



## VISITA AL C.C.S. DE TELEFÓNICA EN "LA GRANADA"

*José Antonio López Salcedo*

*Estudiante de la ETSETB y Miembro de la Rama de Estudiantes del IEEE Barcelona  
j.lopez@ieee.org*

El pasado día 23 de diciembre y como actividad promovida por el Chapter de la Communications Society de la Branca d'Estudiants de l'IEEE de Barcelona, se realizó una salida a las instalaciones del Centro de Comunicaciones por Satélite que Telefónica posee en La Granada, a pocos kilómetros de Vilafranca del Penedès.

Allí, los responsables de Telefónica Sr. Ricardo Espejo y Sr. Torroja, nos guiaron a través de las distintas zonas en que se divide este centro, cuya construcción se realizó principalmente para la transmisión televisiva de los eventos de las Olimpiadas de Barcelona'92 a todo el mundo. Su peculiar estructura arquitectónica se basa en tres alas laterales formando una "Y" alrededor de un patio central de forma circular. Cada una de estas alas laterales ubica una zona del centro: la de administración, la de equipos electrónicos para el control de satélites, y la de seguridad y energía.

Fue precisamente esta última zona, la primera parte del centro que visitamos. Allí observamos el emplazamiento de los grupos electrógenos dispuestos para la generación de energía eléctrica en caso de fallo en el suministro en la red. Dada la vital importancia de este centro debido a la enorme cantidad de información que transmite, se hace imprescindible un equipo de generación de electricidad en caso de emergencia. Tal y como pudimos observar, no sólo en esta zona sino en todas las demás, y como resultado de una seria política de seguridad, para el desempeño de una determinada función se dispone siempre de un equipo de emergencia.

En este caso, se disponía de tres grupos electrógenos, dos de los cuales se activarían automáticamente en caso de fallo en el suministro eléctrico, permaneciendo siempre libre el tercer grupo para cubrir un posible fallo en uno de los dos grupos principales.

Debido al periodo que habría entre el corte del suministro eléctrico y la posterior reanudación del flujo eléctrico gracias a los grupos electrógenos

de emergencia, se dispone de toda una sala con baterías en forma de prisma rectangular, de aproximadamente un metro de altura, capaces de proporcionar cada una aproximadamente 2.1V. En total, se dispone de cerca de 200 baterías, las cuales están destinadas a proporcionar durante ese lapso de tiempo en que los grupos electrógenos alcanzan el pleno rendimiento, los 380V que necesitan las instalaciones. Estas baterías podrían abastecer a las instalaciones durante un tiempo máximo de 45 minutos. Por otra parte, deben de ser revisadas cada mes para comprobar los correctos niveles de concentración y densidad de iones, de manera que en caso de que deban entrar en funcionamiento, lo hagan correctamente.

Una cosa a tener en cuenta es que, dado que la central utiliza corriente alterna y la única manera de almacenar la energía eléctrica es en forma de continua utilizando baterías, la electricidad que proporcionan las mismas ha de ser previamente transformada a alterna para poder ser inyectada a las instalaciones.

*Tras las Olimpiadas, este centro ha quedado básicamente para la transmisión vía satélite de señales telefónicas.*



*Momentos de la salida que se realizó al campo de antenas, donde se pueden observar dos de las antenas más grandes de que dispone el Centro.*

Tras esta visita a la zona de energía de las instalaciones, entramos en la zona de control. Cabe destacar que tras las Olimpiadas, este centro ha quedado básicamente para la transmisión vía satélite de señales telefónicas, aunque ocasionalmente se pueden hacer transmisiones de señal de televisión. Otra función de este centro es la de sondeo de los cables submarinos que enlazan Europa con Estados Unidos y Canadá, y de los que enlazan con Sudáfrica. En caso de avería en uno de estos cables, el tráfico sería encaminado a través de este centro y la información llegaría a su destino a través de enlace vía satélite mientras se procediera a la reparación del cable averiado.

En esta zona de control se dispone por un lado, de los equipos necesarios a 565Mb/s para la multiplexación-demultiplexación de las señales digitales que llegan a la central, siendo posible monitorizar los diferentes tributarios que contienen. Además, y debido a que desde este centro se distribuyen señales a todo el mundo, se dispone también de equipos para la conversión de tramas en estándar europeo MIC 30, al estándar americano de 24 canales, utilizado también para la transmisión de señales a Sudáfrica.



