

# Televisión digital e inclusión social

## Digital television and social inclusion

Luis Alberto Cuadrado Lerma<sup>1</sup>

### Resumen

*El artículo demuestra la facilidad de la implementación de la televisión digital en las zonas más alejadas de nuestro país. La participación del gobierno y de la empresa privada es fundamental para esto. La difusión de contenidos sobre nuevos proyectos y la educación a distancia vía la TV Digital ayudarán a prevenir el estallido de conflictos sociales.*

### Palabras claves

*Televisión digital, inclusión social, educación a distancia*

### Abstract

*The article demonstrates the ease of implementation of digital television in remote areas of our country. The participation of government and private enterprise is essential for this. The dissemination of content on new projects and distance learning via digital TV will help prevent the outbreak of social conflicts.*

### Key words

*Digital television, social inclusion, distance education*

<sup>1</sup> Ingeniero Electrónico. Estudios de Maestría. Segunda Especialidad en Didáctica Universitaria. Docente U.R.P. Con pasantías en la Univ. de Sao Paulo y la Univ. Mack Zie - Brasil.

## Introducción

Durante las pruebas de los tres estándares de televisión digital terrestre que se realizaron en nuestro país el año 2008, se produjo un fuerte movimiento integrador en las localidades involucradas. En concreto, en las comunidades indígenas de la sierra y de la selva, se pudo observar el gran interés que despertó el hecho de poder recibir señales de televisión en dispositivos móviles: celulares y televisores de bolsillo.



Figura 1. Alumnos de la Escuela de Electrónica de la URP evaluando los Estándares de TDT.

Existe una razón fundamental para esto, los dispositivos móviles están más al alcance de la población en general, de un lado, por el alto costo que significan los televisores led, lcd ó plasma y de otro lado, por la utilidad de los dispositivos móviles: son celulares, tienen radio FM. De hecho los dispositivos móviles más avanzados tienen inclusive GPS, acceso a Internet con alta velocidad, etc.

## Cuerpo

El estándar de televisión digital terrestre adoptado por Perú, el ISDB-Tb permite la transmisión simultánea a televisores fijos y computadores (en casa) de señales en alta definición (HD) y en Definición Estándar (SD) pero además, permite la transmisión hacia dispositivos móviles y portátiles (celulares, laptops, televisores de bolsillo) empleando el denominado 1seg. Esto se muestra en la figura 2.<sup>[3]</sup>

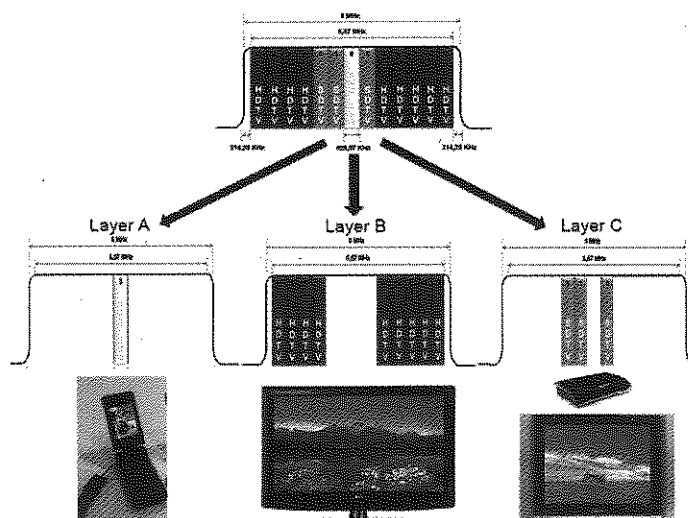


Figura 2. Posibilidades de transmisión de la televisión digital.

Pero, además de esto, el estándar ISDB-Tb permite la interactividad, es decir, la posibilidad de que el telespectador pueda participar del programa televisivo ó accediendo a diversas aplicaciones que los diversos sectores deberán ir generando (salud, educación, economía, deportes, etc.). Para esto lo que se requiere es que los equipos receptores (televisores ó decodificadores externos) tengan canal de retorno, es decir, la opción de conectarse a Internet.

