



Comisión de Regulación  
de Comunicaciones  
REPÚBLICA DE COLOMBIA

# GESTIÓN Y OPERACIÓN DE MÚLTIPLEX DIGITALES

Coordinación de Regulación de  
Infraestructura

Julio de 2016



SC-1390-1

049-1

vive digital  
Colombia  
para la gente



[www.crcom.gov.co](http://www.crcom.gov.co)

Síguenos en: [f/CRCcol](https://www.facebook.com/CRCcol) [@CRCcol](https://twitter.com/CRCcol) [YouTube CRCcol](https://www.youtube.com/CRCcol) [Instagram CRCcol](https://www.instagram.com/CRCcol)

## CONTENIDO

<b>GESTIÓN Y OPERACIÓN DE MÚLTIPLEX DIGITALES .....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>2 COMPETENCIAS REGULATORIAS DE LA CRC .....</b>	<b>3</b>
<b>3 ANÁLISIS TÉCNICO Y JURÍDICO FRENTE A LA COMPARTICIÓN DEL MÚLTIPLEX Y LA CESIÓN DE ESPECTRO.....</b>	<b>3</b>
3.1 Operación técnica de TDT (DVB-T2) .....	4
3.1.1 ¿Qué es un múltiplex digital en la TDT? .....	5
3.1.1.1 Diferenciación entre PLP y MUX.....	6
3.1.1.2 El MUX en el Espectro Radioeléctrico .....	8
3.2 Análisis jurídico.....	10
3.2.1 Alcance del artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010.....	11
3.2.2 Alcance del artículo 5 de la propuesta regulatoria (compartición del multiplex digital) .....	13
<b>4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>5 PARTICIPACIÓN DEL SECTOR.....</b>	<b>16</b>

# GESTIÓN Y OPERACIÓN DE MÚLTIPLEX DIGITALES

## 1 INTRODUCCION

La Comisión de Regulación de Comunicaciones –CRC–, a partir de las facultades otorgadas por la Ley 1341 de 2009 y la Ley 1507 de 2012, viene adelantando desde 2013 el proyecto regulatorio denominado "*Compartición de infraestructura para la TDT*", cuya primera fase corresponde al establecimiento de las condiciones necesarias para la gestión de los múltiplex digitales de la TDT en Colombia.

En desarrollo del citado proyecto, la CRC publicó una propuesta regulatoria el 26 de mayo de 2014 y recibió comentarios sobre la misma hasta el 13 de junio del mismo año. La propuesta publicada se enfocaba en la definición de las condiciones técnicas que se deben considerar en la gestión de los múltiplex digitales para la prestación del servicio de TDT en Colombia, fundamentada en tres criterios:

- (i) aprovechar la ventaja de multicanalidad de la TDT para aumentar la eficiencia del uso del espectro radioeléctrico para TV abierta radiodifundida,
- (ii) maximizar el aprovechamiento de la infraestructura física de las redes de TDT, y
- (iii) aumentar la flexibilidad en el diseño de las redes de TDT.

La CRC recibió comentarios de la Autoridad Nacional de Televisión –ANTV–, el canal regional Televisión Regional del Oriente –TRO–, Directv, Enlace Colombia, Telmex y UNE. Algunos de los comentarios recibidos, particularmente aquellos relacionados con la coherencia normativa entre la propuesta regulatoria y la disposición del artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010 que indica lo siguiente: "*Prohíbese la cesión a terceros de la explotación de porciones del espectro asignado*", llevaron a la CRC a realizar análisis adicionales en la materia. Estos análisis son los que la CRC presenta en este documento junto con la propuesta ajustada para comentarios de los interesados.

## 2 COMPETENCIAS REGULATORIAS DE LA CRC

La descripción de las competencias regulatorias de la CRC en la materia se encuentra en el documento soporte publicado el 26 de mayo de 2014. Dicho documento puede ser consultado en el enlace [https://www.crc.com.gov.co/recursos\\_user/Documentos\\_CRC\\_2014/Actividades\\_Regulatorias/Mux\\_tdt/Doc\\_soporte\\_MUX\\_TDT.pdf](https://www.crc.com.gov.co/recursos_user/Documentos_CRC_2014/Actividades_Regulatorias/Mux_tdt/Doc_soporte_MUX_TDT.pdf)

## 3 ANÁLISIS TÉCNICO Y JURÍDICO FRENTE A LA COMPARTICIÓN DEL MÚLTIPLEX Y LA CESIÓN DE ESPECTRO

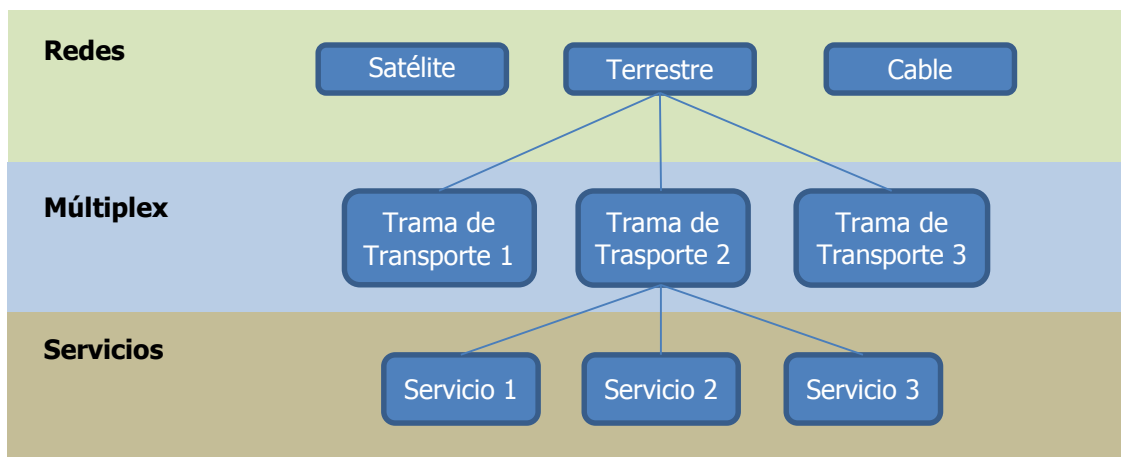
A continuación, se presenta un análisis técnico sobre la operación del múltiplex digital en los escenarios en los que el múltiplex es portador de los programas de múltiples operadores, así como el paralelo jurídico de la misma situación.

