

**CIESPAL, IDEA Internacional, INSTITUTO HOLANDES POR LA DEMOCRACIA MULTIPARTIDARIA-NIMD y Grupo Parlamentario Tránsito Amaguaña.**

**Seminario internacional “Democratización de las frecuencias de radio y Televisión”, desafíos de la digitalización**

Alternativas para la migración a la

# Televisión Digital

Charles Escobar

Quito - 21 de Octubre 2010

La ineludible migración de la televisión analógica hacia la televisión digital plantea una serie de dudas y alternativas que deben ser resueltas y revisadas para que este hecho constituya una oportunidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas y no se convierta en el resultado de decisiones equivocadas que beneficien a unos pocos en detrimento del ciudadano y ciudadana común.

La televisión vive un momento de salto tecnológico crítico, migrando de la televisión analógica estándar a la televisión digital con capacidad de señales estándar, alta definición, televisión móvil y servicios adicionales. Esto supondrá un cambio de comportamiento tanto de los canales de televisión, generadores de contenido, como de los televidentes, estos últimos beneficiados con una serie de opciones y servicios que no considera la televisión analógica.

La implementación de la televisión digital puede generar también la aparición de nuevos actores, como proveedores de herramientas interactivas para que los canales ofrezcan servicios a sus televidentes, presupone también el incremento de señales de televisión de acuerdo a la tecnología de televisión Digital elegida y al marco regulatorio que cada país defina. Esto podría también considerar la aparición de portadores de datos para Televisión Digital y nuevos concesionarios de señales de televisión como se analizará en detalle mas adelante en este documento.

Una vez que la televisión digital se implemente completamente, la migración de la plataforma tecnológica es total, lo que quiere decir que los sistemas actuales de emisión y recepción son incompatibles entre sí, sin embargo los televidentes, de manera similar a como acceden al servicio de televisión pagada por cable, podrán instalar un decodificador en sus casas para utilizar sus viejos televisores analógicos con menor calidad y sin acceso a señales de alta definición o servicios adicionales, pero que en todo caso les permitirá mantener sus televisores antiguos por un tiempo posterior al apagón analógico.

La incursión de la Televisión Digital en los países latinoamericanos comprende no solo consideraciones de carácter técnico, sino también legales, sociales y políticas, e incluso geopolíticas, en donde se debe definir la tecnología a usar, como se hará la transición de las concesiones actuales a las nuevas concesiones, el tiempo definido para la migración hacia lo que se conoce como el apagón analógico, las políticas de importaciones de los nuevos receptores, e incluso, políticas sociales para facilitar el acceso a esta tecnología a los grupos de menores recursos económicos.

El marco legal existente en los países de la región de centro y sudamérica considera concesiones de “canales radiofrecuentes”, que consiste en anchos de banda específicos del espectro radioeléctrico, en el caso específico de la televisión analógica este comprende 6 MHz., sin embargo, cuando se migre hacia la Televisión Digital, en este mismo canal radiofrecuente se insertarán varias señales de televisión, con lo cual, de mantenerse el modelo actual, un concesionario de televisión digital podría tener varias señales en lugar de una, lo cual es contradictorio con la concesión de un canal por persona natural o jurídica.

Latinoamérica está concluyendo de a poco la selección del estándar de televisión Digital y luego de estudiar y probar las diferentes opciones y consideraciones de factibilidad técnica, económica e implicaciones geopolíticas, la mayoría de países de la región optó por la versión japonesa - brasileña, lo que genera una atractiva masa crítica de usuarios y enfrenta a la región a nuevos retos que van desde la forma en que se concesionará el acceso a las señales de televisión Digital, la implementación física de los sistemas de transmisión y recepción, la generación de contenidos hasta llegar al esperado apagón analógico.

Los países que hasta octubre del 2010 han adoptado el estándar ISDB-Tb son; Brasil, Perú,

Argentina, Chile, Venezuela, Ecuador, Costa Rica, Paraguay, Bolivia y Nicaragua, con lo que se supera los trescientos setenta millones de usuarios<sup>1</sup> en Latinoamérica

La implementación de la televisión digital constituye también una disyuntiva acerca de si los concesionarios actuales de televisión analógica deben ser los beneficiarios directos de los nuevos canales de televisión Digital con la inherente multiplicación del número de señales que se pueden transmitir desde un solo canal, ó considerando que la nueva tecnología así lo permite, se puede romper la estructura tradicional de un canal de televisión y generar un nuevo ecosistema alrededor de la televisión digital, ya que técnicamente es posible autorizar diferentes concesiones señal a diferentes personas naturales o jurídicas para cada señal de televisión que se insertan en lo que ahora es un solo canal de televisión analógico, e incluso se puede optimizar aún más el modelo incorporando el concepto de portadores, que serían quienes instalen y gestionen la infraestructura para que los distintos concesionarios inserten sus señales de televisión dentro de un canal digital. Con esto se puede diferenciar entre quienes generen las señales de audio y vídeo y quienes instalen la infraestructura que recibe cada señal de audio y vídeo, así de esta manera es posible concesionar de manera independiente a los portadores y generadores de señales de televisión.