Por ejemplo, veamos la figura 3, el televidente puede llenar un formato y enviarlo a una entidad bancaria utilizando solamente el control remoto sea de su televisor ó de su decodificador externo.

Desde el punto de vista técnico, existen dos tipos de interactividad: la interactividad local y la interactividad total.

La interactividad local no necesita un canal de retorno, es decir, no requiere de acceso a Internet en el lado del usuario. Este tipo de interactividad permite por ejemplo acceder a mayor información de un tópico dado, como abrir varios sub-menús. En este caso, toda la información está siempre disponible en el aparato receptor y el telespectador selecciona la información adicional que desea observar.

La interactividad total por el contrario, requiere de un canal de retorno siempre. Un ejemplo sencillo es la misma figura 3, en la que se observa que el telespectador coloca en un formato todos los datos necesarios para completar una Declaración y finalmente confirma el envío de su Declaración haciendo click en SIM (si).

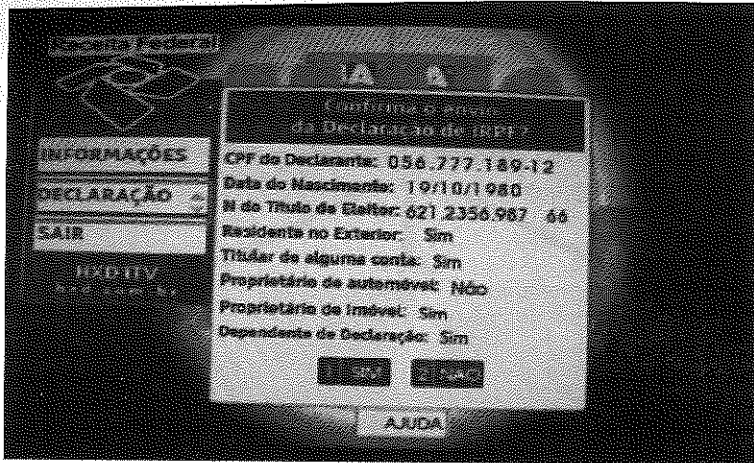


Figura 3. Un ejemplo de aplicación interactiva mediante la TDT en Brasil.

De otro lado, realizando un análisis más detallado de la figura 2[3], vemos que cada estación de televisión puede enviar dentro de sus 6 MHz (ancho de banda asignado para cada estación en TDT) por lo menos 3 tipos de señales con contenidos que pueden ser iguales ó diferentes. De acuerdo a la norma se exige que la programación en HD esté también disponible en 1Seg. Pero, en 6MHz se pueden transmitir hasta 2 señales HD y 4 señales SD más una señal 1Seg, todo al mismo tiempo.

La pregunta es entonces, pueden las estaciones de televisión generar tanto contenido diferente y así mantener una multiprogramación competitiva?, la respuesta es NO. Aún las más grandes cadenas de televisión de nuestro país (con excepción del grupo ATV) transmiten en SD la misma programación que en HD y en 1Seg ó en otros casos no transmiten señal alguna en SD. Es decir, se está haciendo ahora un mal uso del espectro disponible.

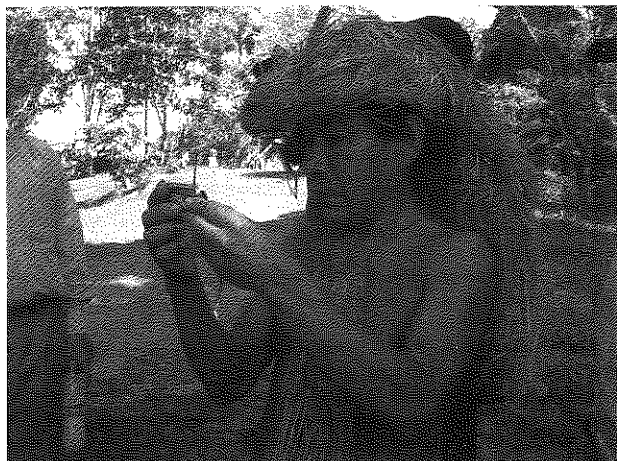
El gobierno peruano publicó el año 2010 el Plan Maestro para la Implementación de la Televisión Digital en el Perú<sup>[2]</sup> en el cual se establecen las bases fundamentales para la implementación a nivel nacional de esta nueva tecnología.