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	Página 3 de 16	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

### 3.1 Operación técnica de TDT (DVB-T2)

El modelo de distribución de servicios del DVB<sup>1</sup> distingue entre redes, y dentro de las redes terrestres diferencia entre múltiplex (MUX) y servicios, como se muestra en la Ilustración 1.

**Ilustración 1. Modelo de distribución de servicios DVB.**



**Fuente:** Adaptado de (ETSI, EN 300 468 v1.13.1, 2012).

Desde este punto de vista, una red de TDT se entiende como el conjunto de emplazamientos terrestres que radiodifunden en una región determinada uno o varios múltiplex digitales<sup>2</sup>, siendo posible transmitir varios servicios dentro del mismo múltiplex.

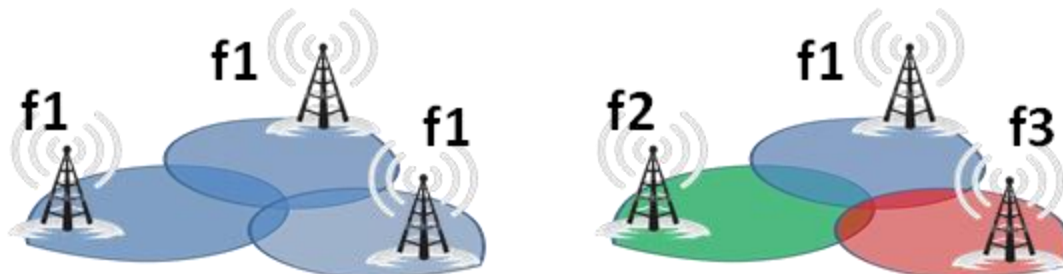
Por otra parte, un receptor en una ubicación determinada puede recibir varios múltiplex digitales provenientes de diferentes redes de TDT debido a la superposición de redes con el mismo o distinto alcance geográfico. A su vez, las redes con el mismo ámbito geográfico, sea este nacional, regional o local, se diferencian por tener distintos puntos de inserción de información de servicio, lo cual se asocia generalmente a cabeceras diferentes.

De otro lado, debe también tenerse en cuenta que las redes de TDT se clasifican en función de las frecuencias utilizadas en: (i) Redes de frecuencia única SFN (Single Frequency Network) y (ii) Redes multi-frecuencia MFN (Multi-Frequency Network), según se expone en la Ilustración 2. En una red SFN, todas las estaciones transmiten de forma sincronizada el mismo contenido haciendo uso de la misma frecuencia o canal radioeléctrico, mientras que en una red MFN las estaciones transmiten a diferentes frecuencias. En línea con lo anterior, en una red SFN sólo hay una cabecera donde se inserta el contenido para toda la red, mientras que en una red MFN puede haber hasta una cabecera por frecuencia utilizada.

<sup>1</sup> Digital Video Broadcasting, por sus siglas en inglés.

<sup>2</sup> De acuerdo a lo estipulado en la ETSI, EN 300 468 v1.13.1, 2012

**Ilustración 2 Red de frecuencia única (izquierda) y red multi-frecuencia (derecha).**

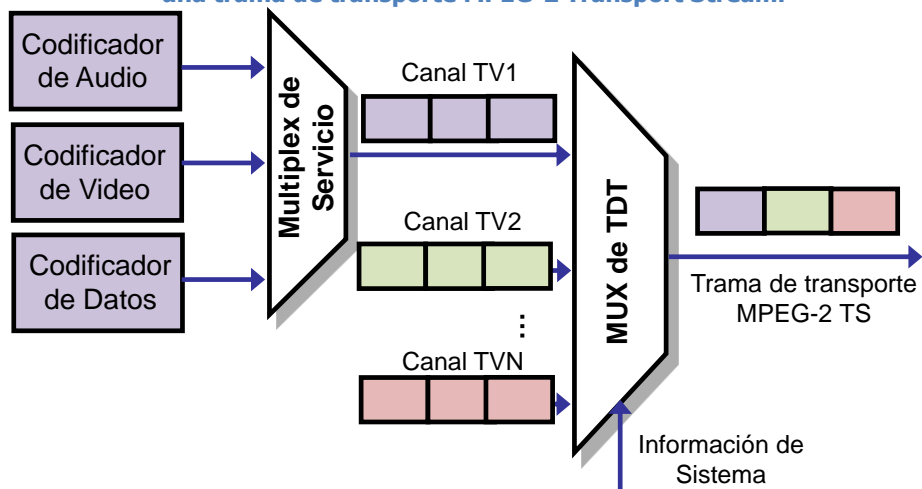


Fuente: Elaboración CRC.

### 3.1.1 ¿Qué es un múltiplex digital en la TDT?

Una de las principales ventajas de la televisión digital con respecto a la televisión analógica se centra en la posibilidad de transmitir varias señales de TV en un mismo canal radioeléctrico (en el caso de Colombia, la canalización para la televisión radiodifundida es de 6 MHz). Por este motivo, con la TDT se introduce el término de múltiplex digital (ver Ilustración 3), que permite técnicamente agrupar señales digitales de televisión, así como también de otros servicios por medio de técnicas de digitalización y compresión de datos.

