

El presente artículo tiene su base en el informe ganador del primer premio del concurso internacional: "1.000 antenas, 1.000 soluciones", convocado por Televés para premiar las mejores soluciones a incidencias en la recepción de la Televisión Digital Terrestre (TDT). Sobre el informe original se han realizado las mínimas adaptaciones necesarias para su publicación en una revista profesional. Cabe señalar, asimismo, que las pruebas que se reseñan fueron realizadas con anterioridad al cese de la emisión analógica.

La recepción de TDT y el efecto de 'fading' en una zona costera

Por Pedro Córdoba Osta,
Ingeniero de Telecomunicación (A.I.T. Marbella)

LUGAR DE MEDIDA:

En la tarde del día 22 de septiembre de 2009, sobre las 16,30 horas, se realizan varias mediciones de captación de señal en la zona norte de San Pedro Alcántara - Marbella (Málaga).

Se trata de una instalación en vivienda unifamiliar adosada, con antena propia no comunitaria, cuya posición geográfica, documentada en el informe, se inhibe en este artículo para preservar el anonimato.

El propietario de la vivienda es un instalador homologado que hace uso de su vivienda como laboratorio de pruebas y que, ante la problemática de la zona en la recepción de señal, ha venido probando distintos elementos de captación hasta la fecha, sin conseguir ninguna solución satisfactoria. En esta ocasión se pretende probar dos modelos de antena de reciente aparición en el mercado para comprobar las prestaciones técnicas de ambas.

Las antenas de FM y de TV están separadas en altura en el mismo mástil por 96 cm.



Antena DAT HD BOSS de Televés

Los canales que se reciben en antena, sin ningún previo ni alimentación con diferentes niveles son los siguientes:

— 57 - 63 - 66 - 67 - 68 y 69 de Marbella y Mijas, este último con mas potencia radiada.

— 46 - 57 - 66 - 67 - 68 y 69 de San Roque (Cádiz).

— 31 - 33 - 66 - 67 - 68 y 69, además del 57 y 63 en analógico de Lújar (Granada).

CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS DEL EMPLAZAMIENTO:

Este es uno de los emplazamientos más complejos de la zona para la recepción de la señal digital terrestre, dado que queda alineado con hasta tres centros emisores por delante y un cuarto por detrás de manera lateral. Son muchísimos los vecinos que sufren problemas de este tipo en el término municipal de Marbella.

En las fechas en que se realizan las medidas (inicio del otoño), se aprecia en las horas de mediodía, una inestabilidad generada por *fading*, que oscila en torno a unos ± 6 dB.

Este factor se acentúa mucho más (± 18 dB) en las fechas de verano y en las horas más calurosas (14h a 22 h), por los efectos de la evaporación del agua del vano húmedo intermedio en la propagación de señal.

De los cuatro centros que llegan a incidir sobre la antena de captación, dos de ellos —San Roque (CA) y Lújar (GR)— tienen vanos de agua. Los otros dos —Marbella y Mijas— no son vanos húmedos.

La coincidencia de señales digitales e incluso de señales analógicas (Lújar) hace que la señal pierda totalmente la estabilidad y se descomponga, haciéndola irreconstruible. Por eso, el criterio a seguir es el de esquivar la señal procedente de Lújar.

En condiciones normales el centro emisor que debería cubrir este punto es el más cercano, Altos de Marbella, situado en el cerro Los Granizos, si bien desde la antena se divisan en días claros y exentos de humedad del mar los cuatro centros, con los siguientes acimuts y distancias:

