

Cuestión 8/1

**Examen de las  
estrategias y los  
métodos para  
la transición de  
la radiodifusión  
analógica terrenal a la  
radiodifusión digital  
terrenal e implantación  
de nuevos servicios**

6º Periodo de Estudios  
2014-2017

## COMUNICARSE CON NOSOTROS

Sitio web: [www.itu.int/ITU-D/study-groups](http://www.itu.int/ITU-D/study-groups)

Librería electrónica: [www.itu.int/pub/D-STG/](http://www.itu.int/pub/D-STG/)

Correo-e: [devsg@itu.int](mailto:devsg@itu.int)

Teléfono: +41 22 730 5999

Cuestión 8/1: Examen de las  
estrategias y los métodos  
para la transición de la  
radiodifusión analógica terrenal  
a la radiodifusión digital terrenal e  
implantación de nuevos servicios

Informe Final

## Prefacio

Las Comisiones de Estudio del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) constituyen una plataforma basada en contribuciones en la que expertos de gobiernos, de la industria y de instituciones académicas producen herramientas prácticas, directrices de utilización y recursos para resolver problemas de desarrollo. Mediante los trabajos de las Comisiones de Estudio del UIT-D, los Miembros del UIT-D estudian y analizan cuestiones de telecomunicaciones/TIC orientadas a tareas específicas con el fin de acelerar el progreso de las prioridades nacionales en materia de desarrollo.

Las Comisiones de Estudio del UIT-D ofrecen a todos los Miembros del UIT-D la oportunidad de compartir experiencias, presentar ideas, intercambiar opiniones y llegar a un consenso sobre las estrategias adecuadas para atender las prioridades de telecomunicaciones/TIC. Las Comisiones de Estudio del UIT-D se encargan de preparar informes, directrices y recomendaciones basándose en los insumos o contribuciones recibidos de los miembros. La información se recopila mediante encuestas, contribuciones y estudios de casos, y se divulga para que los miembros la puedan consultar fácilmente con instrumentos de gestión de contenidos y de publicación en la web. Su trabajo está vinculado a los diversos programas e iniciativas del UIT-D con el fin de crear sinergias que redunden en beneficio de los miembros en cuanto a recursos y experiencia. A tal efecto, es fundamental la colaboración con otros grupos y organizaciones que estudian temas afines.

Los temas de estudio de las Comisiones de Estudio del UIT-D se deciden cada cuatro años en las Conferencias Mundiales de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT), donde se establecen los programas de trabajo y las directrices para definir las cuestiones y prioridades de desarrollo de las telecomunicaciones/TIC para los siguientes cuatro años.

El alcance de los trabajos de la **Comisión de Estudio 1 del UIT-D** es estudiar **“Entorno propicio para el desarrollo de las telecomunicaciones/TIC”**, y el de la **Comisión de Estudio 2 del UIT-D** es estudiar **“Aplicaciones TIC, ciberseguridad, telecomunicaciones de emergencia y adaptación al cambio climático”**.

Durante el periodo de estudios 2014-2017 la **Comisión de Estudio 1 del UIT-D** estuvo presidida por la Sra. Roxanne McElvane Webber (Estados Unidos de América) y los Vicepresidentes representantes de las seis regiones: Regina Fleur Assoumou-Bessou (Côte d’Ivoire), Peter Ngwan Mbengie (Camerún), Claymir Carozza Rodríguez (Venezuela), Víctor Martínez (Paraguay), Wesam Al-Ramadeen (Jordania), Ahmed Abdel Aziz Gad (Egipto), Yasuhiko Kawasumi (Japón), Nguyen Quy Quyen (Viet Nam), Vadym Kaptur (Ucrania), Almaz Tilenbaev (República Kirguisa) y Blanca González (España).