Para comprender de mejor manera como, luego de la migración hacia la televisión Digital, un canal de Televisión Analógica se convierte en varias señales de Televisión Digital es importante partir de el funcionamiento actual de la televisión.

---

<sup>1</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n\\_digital#Adopci.C3.B3n\\_en\\_Am.C3.A9rica\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe](http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n_digital#Adopci.C3.B3n_en_Am.C3.A9rica_Latina_y_el_Caribe) accedida el 18 de enero de 2011

### Canal de televisión Analógico

Un canal de televisión analógico genera y transmite una sola señal de audio y vídeo en bruto a través de un canal de radiofrecuencia de 6 Mhz de ancho de banda, este ancho de banda es requerido debido a que la señal que se transmite es analógica y no ha recibido ningún tratamiento de compresión. Esta señal se emite desde el transmisor al espacio libre y finalmente es receptada por los televidentes en sus televisores.

Este proceso analógico consume un canal radiofrecuente de 6 MHz para transmitir una sola señal de audio y vídeo.

En la figura 1 se puede apreciar la señal de audio y vídeo que se genera en los estudios de un canal, se inserta al transmisor de enlace, el cual se encarga de transmitir la señal hasta el sitio en donde esta el transmisor principal del canal, esta señal es recibida por el receptor de enlace y luego insertada al transmisor principal, que es el encargado de emitirla al aire. Finalmente los receptores de televisión en las casas de los televidentes recibirán esta señal.

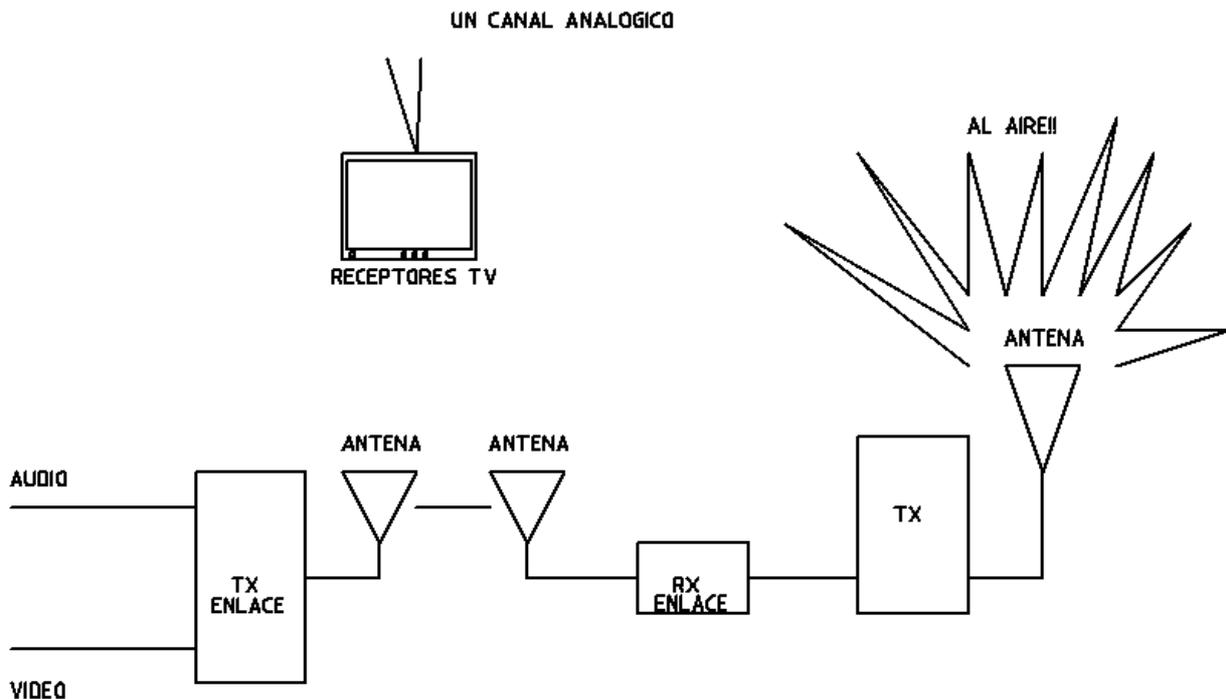


Figura 1: Canal de televisión analógico

### **Canal de televisión Digital**

Un canal de televisión digital, puede en esos mismos 6 MHz, que se utilizaban para la televisión analógica, transmitir de manera independiente varias señales que son receptadas, también de manera independiente, en canales distintos en los receptores de televisión.

Para poder insertar varias señales de televisión en un solo canal de 6 MHz es necesario digitalizarlas, aplicarles un proceso de compresión de señal y modularlas con alguna técnica que permita generar un paquete único que contenga todas las señales y que será desempaquetado finalmente en los receptores de televisión digital.

Así cada estándar de televisión digital tiene sus propios mecanismos de codificación, transmisión y decodificación de las señales de televisión, e incluso algunos de ellos pueden ocupar mas de 6 MHz de ancho de banda para la trama resultante.