**Ilustración 3 Ilustración de múltiplex digital de TDT donde varios canales de TV son transmitidos en una trama de transporte MPEG-2 Transport Stream.**

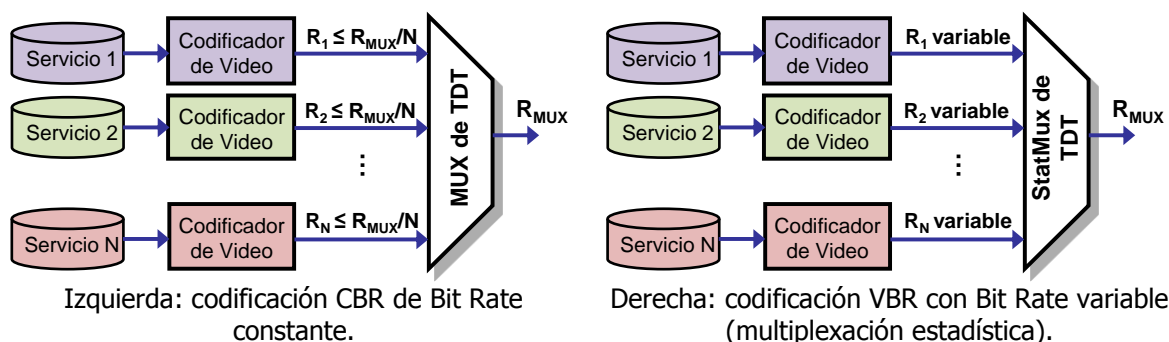


Fuente: Elaboración propia.

En la medida que la capacidad del múltiplex digital es constante, y que la misma depende de la tecnología de TDT utilizada y el modo de transmisión, se insertan técnicamente paquetes nulos para que a la salida la tasa binaria (Bit Rate) sea constante, existiendo dos modalidades para asignar dicha tasa binaria a cada uno de los diferentes canales de TV transmitidos en el mismo múltiplex digital (ver Ilustración 4):

- Asignar un Bit Rate fijo a cada canal de TV, lo cual implica hacer una compresión de video con un Bit Rate constante CBR (Constant Bit Rate).
- Realizar una compresión de video con un Bit Rate variable VBR (Variable Bit Rate). Esta estrategia también se conoce como multiplexación estadística y permite un mejor aprovechamiento del ancho de banda del canal.

**Ilustración 4 Estrategias de compresión de video en un múltiplex digital.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1.1 Diferenciación entre PLP y MUX

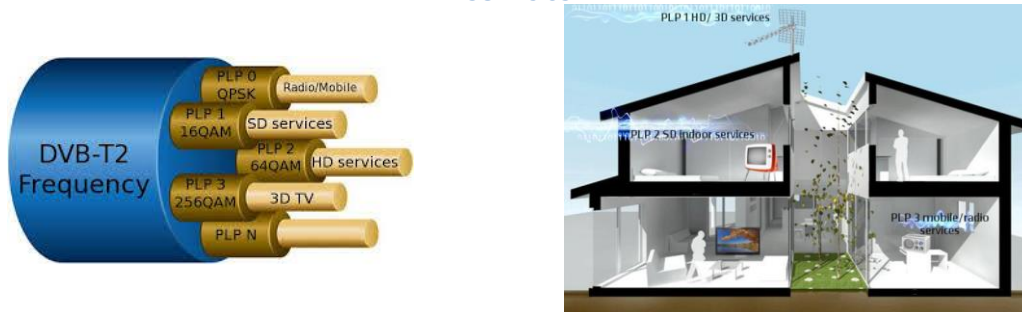
En desarrollo de la regulación correspondiente al servicio de televisión abierta radiodifundida TDT<sup>3</sup>, la CRC especificó que una de las novedades introducidas por el estándar DVB-T2 es el concepto de tubería de capa física PLP (Physical Layer Pipe), que corresponde a un canal lógico dentro de un múltiplex DVB-T2 que puede llevar uno o varios servicios. A su vez, cada PLP puede tener diferente Bit Rate, así como parámetros de protección de error, modulación, tasa de codificación FEC (Forward Error Correction) y entrelazado temporal específicos (ver Ilustración 5).

DVB-T2 también introduce un nuevo elemento en la arquitectura de la red conocido como pasarela (Gateway), el cual es el encargado de gestionar los PLP. De manera específica, y tal como se indicó

<sup>3</sup> Documento "Especificaciones técnicas para la TDT en Colombia". Disponible para consulta en <http://www.crc.com.gov.co/?idcategoria=64638&download=Y>

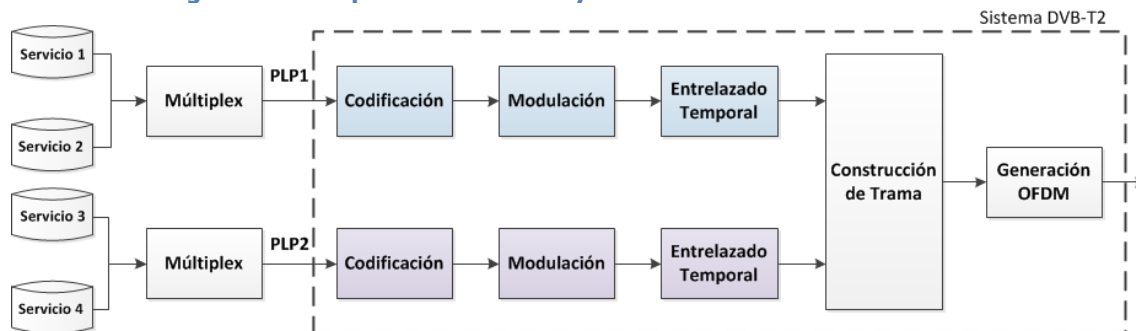
anteriormente, si bien un PLP puede transmitir uno o más servicios de TV, y los servicios pueden tener una tasa de bits estática (CBR) o dinámica (VBR), el Bit Rate a la entrada del Gateway por cada PLP debe tener una tasa constante, para lo cual a la entrada del citado Gateway es necesario un multiplexor por cada PLP, como se muestra en la Ilustración 6.