Un planteamiento razonable es entonces, como se está haciendo en otros países, no entregar los 6 MHz a las estaciones para TDT, reservándose así rangos de frecuencia por medio de los cuales el Estado Peruano pueda difundir contenidos educativos vía la televisión digital. Es más, se puede llegar a un acuerdo con las estaciones televisoras de tal forma que, el Estado Peruano disponga de al menos una señal SD y pueda transmitir una señal educativa utilizando el mismo transmisor de la estación televisora comercial. De esa forma, se aprovecharía el alcance que tienen las estaciones comerciales para transmitir señales de televisión educativa – interactiva al público masivo.

Este planteamiento funciona bien para la televisión fija, la televisión que se recibe en casa pues estamos hablando de señales en SD.

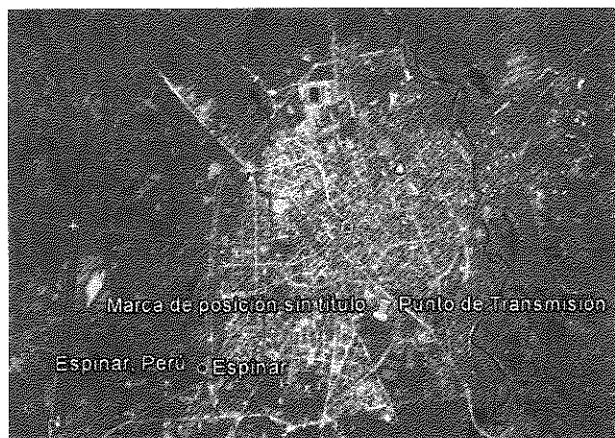
Qué sucede con la población que no tiene posibilidades de comprar un televisor nuevo ó en su defecto un decodificador externo (Set Top Box)?

Existe ahí la alternativa de usar la señal 1Seg que es la que reciben los dispositivos móviles (celulares, tv portátil, etc.). Esta señal tendrá que ser emitida por el canal del Estado Peruano (IRTP) y deberá tener la opción de interactividad total. El Estado deberá también en ese caso, promover la generación de aplicaciones interactivas con el uso del middleware Ginga para dispositivos móviles, aplicaciones ligeras (de pocos kilobytes) para que puedan ser rápidamente reconocidas y correr sin problemas.



**Figura 4.** Un poblador de la selva peruana probando la recepción 1Seg de la TDT.

Una forma muy útil de ayudar a prevenir el estallido de conflictos sociales es difundir con eficacia el proyecto que se busca implementar. Para esto, se propone que el Gobierno de turno, por medio de sus especialistas, proponga a la empresa interesada, la implementación de sistemas de transmisión de televisión digital en la zona de influencia del proyecto, la señal llegaría por satélite y podría partir desde el Estudio Central de IRTP, utilizando una señal 1SEG. La empresa interesada podría también financiar los dispositivos móviles (celulares) que serían entregados a la población por medio de las municipalidades locales más cercanas.



**Figura 5.** Vista de Espinar – Cusco - Perú.

Veamos por ejemplo el caso de Espinar (figura 5). El punto de transmisión seleccionado tiene por coordenadas: 14°48'0.15"LS, 71°24'34.96"LO, altitud 3,919m.s.n.m.