En los países de centro y sudamérica, se ha dado importancia a que el estándar a adoptarse se ajuste a los 6 MHz de ancho banda, para que exista compatibilidad con los canales radiofrecuentes concesionados, como es el caso del seleccionado estándar japonés brasileño.

### **Estándar japonés brasileño**

El estándar japonés brasileño ISDB-TB permite la inserción de señales de audio y vídeo comprimidas con el estándar MPEG-4 (Moving Picture Experts Group) para conseguir un mayor número de señales de televisión.

Una gran ventaja del estándar japonés brasileño es que su middleware está diseñado con fuentes abiertas, lo que permite que los mercados locales puedan programar aplicaciones que pueden ser vendidas a los proveedores de televisión digital.

La interactividad con la televisión digital, dependerá de si los televidentes tienen un canal de retorno hacia los canales de TV digital, ya sea de internet, redes de telefonía fija móvil u otras formas de redes que permitan retornar las señales de los televidentes hacia los canales de televisión. En caso de no existir este canal de retorno, la emisión será unidireccional desde los canales hacia los televidentes.

ISDB-TB divide los 6 Mhz de ancho de banda de un canal radiofrecuente en trece segmentos como se puede apreciar en la figura 2, y los identifica del cero al doce, de los cuales uno de ellos (el segmento cero) se usa para transmitir televisión móvil que será receptada por los teléfonos celulares y dispositivos similares, los segmentos restantes se combinan para transmitir señales de televisión Estándar (STD) o de Alta Definición (HDtelevisión), y es esa combinación la que configura el número de canales que se transmitirá a través de ese canal.

## ESPECTRO DIGITAL ANALÓGICO

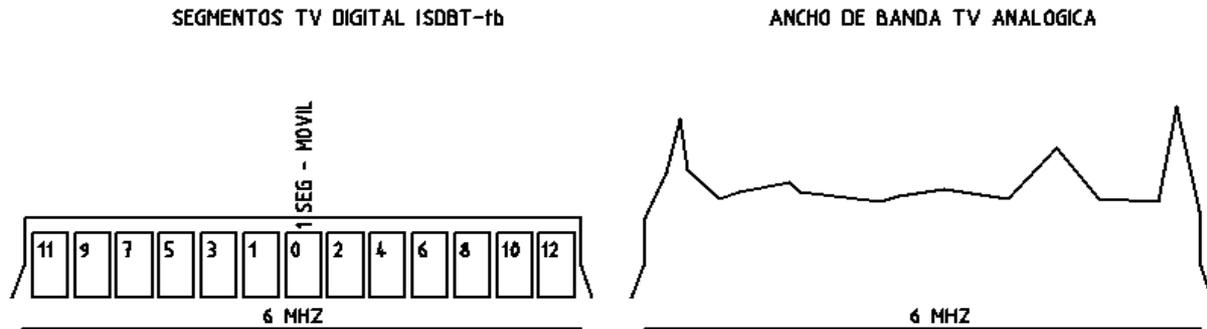


Figura 2: Canal de 6 Mhz con señal de televisión digital y analógica

Se debe considerar que este estándar al asignar el segmento cero para la televisión móvil “one seg”, introduce un nuevo servicio a los televidentes, que podrán ver televisión desde dispositivos portátiles como teléfonos celulares, notebook, portátiles, ipads, etc. En este mismo ámbito se abre un nuevo mercado no explotado aún en la región de los canales de televisión móviles, que al ser receptados en teléfonos celulares que tengan los receptores incorporados, vuelve altamente atractivo este segmento, considerando que los usuarios de telefonía móvil superan al cien por ciento de la población en cantidad de receptores en el mercado. También el sector de la transportación se puede ver beneficiado con la televisión digital móvil. En la figura 3 se aprecia con mas detalle los segmentos del estándar japonés brasileño y el segmento cero “one seg”.

## SEGMENTOS TV DIGITAL ISDBT-tb

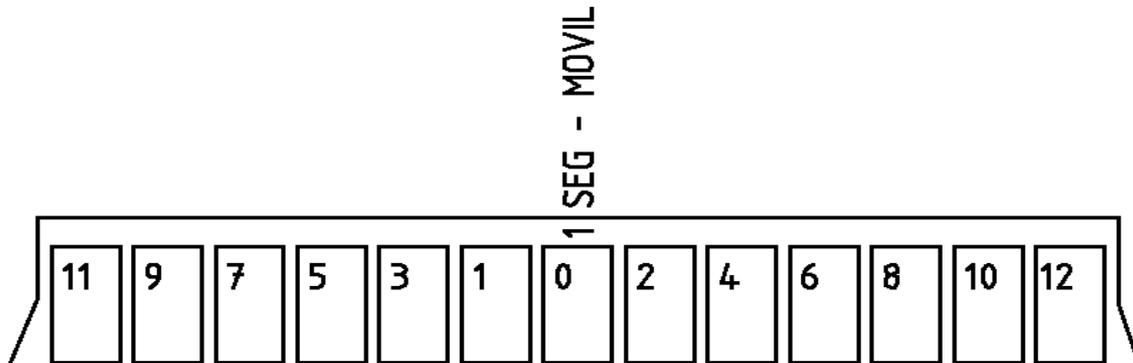


Figura 3: Segmentos de un canal de televisión Digital del estándar japonés brasileño

### **Posibles combinaciones y número de señales para la televisión Digital**

La forma en como se combinen los trece segmentos del paquete de datos del estándar japonés brasileño, es lo que define el número de señales que pueden ser transmitidas al aire en un mismo canal radiofrecuente de 6 MHz y receptadas por los televidentes en sus televisores.