**Ilustración 5 Concepto de múltiples PLP por múltiplex DVB-T2 para proporcionar diferentes tipos de servicios.**



Fuente: (Enensys)

**Ilustración 6 Diagrama de bloques de un Gateway DVB-T2 con dos PLP con dos servicios cada uno.**



Fuente: Elaboración propia basado en (Enensys).

Por lo anteriormente indicado, respecto del múltiplex digital y los PLP se observa, en aras de determinar las características y aplicación de cada uno de ellos en el contexto objeto de revisión que, aunque ambos están relacionados, son claramente dos conceptos con funcionalidades diferentes. A manera de referencia, si varios operadores de TV usan simultáneamente el múltiplex digital, podrían usar un único PLP con los mismos parámetros de transmisión, o bien cada uno podría usar un PLP con los mismos o diferentes parámetros de transmisión.

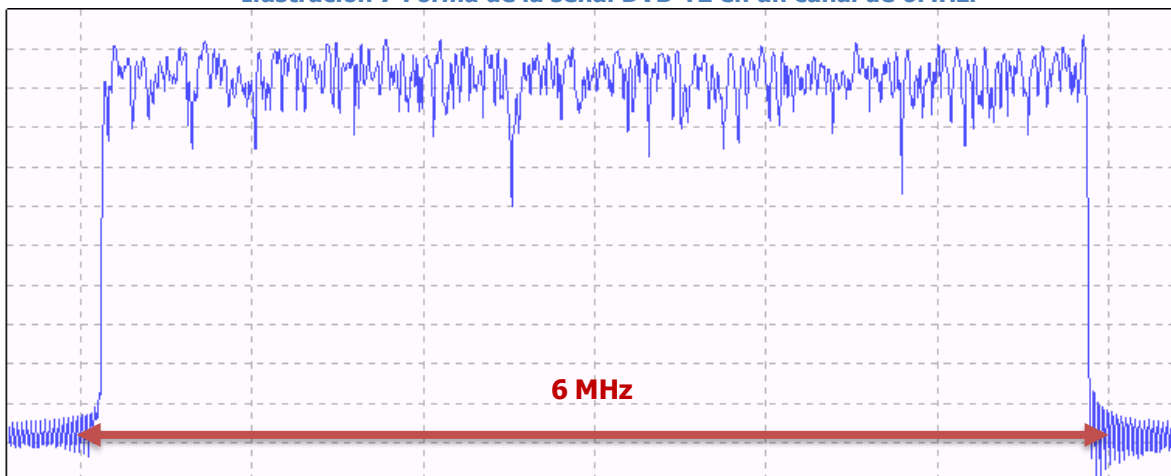
Es importante tener en cuenta que en el caso de que todos los servicios del múltiplex tengan la misma cobertura, al utilizar un único PLP por parte de varios operadores, o varios PLP con el mismo modo de

transmisión<sup>4</sup>, el porcentaje de utilización del múltiplex por parte de cada uno de dichos operadores está directamente relacionado con el porcentaje de Bit Rate de cada uno con respecto a la capacidad total del múltiplex. De manera complementaria, en el caso que los operadores utilicen varios PLP con diferentes parámetros de transmisión y por ende diferente cobertura, el porcentaje de utilización del múltiplex de cada operador de TV no equivaldría al porcentaje de Bit Rate utilizado, caso en el cual dicho valor depende de otros parámetros.

### 3.1.1.2 El MUX en el Espectro Radioeléctrico

Como se presentó anteriormente, el concepto de un MUX, equivale a la inclusión de múltiples servicios de televisión en una misma trama de datos y que serán transmitidos usando una señal radioeléctrica en un canal de televisión. Esta aproximación, casi equipara el concepto de MUX con el canal de televisión desde el punto de vista radioeléctrico. Una señal DVB-T2 en un canal radioeléctrico es de la forma que se presenta en la Ilustración 7:

**Ilustración 7 Forma de la señal DVB-T2 en un canal de 6MHz.**



**Fuente:** Elaboración propia

La forma de esta señal siempre tendrá las mismas características indistintamente de la configuración de modulación de la señal, o lo que es equiparable, de la tasa de transmisión del MUX.

La señal DVB-T2 tiene múltiples parámetros configurables en la etapa de diseño, como por ejemplo:

<sup>4</sup> Esta configuración no se recomienda ya que implica una mayor señalización que utilizar un único PLP.



