1 cucharadita de salsa picante de Tabasco
   (o más…quizá mucho más).
4. Cocínelo hasta que las cebollas queden transparentes.
5. Añada el pollo y cocine hasta que tome un color blanquecino.
6. Añada los trocitos de cebolla verde, 1 cucharadita de sal, 1/2 galón de agua y llévelo a hervir.
7. Añada arroz llévelo todo a un hervor. Cocínelo a fuego fuerte durante 8 minutos, tapado, removiendo cada 2 minutos
8. Cocínelo tapado a fuego lento durante 10 minutos, removiendo solo una vez.
9. Apague el fuego y déjelo descansar durante 30 minutos.
10. ¡Sírvalo y a disfrutar!

Plato para 20

© 2018 PreSonus Audio Electronics, Inc. Todos los derechos reservados. PreSonus, EarMix y StudioLive son marcas comerciales o marcas registradas de PreSonus Audio Electronics, Inc. Capture y Studio One son marcas comerciales o marcas registradas de PreSonus Software Ltd. Mac y Mac OS son marcas registradas de Apple, Inc., en los EE.UU. y en otros países. Windows es una marca comercial registrada de Microsoft, Inc., en los EE.UU. y otros países. Otros nombres de productos mencionados en este documento pueden ser marcas comerciales de sus respectivas compañías. Todas las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso...excepto las recetas que son unos clásicos.

StudioLive™ Series III

Guía de interconexión AVB



PreSonus®
18011 Grand Bay Ct. • Baton Rouge,
Louisiana 70809 USA• 1-225-216-7887
www.presonus.com

Part# 70-22000106-A