## Informe Final

El Informe Final de la **Cuestión 8/1: “Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios”** y las directrices sobre estrategias de comunicación se han preparado bajo la dirección de su Relator: Roberto Hirayama (Brasil); y sus seis Vicerrelatores: Mamadou Pathé Barry (Guinea), Fabrice Djoumessi Dontsa (Camerún), Peter Martin Ikumilu (Kenya), Jinane Karam (Organismo Regulador de las Telecomunicaciones (TRA), Líbano), Jean-Marie Maignan (Haití) y Arseny Plossky (Federación de Rusia). También contaron con la asistencia de los coordinadores del UIT-D y la Secretaría de las Comisiones de Estudio del UIT-D.

ISBN

978-92-61-22833-0 (versión papel)

978-92-61-22843-9 (versión electrónica)

978-92-61-22853-8 (versión EPUB)

978-92-61-22863-7 (versión Mobi)

El presente informe ha sido preparado por muchos expertos de administraciones y empresas diferentes. Cualquier mención de empresas o productos concretos no implica en ningún caso un apoyo o recomendación por parte de la UIT.



**Antes de imprimir este informe, piense en el medio ambiente.**

© ITU 2017

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.



Prefacio	ii
Informe Final	iii
Resumen	xi
i.    Introducción	xi
ii.   Trabajos anteriores sobre la transición de la radiodifusión de televisión analógica a la digital	xi
iii.  Exposición de la situación	xii
iv.   Resumen de los hitos de la transición	xiii
1  CAPÍTULO 1 – Prácticas idóneas para acelerar la transición de la radiodifusión analógica a la digital y reducir la brecha digital con la implantación de nuevos servicios	1
1.1  Estrategias para el apagón analógico	1
1.1.1  Distintas estrategias para el apagón analógico	1
1.1.2  Principales factores de éxito del apagón analógico según las prácticas idóneas	2
1.2  Ejecución del apagón analógico	4
1.2.1  Estudio de caso de Brasil	4
1.2.2  Estudio de caso de la Federación de Rusia	6
1.2.3  Estudio de caso de Tailandia	8
1.2.4  Estudio de caso de los Estados Unidos de América	10
1.2.5  Prácticas idóneas para la ejecución del apagón analógico	14
1.3  Políticas públicas en materia de disponibilidad de receptores	15
1.3.1  Directrices relativas a los equipos domésticos de radiodifusión de televisión digital terrenal (DTTB) que se ha de facilitar a las familias de renta baja con arreglo al cronograma del apagón analógico	15
1.3.2  Directrices relativas a la logística de la distribución de equipos de DTTB a familias de renta baja	16
1.3.3  Control de la distribución de equipos de DTTB a la población de renta baja	18
2  CAPÍTULO 2 – Estrategias de comunicación para acelerar el proceso de sensibilización del público con respecto a la radiodifusión digital	19
1.1  Estrategias de comunicación y mensajes sobre el apagón analógico	19
2.1.1  Estudios de caso de Brasil	19
2.1.2  Estudio de caso de la Federación de Rusia	20
2.1.3  Estudio de caso de los Estados Unidos de América	21
2.1.4  Otros estudios de caso	22
2.2  Directrices para campañas de comunicación, abastecimiento de centros de llamada y sitios web, y otras formas de información de la población acerca del apagón analógico	22
2.2.1  Directrices para la comunicación en línea	23
2.2.2  Directrices para los centros de llamada	24
2.2.3  Directrices para otros canales de comunicación	24
2.2.4  Directrices para el plan de comunicación del apagón analógico	25
3  CAPÍTULO 3 – Problemas de espectro relacionados con el proceso del apagón analógico	27
3.1  Cuestiones relativas a la planificación del espectro	27
3.1.1  Antecedentes	27
3.1.2  Desafíos relativos a la planificación del espectro	27

