

ANDRADE, MIGUEL
AREVALO, ALBERTO
HOENEISEN, BRUCE
OBRIST, GÜNTHER
PEÑAFIEL, PABLO

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

RESUMEN

Un grupo de politécnicos instaló equipo de sonido en el Estadio Olímpico Atahualpa, en el parque La Carolina, y en Latacunga para la visita pastoral de S.S. Juan Pablo II. El trabajo realizado (que fue en su mayor parte voluntario) se describe brevemente en este artículo.

Ecuatoriano de Telecomunicaciones en la instalación de numerosas líneas telefónicas y líneas dedicadas en todo el país. Finalmente agradecemos a la Conferencia Episcopal Ecuatoriana que en todo momento nos brindó su apoyo y confianza.

1.- INTRODUCCION.

Esta historia comienza a fines de septiembre de 1984 cuando S.E. el Cardenal Pablo Muñoz Vega solicita verbalmente a Bruce Hoeneisen que sea responsable de la dirección técnica de varias instalaciones de audio requeridas para la visita apostólica de S.S. Juan Pablo II al Ecuador. Las instalaciones incluían la sonorización del Estadio Olímpico Atahualpa y el parque La Carolina, y la preparación de Radio Católica Nacional para ser matriz de la cadena nacional de radio. Posteriormente se incluyó la sonorización de La Cocha en Latacunga. En la primera etapa del trabajo se diseñó el sistema, se ordenó el equipo de sonido al exterior luego de evaluar una docena de propuestas, y se hicieron los preparativos para poder instalar los equipos tan pronto llegasen al país. Algunos equipos de estudio fueron prestados por varias instituciones (incluyendo la Escuela Politécnica Nacional) y otros fueron fabricados por nosotros (amplificadores de distribución, conectores telefónicos y paneles de conmutación). Los equipos de sonido salieron de aduana el 8 de enero de 1985. La instalación duró 12 largas jornadas y se concluyó en la noche del domingo 20. El trabajo fue realizado por Bruce Hoeneisen (responsable general), Alberto Arévalo (responsable de los estudios de Radio Católica Nacional), Pablo Peñafiel (responsable del Estadio Olímpico Atahualpa), Miguel Andrade (responsable del parque La Carolina), Günther Obrist (responsable de Latacunga), Gloria Constante, Norma Coca, Pedro Segovia, Freddy Guerra, Pablo Barba, Julio Romero, Efrén Herrera, y personal de Radio Católica Nacional. Los postes y bocinas fueron instalados por la Empresa Eléctrica Quito S.A. (agradecemos la incondicional colaboración de su Gerente Ing. Alfredo Mena, y de los ingenieros Fabián Vásquez y Jorge Tamayo), y por la Empresa Eléctrica de Latacunga. Todas las personas mencionadas (con excepción de Ing. Günther Obrist) están relacionadas con la Escuela Politécnica Nacional como profesores, ingenieros, egresados, o estudiantes de ingeniería, de tecnólogos, o del Pre-Politécnico. Destacamos la eficiente labor del Instituto

2.- CRITERIOS DE DISEÑO.

a) Confiabilidad. Todas las instalaciones se realizaron en forma profesional como si fuesen permanentes. En el estadio se hicieron dos acometidas eléctricas independientes. En el estadio y en Latacunga se tuvo respaldo de baterías para todos los equipos con capacidad de una hora. En La Carolina y en el estudio se contaba con plantas eléctricas de emergencia (en pruebas se determinó un tiempo de arranque y conmutación de 30 segundos). Se eligió un esquema de muchos amplificadores de baja potencia (360 W) con circuitos independientes. En el estadio, La Carolina y Latacunga se instaló un amplificador y un micrófono de emergencia. Se eligió equipo de alta confiabilidad incluyendo amplificadores de potencia con transformador de audio de salida incorporado (lo que reduce la probabilidad de fallas por inducción). Todos los enlaces de la señal de audio tuvieron caminos alternativos (enlaces UHF directos al estudio o vía Pichincha con subportadora en el transmisor de FM, líneas telefónicas y líneas dedicadas LP, y recepción de audio de TV, AM, FM u onda corta). Se hicieron numerosos ensayos, se entrenó a los sonidistas y operadores, y el personal de las Empresas Eléctricas y del IETEL estuvo listo para corregir cualquier falla.

Mencionamos que "a la hora de la verdad" no hubo falla alguna en todo el sistema.