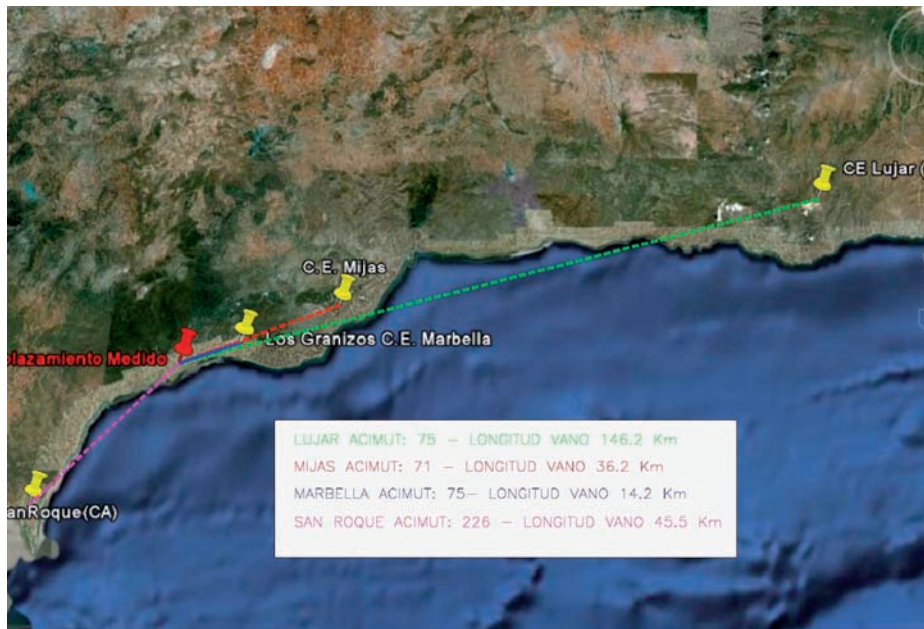
— **San Roque** a 45,5 Km con un acimut de 226° , en San Roque (Cádiz).

— **Lújar** a 146,2 Km con un acimut de 75° en la provincia de Granada.

— **Mijas** a 36,2 Km con un acimut de 71° en la provincia de Málaga.

— **Marbella** a 14,2 Km con un acimut de $70,9^\circ$, en la provincia de Málaga.

En definitiva, se trata de una zona crítica por su ubicación y por el hecho de que se alinean los re-emisores de Marbella con menor potencia, Mijas y Lújar (GR), separados en su alineación por 1° , que re-emiten con los mismos canales, lo



Plano situación del emplazamiento, con las distintas referencias a los centros emisores de la zona que le aportan señal.

que produce un problema de ecos por los diferentes retardos. Este problema afecta a los núcleos poblacionales de San Pedro Alcántara y Marbella, que en verano supera los 700.000 habitantes.

MEDIDAS OBTENIDAS EN DÍAS PREVIOS EN LA MISMA ZONA:

Se realizan en la misma zona mediciones previas con una duración de 24 horas, con toma de muestras cada hora, a excepción de la noche. A partir de las 23 horas la señal se mantiene más estable, pero siempre en función de los múltiples factores que afectan a la propagación de la señal.

