

Sistema de Megafonía para Túnel

Difusión sonora de seguridad sobre red IP, distribuida en los armarios SOS

MEG-T

Accesorio de la Gama Túnel (T)

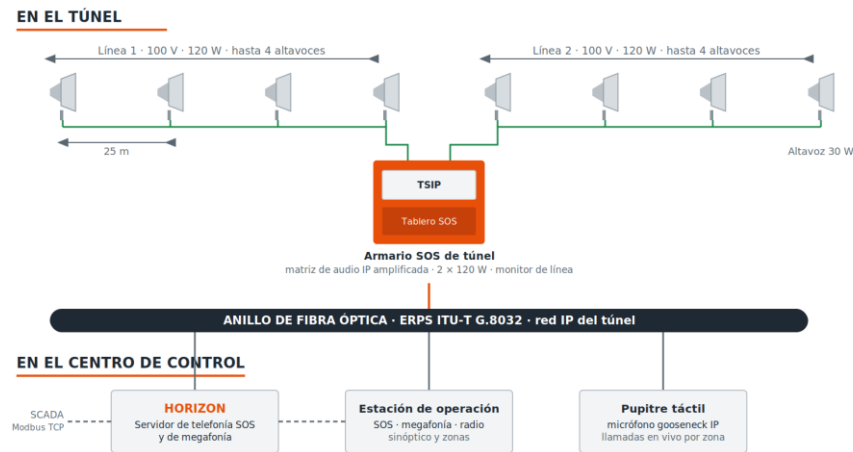


El teléfono SOS permite al usuario del túnel pedir auxilio. La megafonía resuelve el sentido contrario, que es el decisivo en una emergencia colectiva: permite al centro de control dirigirse a las personas presentes en un tramo, ordenar la evacuación, indicar la galería de salida o detener el avance de los vehículos.

MIOS distribuye la amplificación a lo largo del túnel, integrándola en los propios armarios SOS, en lugar de concentrarla en el centro de control. El transporte hasta cada amplificador es digital sobre la red IP del túnel; solo el último tramo hacia los altavoces es analógico, en línea de 100 V.

- Amplificación distribuida: cable de menor calibre, tendidos cortos y avería contenida en dos zonas.
- Zonificación fina: dos zonas por armario equipado, del orden de 75 a 100 m cada una.
- Altavoces IP66 certificados EN 54-24, resistentes al lavado a presión del túnel.
- Mismo servidor y mismo puesto de operación que la telefonía SOS del túnel.

ARQUITECTURA DEL SISTEMA



Amplificación distribuida en los armarios SOS, transporte digital sobre el anillo de fibra y explotación desde el centro de control.

- Cada armario SOS equipado aloja una matriz de audio IP amplificada que alimenta dos líneas independientes de 100 V, una a cada lado del armario.
- Los altavoces se encadenan en guirnalda sobre los dos hilos de cada línea, sin cajas de derivación, a una separación del orden de 25 metros.
- El anillo de fibra del túnel, con protección ERPS ITU-T G.8032 e inferior a 10 ms de restablecimiento, transporta el audio y devuelve los estados de cada equipo.
- La matriz admite alimentación de red y respaldo en 24 V DC, con conmutación automática entre ambas.

ZONIFICACIÓN

Zonas por armario equipado	2, una por línea de 100 V — cada canal de amplificación es una zona independiente
Altavoces por zona	4 a plena potencia de 30 W — 120 W por línea, la potencia íntegra del canal
Longitud cubierta	Del orden de 75 a 100 m por zona · de 150 a 200 m por armario
Galerías	Zona propia, alimentada desde el armario SOS más próximo, con toma de potencia reducida dada su reverberación

REFERENCIA DE IMPLANTACIÓN

- Túnel de dos tubos con galerías: 15 terminales SOS por tubo, 22 matrices alojadas en los armarios SOS, hasta 80 altavoces por tubo y 15 en las galerías.
- Zonificación por alternancia: zonas cerradas iniciadas en el armario anterior a cada galería de evacuación, y abiertas en los tramos intermedios y de portal.