**Tabla 1 Parámetros de diseño DVB-T2**

Parámetro DVB-T2	Alternativas	Efectos en Diseño
<b>FEC</b>	LDPC + BCH 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	Mecanismos de corrección de errores. Las fracciones indican cuantos bits de los totales transmitidos se usan para corrección de errores. El uso de este parámetro establece un "tradeoff" entre el nivel de protección de errores de la señal y la tasa de transmisión efectiva. Un FEC grande (1/2) equivale a un bit rate menor.
<b>Modems</b>	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	Son los esquemas de modulación. El bit rate es directamente proporcional a la cantidad de puntos en la constelación de modulación. Sin embargo, usar modos altos implica un requerimiento mayor en C/N en el receptor o lo que sería igual, mayores potencias de transmisión o más sitios para cubrir zonas más pequeñas.
<b>Guard Interval</b>	1/4, 19/128, 1/8, 19/256, 1/16, 1/32, 1/128	El intervalo de guarda establece la porción del tiempo de símbolo que se utiliza para sincronización. El uso de este parámetro afecta directamente las distancias máximas para establecer redes SFN sin tener autointerferencias. Es muy importante cuando se considera el aprovechamiento de infraestructura ya desplegada, pues su selección podría condicionar el aprovechamiento de esas inversiones. Un intervalo de guarda alto equivale a mayor separación posible entre estaciones, pero también representa una disminución en la tasa de transmisión.
<b>FFT Size</b>	1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k	Representa la cantidad de portadoras OFDM usadas para construir la señal DVB-T2. A mayor cantidad de portadoras, mayor bit rate, pero a su vez es mayor el requerimiento de C/N y las posibilidades de interferencias, lo que redundaría en mayor potencia de transmisión requerida.
<b>Scattered Pilots</b>	1%, 2%, 4%, 8% of total	% de portadoras dedicadas a funciones de señalización. A más portadoras de señalización, menor bit rate.
<b>Continual Pilots</b>	0,35% of total	% de portadoras dedicadas a funciones de señalización. A más portadoras de señalización, menor bit rate.
<b>Bandwith</b>	1.7, 5, 6, 7, 8, 10 MHz	Anchos de banda permitidos por el estándar. Si bien es cierto que el estándar puede trabajar con múltiples anchos de banda, en Colombia, debido a la armonización en el uso del espectro radioeléctrico con base en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y reflejado en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF) y el Plan Técnico de Televisión (PTTV) la canalización es de 6 MHz. Otro elemento que condiciona el uso de otras canalizaciones es que los receptores se diseñan esperando señales con 6 MHz de ancho de banda.

**Fuente:** Adaptación de DVB-T2 Fact Sheet<sup>5</sup>

En línea con lo presentado, se pueden establecer varios elementos:

1. La señal de TDT desde el punto de vista radioeléctrico siempre tiene características similares, no se puede desagregar, cambiar el ancho de banda o usar varias señales distintas en el mismo canal radioeléctrico en la misma zona de servicio, debido a múltiples factores, como son: i) Los fabricantes no producen equipos que permitan ese uso en las bandas atribuidas al servicio de televisión en Colombia; ii) se violarían las condiciones de administración del espectro radioeléctrico; y iii) los receptores estarían imposibilitados para decodificar las señales.
2. Existirán tantas tasas de transmisión posibles como diseños de red se generen, pues las combinaciones de las variables mencionadas posibilitan más de 1 millón de alternativas de

<sup>5</sup> DVB - 2nd Generation Terrestrial [en línea] <[http://www.dvb.org/technology/fact\\_sheets/DVB-T2\\_Factsheet.pdf](http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/DVB-T2_Factsheet.pdf)> [Consulta realizada el 5 de Agosto de 2012].

diseño, con diferentes tasas de transmisión, robustez frente a interferencias, posibilidades de SFN o MFN, requerimiento de nuevos sitios de transmisión o aprovechamiento de sitios existentes.

Por otra parte, una vez definido el diseño de la red, se obtiene una tasa de transmisión y una zona de servicio. Esto le permite al dueño/administrador del MUX explotar la tasa de transmisión generada de múltiples maneras. Por ejemplo, para una red con 20 Mbps, se podrían obtener alternativas combinando opciones como las siguientes:

1. Tráfico administrativo (1.5 – 2 Mbps)
2. Servicio 3D (8 – 10 Mbps)
3. Servicio HD o Full HD (6 – 10 Mbps)
4. Servicio SD (2 – 4 Mbps)
5. Servicios de interactividad (128 kbps – 1 Mbps)
6. Servicios de audio ( $\approx$  256 kbps)

Las tasas de transmisión utilizadas dependerán de la naturaleza misma del servicio (contenido) y del esquema de compresión que para el caso colombiano es H.264 Advanced Video Coding. Las señales también podrían incluir contenidos en resoluciones 2k, 4k o incluso 8k, que a la fecha resultan poco prácticas porque los algoritmos de compresión aún les exigen tasas de transmisión elevadas.

Con base en lo presentado, es claro que la inclusión del contenido de un operador B, en el múltiplex del operador A, desde el punto de vista técnico corresponde con la inclusión de un servicio en el MUX. De ninguna manera, equivale a una desagregación del espectro, pero si representa la posibilidad de explotación de una porción de la tasa de transmisión que se obtiene derivada del uso del espectro asignado al operador A.

### 3.2 Análisis jurídico

Con base en los comentarios recibidos sobre la propuesta regulatoria publicada en 2014, se ha observado necesario revisar la concordancia o coherencia entre el artículo 5 de la mencionada propuesta regulatoria, y el artículo cuarto del Acuerdo CNTV 008 de 2010. El primero señala:

*"ARTÍCULO 5. COMPARTICIÓN DEL MÚLTIPLEX DIGITAL. Dentro del ámbito de las condiciones establecidas en sus respectivas concesiones o títulos habilitantes, los operadores del servicio de televisión radiodifundida digital terrestre podrán compartir el múltiplex digital, siempre y cuando se garantice la calidad de los servicios transmitidos establecida en regulación vigente y sus futuras modificaciones; lo anterior, siempre y cuando se respeten: i) las obligaciones de cubrimiento establecidas en la respectiva habilitación, y ii) la planificación de frecuencias establecida en el Plan Técnico de Televisión."* (SFT)