Se aprecia cómo, a medida que vuelve la noche, bajan las temperaturas y se

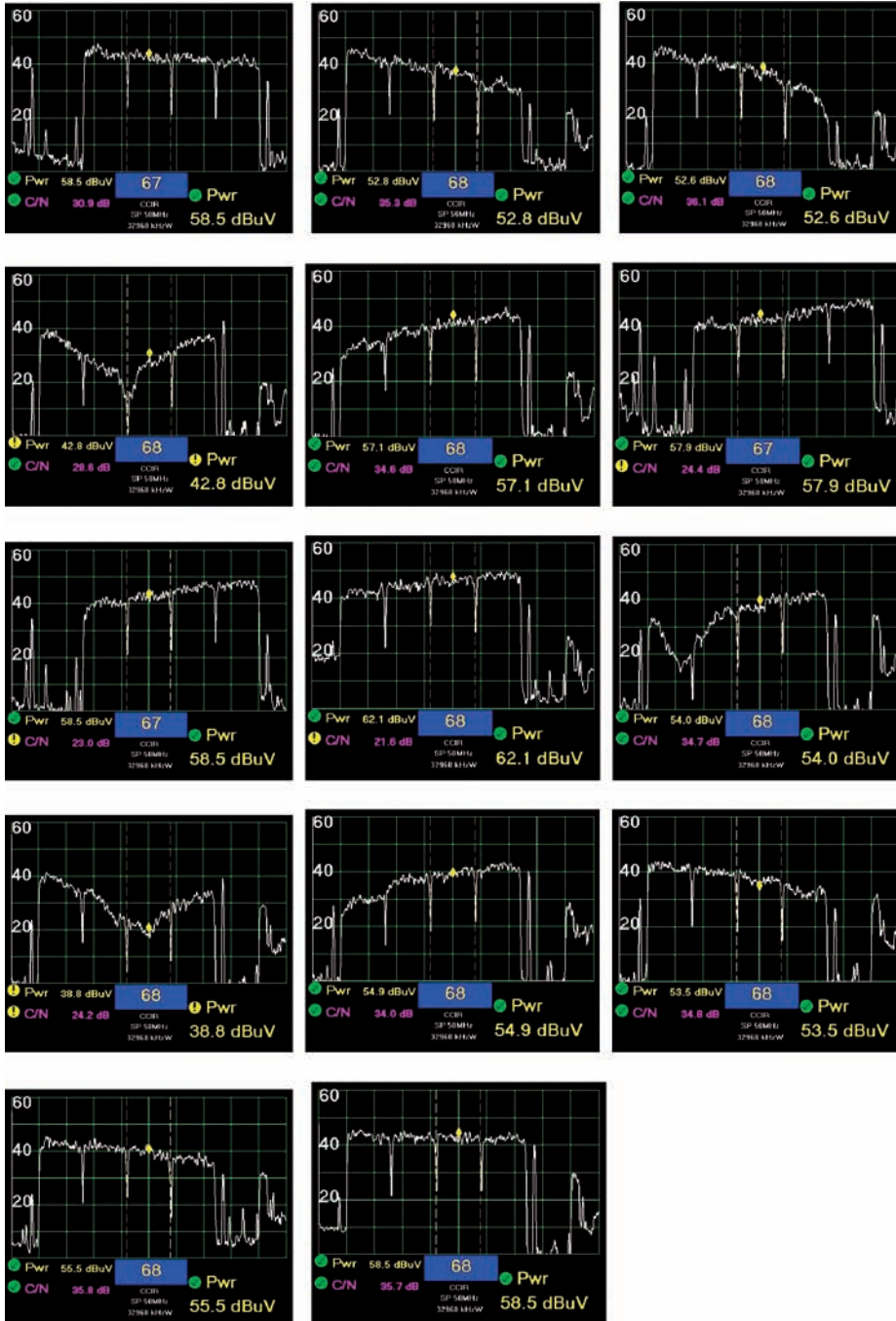
recupera la estabilidad de la señal. La fácil propagación hace que señales más débiles procedentes de centros más lejanos, prosperen y se equiparen con las señales de centros más próximos, llevando a los receptores domésticos a graves problemas de decisión a la hora de discriminar la señal supuestamente indeseada.

La calidad de señal es mejorable.

MEDICIONES REALIZADAS

En la prueba, se trató de obtener la mejor calidad de señal de salida posible trabajando inicialmente con una antena de buen posicionamiento en el mercado y probando, posteriormente, con la antena DAT HD BOSS de Televés, en varias de las configuraciones que este equipo posibilita.

CANALES TDT	ANTENA
57	53 dB MER 22
63	45 dB MER 23
66	43 dB MER 23
67	43 dB MER 18
68	41 dB MER 22
69	43 dB MER 22



Relación de muestras tomadas con una separación temporal de aproximadamente una hora de los SFN, a partir de las 10am, en la que se demuestra el irregular comportamiento de las señales procedentes de los distintos centros emisores cuando interactúan entre sí y por el efecto de 'fading':

Las mediciones se realizaron con un H45 Advance, de la marca Televés, un medidor de campo portátil de última generación que incorpora procesado digital.

La primera prueba, realizada –como se ha indicado– con una antena con buena posición en el mercado, se inicia realizando una orientación por discriminación hacia un acimut de 60°, para minimizar el efecto del centro emisor de Mijas, de más potencia, sobre la señal recibida del centro emisor de Marbella, más débil. De esta manera reducimos el

efecto de la aparición de ecos. Aún así, se observan unos parámetros fluctuantes de potencia y de la MER, si no de forma rápida (como ocurre en los meses de junio a agosto), sí de manera progresiva y lenta. La señal es inestable.

Los Canales 67 y 69 presentaban ecos a 11 µseg, lo que hacía que los datos del MER-BER oscilaran por períodos de tiempo. Hemos intentado corregir este problema desorientando la antena hacia derecha o izquierda, pero el problema persiste hasta el punto en que la señal se hace muy deficiente.