La calidad de televisión estándar (STD) o de alta definición (HDtelevisión) define el ancho de banda y la cantidad de segmentos que una señal de televisión ocupará en la trama o paquete de datos general de la televisión digital, así de los doce segmentos restantes después del segmento cero “one seg” usado para televisión móvil, un canal de televisión digital puede tener varias señales independientes con distintas calidades, hasta usar todos los segmentos disponibles.

Así, en la televisión digital, entre las múltiples combinaciones y número de señales a emitirse, es posible en un mismo canal radiofrecuente de 6 MHz tener una de las siguientes posibilidades:

- 4 canales estándar SDT + 1 canal móvil
- 1 canal de alta definición HDtelevisión + 2 canales estándar STD + 1 canal móvil
- 2 canales de HDtelevisión + 1 canal móvil

### **Combinación; 4 canales estándar SDT + 1 canal móvil**

En la figura 4 se puede apreciar la generación de 4 señales independientes de calidad de televisión estándar (STD) mas una seña de televisión móvil, que son luego insertadas al codificador que las codifica, comprime y modula en una sola trama o paquete de datos y lo envía al transmisor de enlace. El transmisor de enlace transmite esta trama de datos hacia el receptor de enlace ubicado junto al transmisor principal de la estación de televisión Digital. El receptor de enlace recibe la trama o paquete de datos y lo inserta en el transmisor principal, el cual transmite la señal al aire.

Esta señal será receptada por los receptores de televisión digital, decodificada, descomprimida y estarán disponibles para que el televidente pueda ver de manera

independiente cualquiera de estas cinco señales.