A su turno, el artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010 dispone:

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 10 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

*"ARTÍCULO CUARTO. PROHIBICIÓN DE CESIÓN. Prohíbese la cesión a terceros de la explotación de porciones del espectro asignado."*

En primer lugar, se analiza el alcance de la prohibición artículo cuarto del Acuerdo CNTV 008 de 2010

### **3.2.1 Alcance del artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010**

El artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010 dispone:

*"ARTÍCULO CUARTO. PROHIBICIÓN DE CESIÓN. Prohíbese la cesión a terceros de la explotación de porciones del espectro asignado."*

Lo primero que debe señalarse es que el artículo 4 no se refiere a la cesión del título habilitante por medio del cual se asigna el derecho al uso y explotación del espectro radioeléctrico, sino a la cesión *"de la explotación de porciones del espectro asignado"*, lo cual supone una cesión de hecho de tal explotación.

En efecto, de acuerdo con la Ley 182, la concesión es el acto jurídico en virtud del cual, por ministerio de la ley o por decisión reglada de la Autoridad Nacional de Televisión (antes Junta Directiva de la Comisión Nacional de Televisión), se autoriza a las entidades públicas o a los particulares a operar o explotar el servicio de televisión *"y a acceder en la operación al espectro electromagnético atinente a dicho servicio"*, razón por la cual, por ejemplo, la cláusula PRIMERA del Texto Integrado del Contrato de Concesión de los canales nacionales de operación privada dispone que, para efectos del mismo, se entenderá como canal aquella parte del espectro electromagnético asignado al concesionario para que opere y explote el servicio de televisión abierta y radiodifundida independientemente de la tecnología que use para ello, el cual se prestará en las frecuencias asignadas de acuerdo con el Plan de Utilización de Frecuencias de Televisión.

La concesión, pues, involucra tanto la habilitación para la operación y explotación del servicio, como para la operación y explotación del espectro radioeléctrico requerido para la prestación del servicio. En tanto el literal m) del artículo 48 de tal Ley dispone que la concesión obliga a la explotación directa del servicio público objeto de la misma *"y será intransferible"*, no requería la CNTV adoptar una disposición que prohibiera la cesión de la concesión como título habilitante del espectro, luego mal puede entenderse así la referencia a la explotación del espectro efectuada en el artículo 4.

Como su tenor literal lo indica, el artículo 4 prohíbe ceder la explotación de porciones del espectro asignado, ¿qué significa explotar porciones del espectro asignado? En tanto no existe en la Ley ni en el Acuerdo 008 una definición de lo que se entiende por explotación del espectro radioeléctrico, resulta útil mencionar que, en materia de telecomunicaciones, el término explotación suele utilizarse en compañía del término operación, tanto en relación con los servicios y las redes de telecomunicaciones,

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 11 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

como en relación con el espectro radioeléctrico, lo cual usualmente supone diferenciar entre ambos términos.

Varios ejemplos dan cuenta de ello. Según el artículo 2 de la Ley 1507 de 2012, el objeto de la ANTV es brindar las herramientas para la ejecución de los planes y programas de la prestación del servicio público de televisión, entre otros fines, con el de evitar las prácticas monopolísticas en la "operación y explotación" del servicio. A su turno, el literal c) del artículo 5 de la Ley, en concordancia con el artículo 12 de la ley 1507, dispone como función de la CRC, la de "regular las condiciones de operación y explotación" del servicio, términos que se utilizan de nuevo conjuntamente en el capítulo III del título I de la ley 182 que se denomina "DE LA OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO".

Lo propio ocurre en la Ley 1341 de 2009, cuyo artículo 10 señala que la habilitación general para proveer redes y servicios de telecomunicaciones, comprende, a su vez, la autorización para la instalación, ampliación, modificación, "operación y explotación de redes de telecomunicaciones". De igual manera, el literal b) del numeral 19 del artículo 18 de dicha Ley, faculta al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para establecer condiciones generales "de operación y explotación comercial de redes y servicios" que soportan las tecnologías de la información y las comunicaciones y que no se encuentren asignados por la ley a otros entes.

A su turno, el Decreto 1078 de 2015, incluye en su artículo 2.2.2.3.2, entre los requisitos generales para la renovación de permisos para el uso del espectro radioeléctrico, el de haber cumplido los planes mínimos de expansión si se hubieren establecido y las condiciones técnicas "de uso y explotación del espectro".

El uso conjunto de ambos términos por el ordenamiento jurídico no significa, sin embargo, que sean lo mismo, pues no tendría sentido la distinción efectuada. Por el contrario, significa que, teniendo distinto significado, ambas actividades, operación y explotación, se desarrollan al mismo tiempo, de manera que quien opera el servicio, la red o el espectro, también los explota o puede explotarlos.

En ese contexto, el significado del término explotación suele dilucidarse, no sólo de conformidad con su sentido natural y obvio, sino en contraposición al de "operación" previsto también por el orden jurídico. Operar, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, significa maniobrar, llevar a cabo alguna acción, con auxilio de aparatos<sup>6</sup>. En aplicación de tal significado al caso concreto, la operación del espectro consistiría en el uso del mismo "con auxilio de" o soportado en la red a la cual está asociado.

A su turno, explotar es sacar utilidad de un negocio o industria en provecho propio<sup>7</sup>, de donde puede concluirse que explotar el espectro consiste en operarlo con fines comerciales o de ganancia, en

<sup>6</sup> <http://dle.rae.es/?id=R6C8OUw> numeral 7

<sup>7</sup> <http://dle.rae.es/?id=HKDxVB1|HKE4K7Q> numeral 2

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 12 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

contravía de aquellos que lo usan con otros fines, como es el caso del espectro operado por las fuerzas militares o por organismos de socorro o ayuda.