*Equipos de desmultiplexación de las señales telefónicas que llegan al Centro.*

Finalmente, en la parte de la zona de control, desde donde podemos observar el campo de antenas, se dispone de un equipo de control de las 7 antenas de que se dispone. A pesar de que los

satélites son geoestacionarios (orbitando a unos 36000 km de la Tierra), sus órbitas sufren pequeñas variaciones, las cuales se van acrecentando a medida que el satélite envejece (la vida media de uno de estos satélites está en unos 10 años). Es por ello que, junto con la gran directividad que se precisa para conectar con el satélite, se hace imprescindible ir ajustando continuamente la posición de las antenas, aunque tan sólo sea en unas cuantas centésimas de grado, para asegurar unos niveles de señal adecuados.

*Se hace imprescindible ir ajustando continuamente la posición de las antenas, aunque tan sólo sea en unas cuantas centésimas de grado.*

---

La posición de estas antenas (siendo las principales de un diámetro de 18m) se controla mediante la monitorización de sus respectivas posiciones en azimut y en elevación, parámetros que son controlados automáticamente. Para ello, se hace necesario tener una referencia sobre la posición que tiene el satélite, lo cual se consigue mediante una señal que éste emite para tal propósito, denominada *señal de baliza*. Esta señal, situada fuera del ancho de banda de la señal que se transmite, se utiliza para ir ajustando la antena de transmisión o recepción de manera que la posición correcta de la antena respecto al satélite sea aquella en la que mejor se reciba dicha señal.

Además, desde el puesto de control se puede variar la antena de salida de una determinada señal a transmitir, mediante un panel de monitorización y conmutación donde figura la disposición de las diferentes entradas, los caminos a seguir hasta la antena, y el paso por diferentes amplificadores de alta potencia (HPA). Controlando los diferentes interruptores que hay por el camino, podemos elegir la ruta que seguirá nuestra señal hasta la antena.



*Paneles de monitorización de las señales a transmitir, en su camino desde el centro de control a las antenas.*

Una vez visto el proceso de control de las antenas, era hora de examinarlas in situ. Para ello salimos al campo de antenas y nos dirigimos a una enorme parabólica que teníamos en frente nuestro.

Entramos primero en la caseta que hacía de base de la antena, donde pudimos observar un impresionante entramado de guías de onda rectangulares. Dentro de éstas se estaban propagando las señales en polarización circular en su camino a la antena, tras pasar por una etapa de amplificación de potencia que utilizaba amplificadores tipo Klistrón.

*Estas antenas no se pueden mover 360° en azimut sino que su trayectoria en el plano horizontal está dividida en tres sectores de 120°.*



*Momentos de la subida a las antenas.*

Tras visitar la sala de amplificadores, y desafiando al frío que hacía en aquellos momentos, nos decidimos a subir a la propia antena para examinar la estructura de la misma y la zona donde se ubica la terminación de la guía de onda y los amplificadores de bajo ruido (LNA). Desde allí observamos los brazos mecánicos que se encargan de ajustar la posición de la antena. En principio, estas antenas no se pueden mover 360° en azimut sino que su trayec-

toria en el plano horizontal está dividida en tres sectores de 120°, para los cuales es preciso desmontar unos tornillos en el mecanismo de giro, ajustar la antena al nuevo sector, y volver a fijar el mecanismo. Es por ello que estas antenas se van ajustando automáticamente a la trayectoria del satélite, siempre dentro de una región de giro de 120° en horizontal.

Seguidamente, nos adentramos en los túneles subterráneos que atraviesan el campo de antenas, y por donde se lleva todo el cableado de las señales provenientes de la zona de control hasta las diferentes antenas del campo. A través de uno de estos túneles nos dirigimos a lo que sería la última parte de la visita.

Al salir del túnel nos encontramos de nuevo junto a la zona de control, y a nuestro lado se erigía una torre metálica con una escalera de caracol. En la cima de dicha torre se encontraban diversas antenas de recepción de televisión terrena, así como diversas antenas de telefonía móvil. Desde lo alto de la torre pudimos contemplar un espléndido paisaje que comprendía todo el campo de antenas, así como la llanura en la que está emplazado este centro de control de satélites.



*Canalización subterránea del entramado de guías por las cuales se van propagando las diferentes señales que transmite la zona de control hacia el campo de antenas.*

Ya por último, y para concluir nuestra visita al centro, descendimos de la torre y nos dirigimos nuevamente a la entrada, donde habíamos sido recibidos, y desde donde había comenzado nuestro recorrido por las instalaciones.

Aprovechamos para agradecer desde aquí al Sr. Andreu Abat y al Sr. Jordi Torroja Fontanet, así como a los responsables del centro, la amabilidad y disposición con la que nos recibieron y guiaron por las instalaciones de Telefónica en "La Granada".