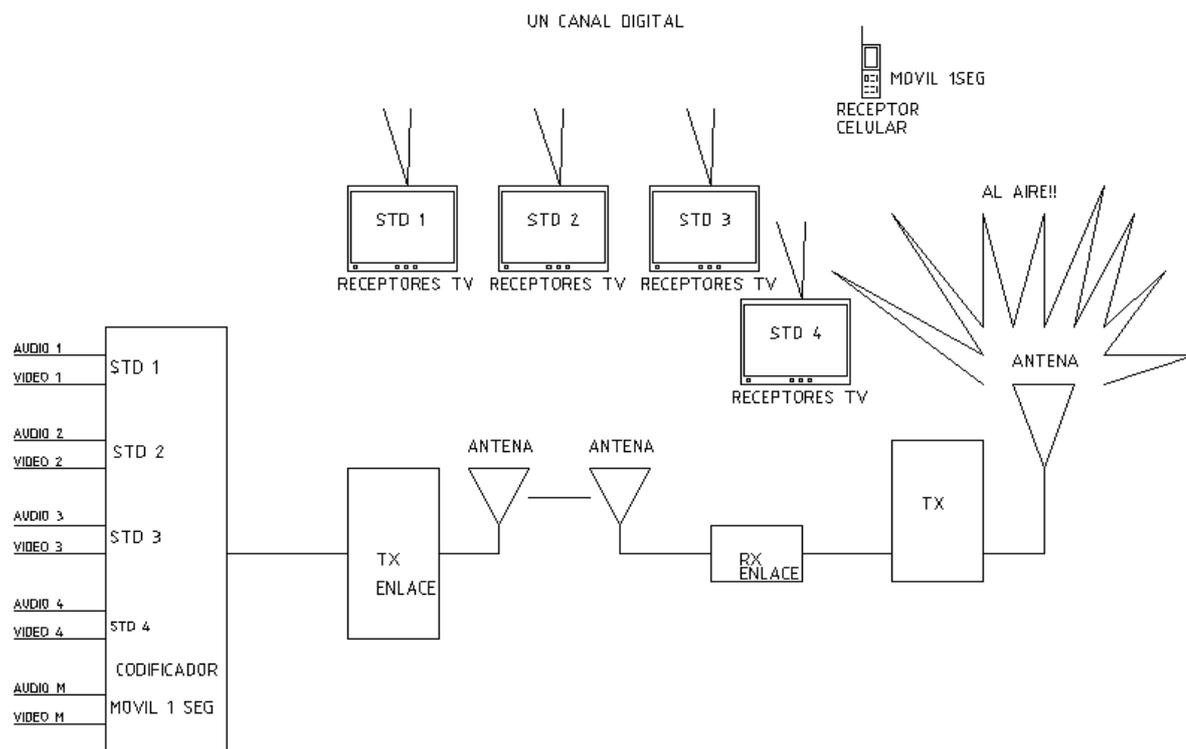


Figura 4: Configuración posible de un Canal de televisión digital

## Combinación; 1 canal de alta definición HDtelevisión + 2 canales estándar STD + 1 canal móvil

Otra posible combinación se muestra en la figura 5, donde se puede apreciar la generación de 2 señales independientes de calidad de televisión estándar (STD), una señal de televisión de alta definición HDtelevisión, mas una señal de televisión móvil, que son luego insertadas al codificador que las codifica, comprime y modula en una sola trama o paquete de datos y lo envía al transmisor de enlace. El transmisor de enlace transmite esta trama de datos hacia el receptor de enlace ubicado junto al transmisor principal de la estación de televisión Digital. El receptor de enlace recibe la trama o paquete de datos y lo inserta en el transmisor principal, el cual transmite la señal al aire.

Esta señal será receptada por los receptores de televisión digital, decodificada, descomprimida y estarán disponibles para que el televidente pueda ver de manera independiente cualquiera de estas cuatro señales.

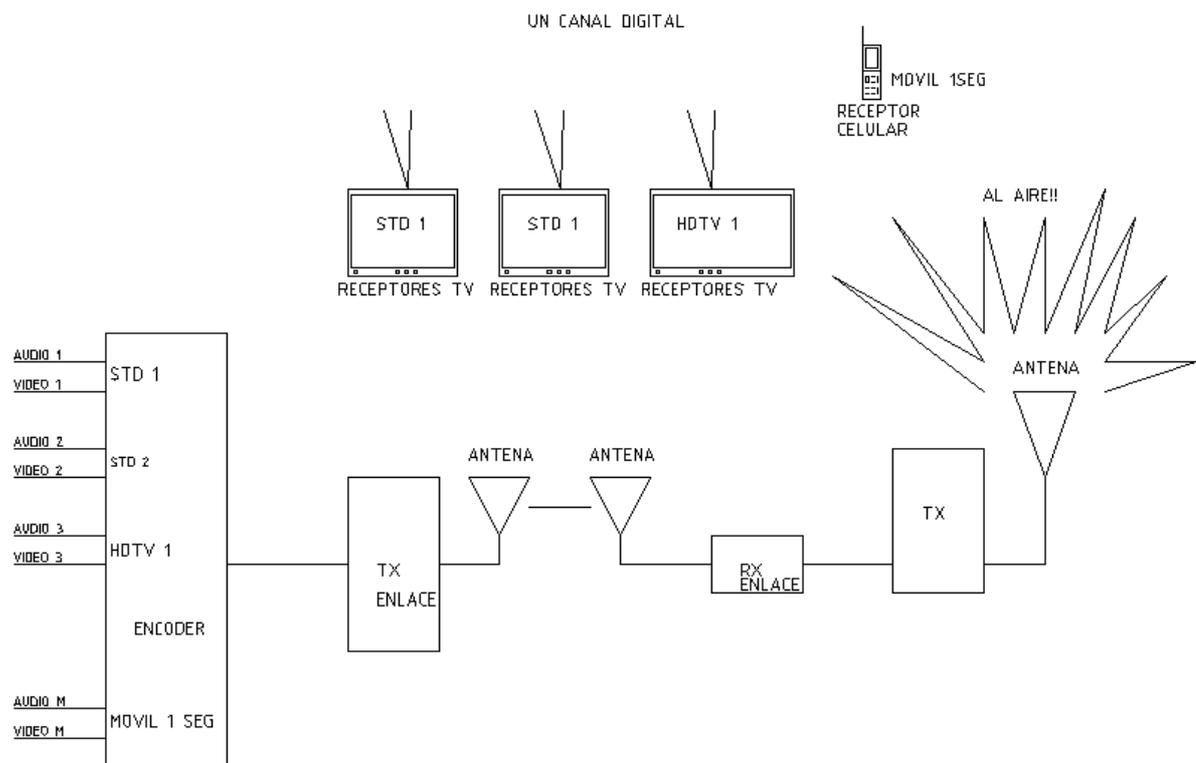


Figura 5: Configuración posible de un Canal de televisión digital

## Combinación; 2 canales de HDtelevisión + 1 canal móvil

Si se desea emitir solo canales de alta definición, en la figura 6 se muestra la generación de 2 señales independientes de televisión de alta definición (HDtelevisión) mas una señal de televisión móvil, que son luego insertadas al codificador que las codifica, comprime y modula en una sola trama o paquete de datos y lo envía al transmisor de enlace. El transmisor de enlace transmite esta trama de datos hacia el receptor de enlace ubicado junto al transmisor principal de la estación de televisión Digital. El receptor de enlace recibe la trama o paquete de datos y lo inserta en el transmisor principal, el cual transmite la señal al aire.

Esta señal será receptada por los receptores de televisión digital, decodificada, descomprimida y estarán disponibles para que el televidente pueda ver de manera independiente cualquiera de estas tres señales.