DAT HD BOSS DE TELEVÉS

A continuación se sustituye la antena empleada en la prueba anterior por una DAT HD BOSS de Televés y, en una primera prueba, se emplea este equipo sin alimentación en el dispositivo BOSStech.

El resultado observado indica que, aunque se mejora en cantidad de señal recibida y la MER toma valores similares, no hay tantas fluctuaciones y la señal de salida se hace más estable.

Continúan los ecos en los canales 67 y 69.

Se procede a continuación, a alimentar la antena DAT HD BOSS de Televés con 18 V. El resultado que se observa es una importante mejoría tanto en calidad como en potencia, y se aprecia una ecualización de los niveles de potencia con valores muy parejos: la señal se va haciendo más estable y robusta.

Continúan apareciendo algunos ecos en los canales 67 y 69 pero con ínfima relevancia.

No se aprecia afectación de señal procedente del centro emisor de San Roque.

CANALES TDT	DAT HD BOSS TELEVES sin alimentación
57	54 dB MER 23
63	49 dB MER 24
66	45 dB MER 23
67	44 dB MER 20
68	43 dB MER 22
69	46 dB MER 22

CANALES TDT	DAT HD TELEVES alimentada (18 v)
57	59 dB MER 25
63	59 dB MER 25
66	56 dB MER 25
67	57 dB MER 21
68	55 dB MER 23
69	56 dB MER 23

CONCLUSIONES

La antena DAT HD BOSS, aun sin paso de corriente, ofrece buenos resultados, mejorando los de otras antenas del mercado. Funciona aún mejor con alimentación, ya que establece un valor promediado de salida y ecualiza de forma ideal todos los niveles de señal. Además, da mayor ganancia, ya que con alimentación en el BOSSTech conseguimos aproximadamente unos 11 dB más, y los niveles de MER-BER apenas se veían afectados al alimentar la antena con 18 V. La antena suministra una señal de calidad muy similar tanto si se alimenta con 12 V como si se alimenta con 24 V. De hecho, cabe resaltar que ésta acepta cualquier alimentación entre 12 y 24 V.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

Dados los problemas reseñados en el emplazamiento objeto de este estudio, y en particular el efecto de *fading*, con anterioridad se habían realizado múltiples mediciones con diversas antenas disponibles en el mercado, reorientándolas hacia el centro emisor de San Roque (CA), con el cual intermedia un vano de agua.

En las pruebas realizadas en julio y agosto de 2009, y sobre todo entre las 14h a las 22h, se apreciaron unas fluctuaciones de los niveles de señal del orden de entre ± 10 dB y ± 20 dB, lo cual vuelve locas a las cabeceras a pesar de que estas dispongan de CAG.

El efecto en la distribución de señal

analógica es un desvanecimiento y recuperación, de forma continuada y cíclica, de la imagen de la emisión. Así durante horas, hasta llegar la noche, cuando con el descenso de la temperatura baja la evaporación de agua y la señal se estabiliza.

Con la señal digital el efecto es más devastador, porque no existe tal desvanecimiento sino que la señal recibida en las cabeceras es irrecuperable y no se reconstruye mientras se mantenga dicha inestabilidad.

Una vez que salió al mercado la antena DAT HD BOSS, procedimos a realizar las mismas pruebas, si bien se realizaron ya en fechas de final de verano, cuando el efecto de evaporación por calor había descendido.

A pesar de ello, las mediciones realizadas con la DAT HD BOSS reflejaron su alta capacidad para absorber las grandes fluctuaciones por *fading* de la señal, ayudando a amortiguar dichos vaivenes de señal con el dispositivo electrónico de la antena, que sumado al CAG de la cabecera hace que los niveles a distribuir sean lo más estables posibles y la recepción mejore considerablemente.

Es muy recomendable emplear esta antena cuando existan vanos de agua entre el centro emisor y la antena de captación, y se debe hacer aprovechando las prestaciones de ajuste automático de la señal percibida alimentándola, y no de forma pasiva. De este modo, con la DAT HD BOSS se consigue una mayor estabilidad en los niveles de la señal, un parámetro poco valorado por muchos fabricantes y operadores, pero de incalculables ventajas en la televisión digital terrestre. ●