No obstante, tal aproximación, esto es, aquella que determina el significado del término explotación en contraste con el de operación cuando ambos se utilizan conjuntamente, no es aplicable en casos como el del artículo 4 del Acuerdo 008, en el que la norma prohíbe exclusivamente la cesión de la "explotación" del espectro, pues ello llevaría al sinsentido de entender que el regulador, sin razón aparente, consideró necesario prohibir que terceros distintos del asignatario usen el espectro, esto es, lo operen con su propia red, cuando ello esté dirigido a extraer ingresos comerciales o ganancias de dicha operación, pero lo permitió cuando tal uso no esté afectado por dicho fin, a sabiendas de que en ambas hipótesis el resultado es el mismo: un tercero, distinto de aquel que el Estado autorizó para usar las frecuencias, las termina usando para sus propios fines, sean éstos comerciales o no.

Consecuencia de lo anterior, cuando el artículo 4 del Acuerdo prohíbe la cesión "de la explotación de porciones del espectro asignado", lo que está prohibiendo es que terceros distintos del asignatario lo operen, esto es, lo usen a través de su propia red (que no hay forma distinta de operar el espectro si no es con una red), independientemente de que tal uso esté dirigido a la generación de ingresos comerciales o ganancias, o a otros fines. Lo que busca el artículo 4 es, en consecuencia, que el espectro radioeléctrico asignado al servicio de televisión sólo sea operado por su asignatario, quien cumplió todos los requisitos para el efecto, asignación que se entiende efectuada intuitu persona, esto es, en razón de las calidades del asignatario.

En consecuencia, si el espectro no es operado por el tercero, esto es, no está asociado a su red, entonces mal podrá existir la explotación del mismo por ese tercero. Si la compartición del múltiplex digital implica la operación, por parte de terceros, a través de su propia red terrestre, de una porción del espectro radioeléctrico asignado al operador del múltiplex, entonces habría allí una cesión de la explotación del espectro, luego la posibilidad de compartición del múltiplex implicaría una contradicción con lo previsto en el artículo 4 del Acuerdo 008.

Contrario sensu, si en la compartición del múltiplex el asignatario continúa operando en exclusiva el espectro a él asignado, sin mediar red terrestre distinta de la suya, entonces no estaremos ante un evento de cesión de la explotación del espectro, y no existiría contradicción alguna.

### **3.2.2 Alcance del artículo 5 de la propuesta regulatoria (compartición del múltiplex digital)**

Por otra parte, el artículo 5 de la propuesta regulatoria señala:

*"ARTÍCULO 5. COMPARTICIÓN DEL MÚLTIPLEX DIGITAL. Dentro del ámbito de las condiciones establecidas en sus respectivas concesiones o títulos habilitantes, los operadores del servicio de televisión radiodifundida digital terrestre **podrán compartir el múltiplex digital**, siempre y cuando se garantice la calidad de los servicios transmitidos establecida en regulación vigente y sus futuras*

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 13 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

*modificaciones; lo anterior, siempre y cuando se respeten: i) las obligaciones de cubrimiento establecidas en la respectiva habilitación, y ii) la planificación de frecuencias establecida en el Plan Técnico de Televisión.” (NFT)*

Es claro que el artículo 5 de la propuesta dispone que los operadores del servicio de televisión radiodifundida digital terrestre **podrán compartir el múltiplex digital**, lo que impone remitirnos a la definición de múltiplex digital consagrada en el artículo 4 del Acuerdo CNTV 002 de 2012, para saber si la misma involucra o no la explotación del espectro radioeléctrico asignado al operador del múltiplex (en los términos definidos atrás) por parte de otro operador, de manera que se concluya con certeza acerca de la supuesta contradicción con el artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010

El artículo 4 del Acuerdo CNTV 002 de 2012 establece las definiciones aplicables a ciertos términos para los efectos del propio acuerdo. Así, define el múltiplex digital como el *"conjunto de canales de televisión digital, canales de audio y/o datos que ocupa un canal radioeléctrico."*

Un canal digital de televisión, a su turno, se define como la secuencia de programas *"bajo el control de un operador"* que utiliza para su emisión parte de la capacidad de un múltiplex digital, mientras la oferta televisiva digital se define en tal artículo como aquella conformada por la totalidad del múltiplex digital, es decir, por la radiodifusión del Canal Principal Digital y de los Subcanales Digitales<sup>8</sup>.

De otra parte, el canal radioeléctrico es la parte del espectro de frecuencias atribuido para la transmisión de señales de televisión desde una estación radioeléctrica, y que queda definido por la frecuencia central y el ancho de banda, de acuerdo con la reglamentación de la UIT, y que *"se podrá multiplexar de manera que el operador puede emitir diferente programación para diferentes usuarios en el territorio nacional, en desarrollo de los beneficios que ofrece la tecnología digital"*<sup>9</sup>

**En consecuencia, el múltiplex digital es algo distinto del canal radioeléctrico que lo contiene:** mientras el múltiplex es un conjunto de canales digitales que ocupan un canal radioeléctrico, al punto que a la totalidad del múltiplex se le conoce como oferta televisiva digital, el canal radioeléctrico es la parte del espectro de frecuencias atribuido para la transmisión de señales de televisión desde una estación radioeléctrica, y que queda definido por la frecuencia central y el ancho de banda. **Mientras el múltiplex es el contenido, el espectro es el continente.**

De ahí que, **como primera conclusión**, la compartición del múltiplex digital no es nada distinto a la compartición del conjunto de canales de televisión digital que ocupa el canal radioeléctrico del espectro

<sup>8</sup> De acuerdo con el artículo 4 del Acuerdo CNTV 008 de 2010, el canal principal digital es la porción del múltiplex digital que se radiodifunde y que debe cumplir todas las obligaciones consagradas en la regulación vigente para la televisión abierta radiodifundida analógica y que durante el período de transición, deberá transmitir la misma programación abierta radiodifundida en la televisión analógica, siendo su recepción, siempre, libre y gratuita para el televidente, mientras los Subcanales digitales son las porciones del múltiplex digital que se radiodifunden y cuyos contenidos serán determinados libremente por los concesionarios y licenciatarios del servicio con sujeción a las obligaciones consagradas en el presente acuerdo.