- b) Sonido de buena "calidad" para voz.
- c) Instalación para exterior.
- d) Eficiencia.
- e) Bajo costo.

Estas consideraciones determinaron la elección de bocinas acústicas apropiadas para instalación al aire libre, de alta impedancia (330 Ω a 30 W, 400 Ω a 25 W, y 500 Ω a 20 W, conmutable), con una respuesta de fre-

cuencia + 6 dB desde 170 Hz hasta 9 KHz, con más de 108 dB de intensidad de sonido a 1 m, 1 W y 1 KHz (icompárese con la eficiencia típica de un parlante: 93 dB a 1 m y 1 W!). La supresión de bajas frecuencias reduce considerablemente la potencia requerida de los amplificadores. Todo el sistema se diseñó para una intensidad de sonido de 85 dB (nivel óptimo que se determinó en pruebas previas). Las bocinas se instalaron de tal forma que las áreas de cobertura fuesen excluyentes. De esta forma la mayoría de personas recibieron sonido de una sola bocina con lo cual se evitaron interferencias y retardos. No fue necesario adquirir líneas de retardo. Para reducir la realimentación de micrófonos se utilizaron micrófonos direccionales (cardioide, dinámico), se redujo en 3 dB la intensidad de sonido en los templetos, y se redujo la ganancia en la frecuencia de oscilación en 4 dB con un ecualizador.

Se evitaron conjuntos de bocinas con dimensiones frontales mayores de una longitud de onda (34 cm a 1 KHz) ya que los diagramas de radiación correspondientes tienen varios lóbulos.

f) Utilización posterior del equipo de sonido.

En vez de pocos amplificadores de alta potencia se adquirieron 27 amplificadores de baja potencia (360 W, 100 V). Además de aumentar la confiabilidad del sistema, esta elección permite sonorizar posteriormente 27 colegios, iglesias, etc.

3.- RADIO CATOLICA NACIONAL.

Se instalaron tres enlaces de UHF (uno del estadio al estudio, uno de La Carolina al estudio, y un transmisor móvil con receptor en el Pichincha y generador de subportadora en el transmisor de FM de Radio Católica para llevar la señal al estudio). Para la coordinación de las transmisiones se instaló un sistema de comunicación móvil en UHF con una repetidora en el Pichincha, una estación base en el estudio, una estación base en los transmisores de onda media y onda corta de Radio Católica en Guamaní, y siete transmisores-receptores manuales. En el estudio se instalaron dos conectores telefónicos, cuatro amplificadores de distribución, y receptores de AM, FM, TV y onda corta.

En cada ceremonia se produjo audio para el sonido local, para la cadena nacional de radio, para la cadena nacional de TV, para Radio Vaticana, para la Televisión y Radio Italiana, y para el "pool de TV" de Los Estados Unidos de Norte América. Cada una de estas señales de audio tuvo comentaristas distintos en varios idiomas.

Finalmente mencionamos que se organizó una cadena nacional de radio voluntaria en colaboración con la Asociación Ecuatoriana de Radiodifusión. Se envió la señal de audio con comentario radial a las estaciones de radiodifusión que fueron matriz en cada una de las provincias del país.

4.- PARQUE LA CAROLINA.

Se estimó una asistencia de un millón de personas en una área de 31 hectáreas. Se instalaron 56 postes de hormigón de 11 m de altura en una red de 8x7. La distancia entre postes adyacentes fue de 65 m. En cada poste se instalaron 4 bocinas de 25 W con la inclinación requerida para que su eje intercepte el suelo a 25 m del poste (en dirección de la diagonal del cuadrado formado por cuatro postes). Las bocinas se alimentaron con 14 amplificadores de 360 W, 100 V con circuitos independientes (4 postes o 16 bocinas por amplificador). En total se emplearon 15.000 m de conductor sólido aislado AWG#10. La potencia total instalada fue de 14 x 360 W = 5040 W. Por lo tanto la potencia disponible por persona fue de sólo 5 mW (igual a la potencia que requiere un audífono!) lo que indica la extraordinaria eficiencia del sistema.

Para producir y procesar las diversas señales de audio se utilizó un ecualizador, un compresor-expansor, un limitador, dos amplificadores de distribución, una "casetera", una grabadora de cinta, y tres "mezcladoras" con 4 entradas de micrófono cada una.

5.- LATACUNGA.

Se estimó una asistencia de 300.000 personas en una área de 10 hectáreas. Se instalaron 15 postes de hormigón de 11 m de altura en una red de 3x5. En cada poste se instalaron 4 bocinas de 30 W. Se utilizaron 5 amplificadores de 360 W, 100 V, con circuitos independientes.