Al seleccionar esta combinación se sacrifica el número de señales que se pueden emitir, pero en las que se emiten, se tiene alta calidad

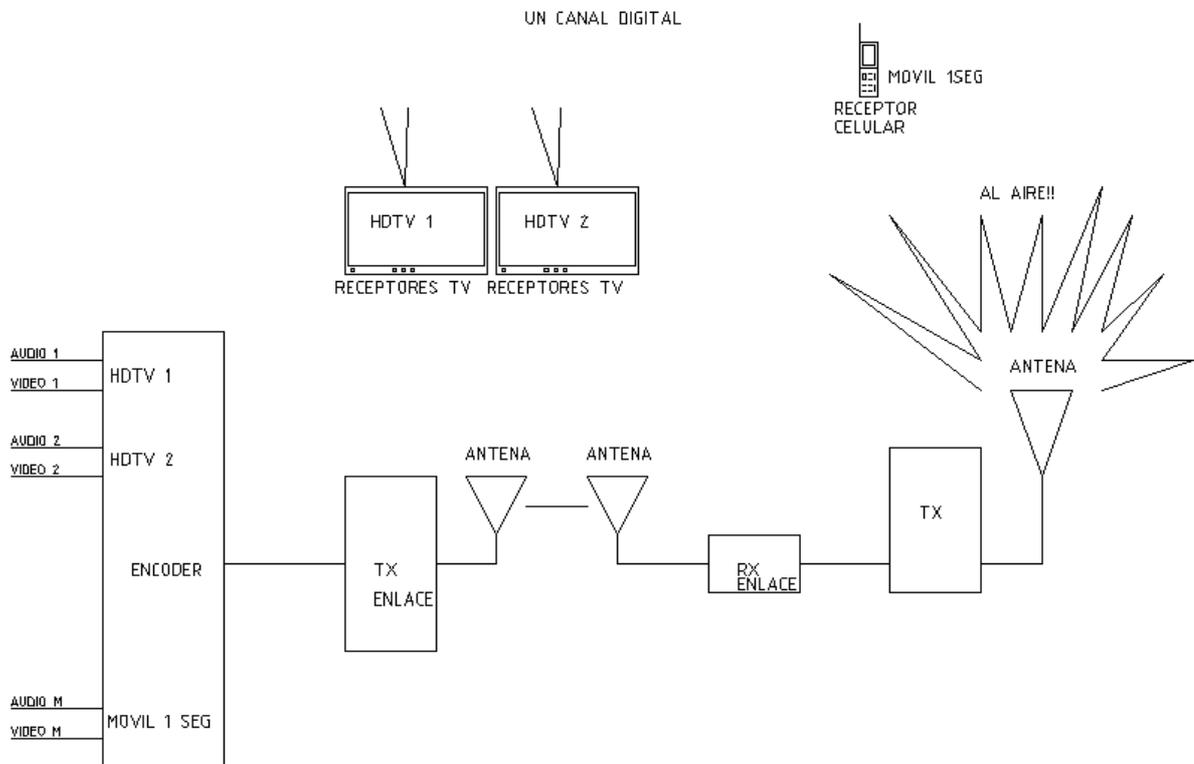


Figura 6: Configuración posible de un Canal de televisión digital

Como se puede apreciar en un solo canal de radiofrecuencia de 6 Mhz, con las configuraciones propuestas arriba se puede transmitir con la televisión digital entre tres y cinco señales de televisión independientes que son receptadas también de manera independiente.

## **Propuesta alternativa de concesión de señales de televisión y portadores**

Considerando que la implementación de la televisión digital permite que se emitan varias señales (canales) de televisión dentro de un mismo canal radiofrecuente que actualmente emite una sola señal (canal) de televisión, se debe considerar que es posible concesionar de manera distinta el espectro radioeléctrico y las señales para la televisión digital. De esta manera se podría concesionar cada una de las señales de audio y vídeo, y adicionalmente, se podría también concesionar a los portadores.

Técnicamente las señales de vídeo se pueden generar de manera independiente en estudios diferentes y ser transmitidas hasta un centro de recepción para ser insertadas en un solo canal de televisión digital. Estos estudios podrían ser considerados con las características de los estudios de un canal actual de televisión analógica. El centro de recepción de señales de televisión puede ser definido como un portador que recibe las distintas señales de audio y vídeo y tiene y brinda la infraestructura necesaria para que esas señales sean insertadas en los canales digitales que se emitan para los televidentes.

Esto puede ser considerado como una factibilidad técnica que permite que otros actores puedan acceder como concesionarios a esas señales (canales) de televisión y que otros actores puedan acceder como concesionarios para ser portadores de esas señales (canales) de televisión.

Para poder implementar esta propuesta es necesario establecer un marco regulatorio que considere la concesión de señales de televisión, el tipo y la calidad (móvil, STD, HDtelevisión) en que estos se van a emitir de acuerdo a criterios técnicos y sociales y la concesión para los portadores.

Dentro de este marco regulatorio se debe definir también como se operará con las actuales concesiones de televisión analógica y como se asignarán las nuevas concesiones para televisión digital.