COMPONENTES

Matriz de audio IP amplificada	Matriz 2 × 2 de 2U · 2 amplificadores clase D de 120 W sobre línea de 100 V supervisada · SIP 2.0 · lector de mensajes integrado de 240 min en MP3 · pantalla táctil de 3,5" y servidor web de programación · 230 o 110 V AC con respaldo de 24 V DC y conmutación automática · 11 W en reposo, hasta 280 W difundiendo · 435 × 420 × 90 mm · 10 kg
Altavoz exponencial de 30 W	Bocina certificada EN 54-24:2008 tipo B · tomas de 30 / 15 / 7,5 / 3,75 W en línea de 100 V · 108 dB a 1 m y 1 W · 122 dB a 1 m a potencia nominal · cobertura 105° × 142° a 1 kHz · doble entrada PG9 para encadenar sin cajas de paso · soporte en U de acero inoxidable · IP66 · -25 a +70 °C
Pupitre táctil de llamada	Estación autónoma con micrófono de cuello de cisne, altavoz y pantalla táctil de 5" · hasta 200 páginas programables · selección de zona, prioridades y mensajes · SIP 2.0 · alimentación local o PoE
Servidor HORIZON	Gestión de mensajes y de zonas, prioridades, registro histórico y supervisión · compartido con la telefonía SOS del túnel · integración al SCADA por Modbus TCP, servicios web y OPC
Cable de línea	Audio de 2 × 1,5 mm ² en línea de 100 V · resistente al fuego categoría CR1/C1, libre de halógenos y de baja emisión de humo · -20 a +90 °C

DISEÑO ELECTROACÚSTICO

El túnel es un recinto acústicamente adverso: superficies de concreto muy reflectantes, reverberación de 2 a 3 segundos en las bandas de la voz y un ruido de fondo permanente del orden de 80 dB. Todo proyecto se dimensiona con un estudio de simulación sobre la geometría, los materiales y el ruido reales del túnel.

- La señal debe superar el ruido de fondo en al menos 30 dB y mantenerse por debajo de 120 dB: la ventana útil se sitúa entre 110 y 120 dB de presión sonora directa.
- Implantación de referencia: altavoces del lado del paso peatonal, a 2,5 m de altura y 40° respecto de la pared, con el eje dirigido al centro del área de audiencia.
- La separación entre altavoces es el único parámetro de proyecto que mejora de forma apreciable la inteligibilidad: se cierra a 20 m en los tramos contiguos a las galerías de evacuación y se abre hasta 37,5 m en los tramos intermedios y de portal.
- Los mensajes pregrabados se redactan y locutan para esta restricción: frases cortas, vocabulario previsible y una sola instrucción por mensaje. La megafonía complementa la señalización visual, no la sustituye.

EXPLOTACIÓN Y SUPERVISIÓN

- Dos modos de difusión: mensaje pregrabado y mensaje en vivo, accesibles desde el sinóptico de HORIZON o directamente desde el pupitre táctil.
- Prioridades asignables por fuente: un mensaje de evacuación interrumpe cualquier difusión en curso y se señala por zona en el frente de la matriz.
- Supervisión en tiempo real del estado de cada matriz y de cada línea, identificación de la zona en difusión y del mensaje emitido, y registro histórico de todas las difusiones.
- Integración al SCADA del concesionario por Modbus TCP, con comandos de activación y parada por zona y palabra de estado por amplificador.
- Función de radio-breaking sobre el sistema de radiodifusión FM del túnel, cuando este existe.

CONDICIONES DE EMPLEO

- Túneles carreteros y sus galerías de conexión y de evacuación, equipados con armarios SOS de MIOS —SOS-T-3CH, SOS-T-3CV o SOS-T-1C— o con la previsión de un alojamiento equivalente cada 150 a 200 metros.
- La matriz dispone de su propia acometida y no se alimenta del tablero del terminal SOS: 11 W en reposo y 20 W activa, pero hasta 280 W difundiendo en los dos canales. El dimensionamiento eléctrico del armario se rehace al incorporar megafonía.
- El estudio electroacústico, la zonificación definitiva y el reparto de potencia por línea se fijan en la ingeniería de detalle de cada proyecto.

MIOS COLOMBIA S.A.S.

Carrera 11 # 93A – 24, Oficina 105 · Bogotá D.C., Colombia · www.mios.co · info@mios.co

Presencia en Colombia desde 2014 · Diseño, fabricación e integración de sistemas SOS de tecnología IP para túneles y carreteras · Plataforma de supervisión HORIZON de desarrollo propio.