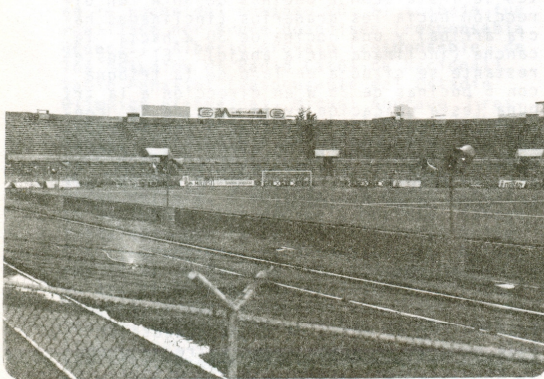
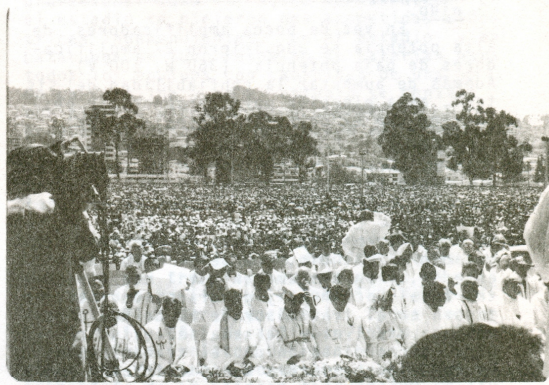
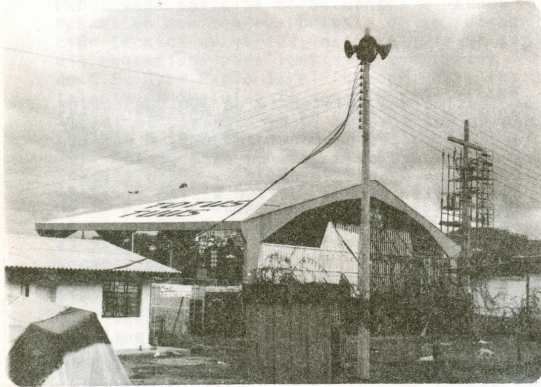
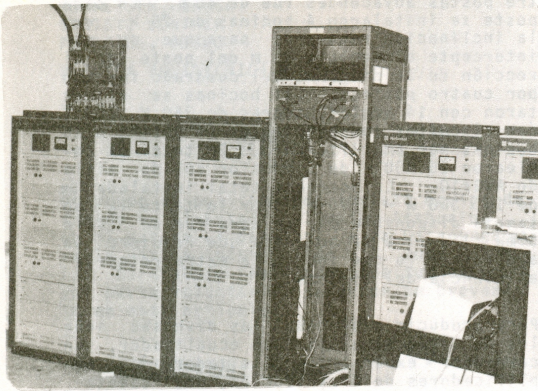
6.- ESTADIO OLIMPICO ATAHUALPA.

La sonorización del estadio requirió un diseño especial para evitar ecos, especialmente de la concha acústica sobre la tribuna. En total se instalaron 17 postes de madera de 3 m en tambores de 55 galones alrededor de la pista atlética. En cada uno de 16 postes se instalaron 2 bocinas de 30 W en dirección hacia los graderíos (inclinadas hacia arriba) y una bocina de 30 W hacia la cancha (inclinada hacia abajo). El poste restante se situó a un lado de la tribuna con 6 bocinas de 25 W en dirección a la tribuna (esta ubicación evita ecos de la concha acústica). Se emplearon 5 amplificadores de 360 W, 100 V, con circuitos independientes. Varios equipos utilizados en el estadio fueron trasladados e instalados posteriormente en Latacunga.

7.- CONCLUSIONES.

Tras un par de meses de trabajo agotador (que sólo se lo puede hacer entre un grupo de amigos) hemos vivido las más grandes satisfacciones (por la obra realizada, por los resultados obtenidos y por el significado de las ceremonias). Vale la pena agre-

gar que según el Ing. Enzo Petita de Radio Vaticano (quien ha observado innumerables instalaciones de sonido en visitas anteriores del Papa) el mejor esquema de sonorización para este tipo de eventos es precisamente el que se eligió para el Parque La Carolina y Latacunga.



NOTA: National, con sus equipos y diseño de distribución de bocinas en la Carolina, ganó el concurso de ofertas.