Una alternativa es que los concesionarios actuales de televisión analógica sean los concesionarios a priori del nuevo sistema de televisión digital, pero esto tiene un efecto inherente que multiplicaría entre tres y cinco el número de señales de televisión por cada concesionario, lo cual generaría una mayor concentración de medios ya que con la misma concesión podrían emitir hasta cinco señales de televisión, adicionalmente se debe considerar como ejemplo el marco regulatorio vigente del Ecuador que establece un canal por región a cubrir, lo cual es contradictorio con la capacidad técnica de emitir varias señales en un solo canal radiofrecuente para la televisión digital.

Una alternativa que se puede democratizar el acceso a las señales de televisión es que las concesiones no sean a un canal radiofrecuente de 6 MHz y las señales inherentes a él, sino que las concesiones sean a las señales de televisión, lo que multiplicaría entre tres y cinco el número de señales de televisión disponibles a las que podrían acceder nuevos concesionarios de señales de televisión.

El portador de señal y su forma de concesión también debe de ser estudiado considerando que la intención de los portadores es que presten la infraestructura necesaria para la inserción de las señales de televisión, a través de un modelo auto sustentable y productivo que sea lo suficientemente atractivo para generar rentabilidad a quienes realicen las inversiones.

Es posible que los actuales concesionarios de televisión analógica muestren interés en ser portadores, considerando que cuentan con la infraestructura en los cerros de transmisión y torres y canales de comunicación necesarios, sin embargo, si ellos acceden como concesionarios de las señales de televisión digital, podría surgir un conflicto de intereses.

Sería deseable que las empresas actuales de televisión se dividan en dos empresas independientes, una generadora de la señal de audio y vídeo para la televisión digital y otra empresa que se convierta en portadora, así se podría aprovechar la infraestructura, generar mas puestos de trabajo y que se concesione por separado y de manera independiente a los portadores y a los concesionarios de señales de televisión.

Para garantizar la independencia de la generación de contenidos de audio y vídeo y permitir un mayor acceso igualitario a los medios, las concesiones deberían ser a las señales de televisión y al portador de manera independiente y no relacionadas.

El concepto de portador no es extraño a los países de la región, de hecho en Internet se pueden ver ejemplo de Portadores y Distribuidores de Internet.

En lo posible es preferible que el portador no tenga relación directa con quienes generan las diferentes señales de televisión, para evitar conflictos de intereses.

Dentro del marco regulatorio, el estado debería garantizar y regular la rentabilidad de los portadores para evitar distorsiones de mercado, estableciendo bandas mínimas y máximas que no pongan en riesgo la sustentabilidad y rentabilidad de los portadores pero que a la vez garanticen un acceso racional en costos a los concesionarios de las señales de televisión, otro caso de bandas reguladas corresponde a los costos de telefonía celular.

Con esta propuesta se rompe el esquema tradicional en el que el el concesionario de las señales es también el concesionario de la infraestructura por donde esas señales se transmiten, con lo cual se puede hablar de un portador que reciba las señales de televisión para transmitirlos a través de esta infraestructura. En la figura 7 se muestra un esquema en el cual el portador recibe las señales de televisión de fuentes independientes y se encarga de empaquetarlas y emitir las al aire.

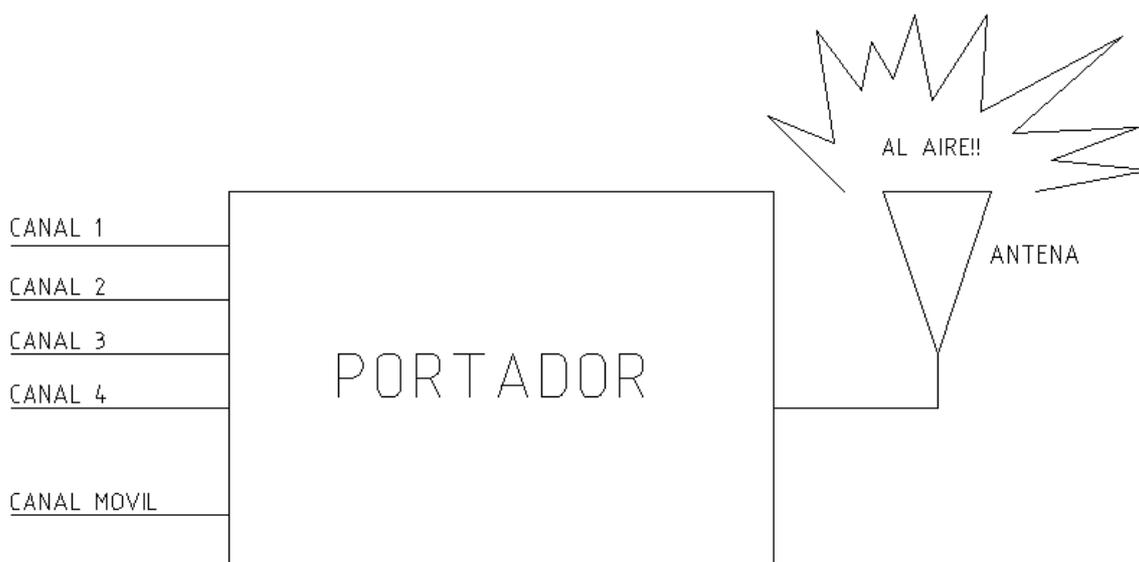


Figura 7: Portador que recibe las señales de los concesionarios de señales

Como valor agregado los portadores también podrían ser proveedores de herramientas de interacción para la televisión digital con el suministro de interfaces y aplicaciones en el lenguaje de código abierto GINGA para el middleware del estándar japonés brasileño.