<sup>9</sup> Artículo 3 Acuerdo CNTV 002 de 2012

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 14 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

asignado al operador titular del múltiplex radiodifundido sobre tal espectro, pero en manera alguna comporta la explotación (en los términos atrás señalados) del espectro radioeléctrico asignado al operador del múltiplex, por parte de otro operador a través de su propia red terrestre. En ese caso, pues, es claro que la compartición del múltiplex digital no involucra la cesión a terceros de la explotación de porciones del espectro, luego no existe contradicción alguna con el artículo 4 del Acuerdo 008 de 2010.

La denominada compartición del multiplex digital consiste en la inclusión, en tal multiplex o más técnicamente, en la trama de transporte a ser radiodifundida a través de la red terrestre del operador, de un canal de otro operador (entrante o no al mercado), previa conexión de la cabecera o estaciones de la red de éste a la cabecera de aquel. Dicho de otra forma, tal compartición comporta la inclusión, en la trama de transporte del operador que opera el múltiplex, de una secuencia de programas **bajo el control de otro operador**, quien utilizará, para su emisión, parte de la capacidad del múltiplex digital **del primero**.

El operador del múltiplex digital, por ende, recibe en su cabecera o estaciones de su red el contenido enviado desde la cabecera del otro operador, y lo incluye, como un canal más, en la trama de transporte que será objeto de radiodifusión a través de su red terrestre, operando las frecuencias que le han sido asignadas. De acuerdo con ello, el operador que incluye su canal en el múltiplex, que cuenta con habilitación para la prestación del servicio y el uso y explotación del espectro radioeléctrico asignado, y ha desplegado o se encuentra desplegando su red terrestre de radiodifusión, se sirve de la red terrestre del operador del múltiplex para radiodifundir su servicio de televisión, pero en manera alguna opera con su propia red las frecuencias asignadas al operador establecido.

En consecuencia, **como segunda conclusión**, aunque denominada "compartición del múltiplex digital" por el proyecto, tal compartición no existe en realidad, pues el operador del múltiplex digital no lo comparte con nadie, entendido éste como el conjunto de canales digitales cuya secuencia de programas está a cargo del mismo y que ocupa un canal radioeléctrico. Lo que en realidad ocurre es que el operador del múltiplex provee a terceros (o comparte con ellos, si así se quiere ver) la capacidad de transporte de su red, producto de la multiplexación<sup>10</sup> del canal radioeléctrico ocupado por el múltiplex, de tal manera que dicho operador puede incluir, entre los canales que integran su múltiplex, esto es, dentro de la trama de transporte objeto de radiodifusión, un canal cuya secuencia de programas no está a cargo suyo sino de otro operador.

## 4 CONCLUSIONES

Con base en los análisis descritos la CRC ha concluido que:

<sup>10</sup> Multiplexación: Operación en la que se divide un enlace en varios subcanales; existen varias técnicas de multiplexación (FDM, TDM, WDM). TORRES NIETO, A. Telecomunicaciones y Telemática. De las señales de humo a Internet. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Colección Telecomunicaciones. 1999 Pág. 245

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 15 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			

No existe contradicción entre la prohibición de cesión a terceros de la explotación de porciones del espectro asignado y la posibilidad de brindar acceso al múltiplex que se propone en el artículo 5 de la propuesta regulatoria que se presenta para discusión.

Se debe distinguir entre el caso de los canales locales sin ánimo de lucro quienes de acuerdo con lo establecido por el artículo 13 del Acuerdo CNTV 002 de 2012 están obligados a compartir el múltiplex y aquellos que dispondrán del múltiplex individualmente.

Así, para los primeros, el mecanismo de asignación de frecuencias deberá reconocer la posibilidad de explotación conjunta del servicio, es decir la compartición efectiva del múltiplex. Para los segundos, se debe establecer la posibilidad para que brinden acceso a su múltiplex para la radiodifusión de un canal cuya secuencia de programas no está a cargo suyo sino de otro operador.

## 5 PARTICIPACIÓN DEL SECTOR

De conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 2.2.13.3.2 del Decreto 1078 de 2015, los documentos publicados son sometidos a consideración del Sector en el lapso comprendido entre el 22 de julio y el 12 agosto de 2016. Los comentarios a la propuesta regulatoria serán recibidos a través del correo electrónico: MUXTDT@crcm.gov.co, vía fax al 3198301, a través de la aplicación denominada "Foros" del grupo "Comisión de Regulación de Comunicaciones" de Facebook o Twitter, o en las oficinas de la CRC ubicadas en la Calle 59A Bis No. 5 – 53 Piso 9, Edificio Link Siete Sesenta, de la ciudad de Bogotá D.C.

Gestión y operación de múltiplex digitales	Cód. Proyecto: 8000-2-22	<b>Página 16 de 16</b>	
	Actualizado: 08/07/2016	Revisado por: Regulación de Infraestructura	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Coord. Relaciones internacionales y Comunicaciones:. Fecha de vigencia: 15/01/2015			