Aplicando el método Okumura-Hata<sup>[1]</sup> tenemos la ecuación:

$$E = 69,82 - 6,16 \log f + 13,82 \log H_1 + a(H_2) - (44,9 - 6,55 \log H_1) (\log d)^b$$

donde:

$E$ : intensidad de campo (dB( $\mu$ V/m)) para una p.r.a. de 1 kW

$f$ : frecuencia (MHz)

$H_1$ : altura efectiva de la antena de la estación de base por encima del suelo (m) en la gama de 30 a 200 m

$H_2$ : altura de la antena de la estación móvil por encima del suelo (m) en la gama de 1 a 10 m

$d$ : distancia (km)

$$a(H_2) = (1,1 \log f - 0,7) H_2 - (1,56 \log f - 0,8)$$

$$b = 1 \text{ para } d \leq 20 \text{ km}$$

$$b = 1 + (0,14 + 0,000187 f + 0,00107 H_1^2) (\log [0,05 d])^{0,2} \quad \text{para } d > 20 \text{ km}$$

donde:

$$H_1^2 = H_1 / \sqrt{1 + 0,000007 H_1^2}$$

Para nuestro caso, tomaremos  $E_{min} = 51 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  y hallaremos la distancia máxima de cobertura (radio de cobertura).

$f = 515.14 \text{ MHz}$  (frecuencia central de canal 21 digital)

$H_1 = 45 \text{ m}$

$H_2 = 1 \text{ m}$  (altura de ubicación típica de un dispositivo móvil en nuestras manos)

$d = \text{incógnita}$

$b = 1$  (para una distancia menor a 20Km que es nuestro caso)

Tenemos entonces:

$$a(H_2) = (1,1 \log(515,14) - 0,7) - (1,56 \log(515,14) - 0,8)$$

$$a(H_2) = -0,477$$

Reemplazando en la ecuación de intensidad de campo eléctrico tenemos:

$$51 = 69,82 - 6,16 \log(515,14) + 13,82 \log(45) - 0,477 - (44,9 - 6,55 \log(45))(\log d)$$

Despejando y reemplazando resultados obtenemos  $d = 5,21 \text{ Km}$  como radio de cobertura, suficiente para cubrir a la localidad de Espinar.

Para obtener una ERP (Potencia Radiada Efectiva de 1KWrms), utilizando un sistema de antena constituido por 2 antenas tipo panel con direcciones azimutales 0° y 270°, de ganancia 12dB por panel, tendremos aproximadamente:

$$\text{ERP (dBW)} = \text{Potencia del Transmisor (dBW)} + \text{Ganancia de Antenas (dBd)} - \text{Pérdidas de Inserción (dB)}$$

$$30 \text{ dBW} = \text{Potencia del Transmisor (dBW)} + 9 - 1.2$$

$$\text{Potencia del Transmisor (dBW)} = 22.2$$

Con lo que obtenemos que la Potencia del Transmisor en vatios es: 165.95W rms

Es decir, será suficiente un transmisor de 200W rms que tiene un costo local aproximado de US\$40,000.00, el costo de la cabecera digital que recibiría la señal vía satélite desde Lima sería no mayor a US\$30,000.00.

Considerando una inversión en infraestructura (caseta, torre, puesta a tierra, etc.) de US\$15,000.00, tendremos un Costo Total Estimado de US\$85,000.00 que consideramos fácilmente financiable por la empresa interesada en implementar el proyecto. Esta inversión se complementaría con la adquisición masiva de dispositivos móviles que adquiridos en cantidad no superan los US\$60.00 cada uno.

En una segunda etapa, con el proyecto minero ya en marcha, el sistema de transmisión podrá incorporar sistemas interactivos que permitirán a las localidades recibir por ejemplo educación a distancia.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, la televisión digital es un medio efectivo para llegar a las poblaciones más alejadas con contenido comercial, educativo, social, de real inserción sin necesidad de grandes inversiones. El Gobierno no debería desaprovechar esta opción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

- [1]. UIT. Recomendación UIT-R P.1546-3. Métodos de Predicción de Punto a Zona para Servicios Terrenales en la gama de Frecuencias de 30 a 3000 Mhz.
- [2]. DECRETO SUPREMO N° 017-2010- MTC. Decreto Supremo que aprueba el Plan Maestro para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Perú y modifica el Reglamento de la Ley de Radio y Televisión, aprobado por Decreto Supremo N°005-2005-MTC.
- [3]. TAKADA MASAYUKI. Digital Terrestrial Television Broadcasting ISDB-T, outline and transmission scheme. Dec 08.2009. NHK Science and Technology Research Laboratories.