Ante la amenaza que puedan sentir los actuales concesionarios con el modelo propuesto de no mostrar interés en ser portadores, se puede pensar en los concesionarios de telefonía fija y móvil del país como una opción válida, ya que cuentan con la infraestructura necesaria para ser portadores de la televisión digital y si el estado garantiza la rentabilidad mínima, se vuelve atractivo para ellos. En última instancia, en caso de no conseguir empresas que quieran ser portadores, el mismo estado puede asumir esta función, considerando que es proveedor de telefonía fija y móvil y cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para ser portadores de televisión, lo que incluso podría establecer como meta no solo la rentabilidad económica, sino también social, de acuerdo a políticas de inclusión social y el buen vivir.

### Proyección de rentabilidad económica

La siguiente proyección ha sido elaborada de manera general, sin considerar detalles minuciosos para la proyección, y basada mas bien en un flujo de caja sencillo que considera en la inversión de dos millones de dólares, llevados a valor presente del año cero, los costos de infraestructura y operativos necesarios para ser un portador.

Como un ejercicio ilustrativo, en el siguiente cuadro se considera un ejercicio económico para un portador que haga una inversión inicial en equipos de dos millones de dólares y el costo mensual que podría tener para los concesionarios de señales, considerando tasas internas de retorno entre 0% y 27%.

|                   | MODELO 1     | MODELO 2     | MODELO 3     | MODELO 4     | MODELO 5      | MODELO 5      |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Inversión Inicial | -2000000     | -2000000     | -2000000     | -2000000     | -2000000      | -2000000      |
| Año 1             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 2             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 3             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 4             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 5             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 6             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 7             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 8             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 9             | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| Año 10            | 200000       | 260000       | 290000       | 320000       | 400000        | 600000        |
| <b>TIR</b>        | <b>0.00%</b> | <b>5.08%</b> | <b>7.40%</b> | <b>9.61%</b> | <b>15.10%</b> | <b>27.32%</b> |

**Pago mensual \$16,666.67 \$21,666.67 \$24,166.67 \$26,666.67 \$33,333.33 \$50,000.00**

Tabla 1: Estimado de inversión y recuperación para la televisión Digital.

Una tasa interna de retorno del cero por ciento puede ser considerada para proyectos de interés, en donde la rentabilidad es social

Para ajustar este ejercicio se pueden estimar flujos de caja anuales y volver a correr la simulación.

## Conclusiones

La migración a la televisión digital, no es un hecho del cual podamos escapar o eludirlo, sino que es un salto tecnológico obligatorio que cambiará la forma en como conocemos a la televisión actualmente y la forma en que interactuamos con ella. Esta no solo es una oportunidad para evolucionar tecnológicamente la televisión, sino que constituye también una oportunidad única para democratizar el acceso a los medios que permita que nuevos actores incursionen en el campo de la Televisión.

El estado juega un rol importante para a través del marco regulatorio y de control para permitir que pragmáticamente se pueda implementar lo que la técnica permite, y que se presenta en esta propuesta, pero que requiere de acciones concretas del estado para cambiar el modelo existente de concesiones a una sola persona natural o jurídica, a un modelo de concesiones por señales y portadores de manera independiente.

El acceso a las concesiones de las señales de televisión digital deberían estar normados y regulados considerando la democratización de acceso a los medios y el valor histórico y por la experiencia acumulada de los actuales concesionarios de la televisión analógica, buscando un equilibrio entre la democratización al acceso y las concesiones históricas de los medios.

Probablemente los primeros opcionados en ser portadores sean los actuales concesionarios de televisión analógica, considerando la infraestructura y la experiencia que poseen, pero que sin embargo, es preferible que se dividan en dos empresas independientes para evitar conflictos de intereses.

Otro sector que podría asumir el rol de portadores de señales de televisión Digital corresponde a los actuales concesionarios de telefonía fija móvil, quienes también cuentan con la infraestructura y experiencia necesaria para ser portadores.

Por último, en caso de que ninguno de estos sectores muestre interés en ser portadores para la televisión digital, el mismo estado puede asumir este rol a través de las empresas del estado concesionarias de telefonía fija móvil.

Ya sea que los portadores sean del sector privado o público, el estado debería fijar a través de bandas mínimas y máxima la rentabilidad de quienes presten el servicio de portadores.

La televisión digital abre un mundo de posibilidades positivas y negativas, y como se las aproveche o se las desperdicie dependerá de las decisiones que como sociedad en conjunto se tomen para su implementación.