3.2	Aplicabilidad del Plan GE06	29
3.2.1	Consideraciones generales para la aplicación del Plan GE06	29
3.2.2	Los sistemas DVB-T2 en el GE06	30
3.3	Asistencia prestada por la UIT para la replanificación del espectro del GE06	32
3.3.1	Replanificación del GE06 para los países del África subsahariana	32
3.3.2	Replanificación del GE06 para los Estados Árabes	33
3.3.3	Utilización de herramientas del GE-06 en otras regiones	33
3.3.4	Replanificación del GE06 en una zona de la región europea 1 (experiencia de WEDDIP)	33
3.3.5	Actividades de planificación del espectro en los países asiáticos	34
3.3.6	Estudio de caso de Brasil	35
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO 4 – Uso del espectro liberado para implementar nuevos servicios y aplicaciones</b>	<b>38</b>
4.1	Conceptos relacionados con el Dividendo Digital y aplicación	38
4.2	Principios de utilización racional del Dividendo Digital	39
4.3	Objetivos de la utilización del Dividendo Digital: problemas relacionados con las telecomunicaciones	39
4.3.1	Problemas relacionados con la reducción de la brecha digital regional	39
4.3.2	Reducción de la brecha digital entre zonas urbanas y rurales	40
4.4	Formas de materializar el Dividendo Digital	41
4.5	Utilización de las bandas de frecuencias del Dividendo Digital	42
4.5.1	Estudio de caso de Brasil	42
4.5.2	Estudio de caso de Japón	43
4.5.3	Estudio de caso de Kenya	44
4.5.4	Estudio de caso de los Estados Unidos de América	44
4.5.5	Estudio de caso de Viet Nam	44
4.6	Actividades del UIT-R relacionadas con el Dividendo Digital	44
4.7	Armonización y cooperación a nivel regional	45
4.8	Financiación de la transición a digital: experiencias y prácticas idóneas	46
4.8.1	Estudio de caso de Brasil	46
4.8.2	Estudio de caso de Alemania	47
4.8.3	Estudio de caso de los Estados Unidos de América	47
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO 5 – Estudios de caso de países sobre la transición a la radiodifusión digital y la utilización de las bandas de frecuencias del Dividendo Digital</b>	<b>49</b>
	Abbreviations and acronyms	56
	Annexes	58
	Annex 1: Russian informal-analytical system	58
	Annex 2: Russian digital television and transport network and target indicator for managing the implementation of the program	63
	Annex 3a: Results of public awareness on digital television in Russian Federation	67
	Annex 3b: Brazilian communication campaigns for consumer awareness	68
	Annex 4: DVB-T2 variants which are directly compatible with GE-06	73
	Annex 5: Digital television allocation in United States of America	74

Annex 6: 700MHz band allocation and auction in Brazil	75
Annex 7: Channeling arrangement for 800 MHz in Kenya	76
Annex 8: Principles of rational use of the Digital Dividend	77
Annex 9: Description of software tool RAKURS	79
Annex 10: Experience in the use of software tools for migration to digital TV in the Russian Federation	90
Annex 11: DTTV Readiness Kits for low income population in Brazil	95

# Lista de cuadros, figuras y recuadros

## Cuadros

Cuadro 1: Pasos del proceso de distribución y posibles proveedores conexos	17
Table 1A: Target indicators for managing the implementation of the program	63
Table 2A: Example of results obtained to the referred indicators	65
Table 3A: Minimum number of appearances and duration of each spot	69
Table 4A: Principles of rational utilization of Digital Dividend	77
Table 5A: Categories and related ITU Recommendations	83

## Figuras

Figura 1: Situación actual del proceso de transición en el mundo y en los países del Plan GE06	xii
Figura 2: Año de lanzamiento (a) y apagón analógico (b)	xiii
Figura 3: Presentación de asignaciones de DVB-T2	31
Figura 4: Región del África subsahariana en el GE06	32
Figura 5: Área de planificación del ASMG en virtud del GE06	33
Figura 6: Enfoque de planificación aplicado	35
Figura 7: Distribución de canales de televisión en Brasil	37
Figure 1A: Structure of technical facilities for informal-analytical system	58
Figure 2A: Structure of news portal	59
Figure 3A: Structure of regulatory information portal	59
Figure 4A: Structure of the geoanalytical portal of the informal-analytical system	60
Figure 5A: Work of the geoanalytical portal on the example of one of Russian region	61
Figure 6A: Work of section "Satellite direct TV by operators"	61
Figure 7A: Work of section "Coverage areas of digital terrestrial television". The first multiplex on the example of coverage of the Central European part of Russian Federation by the first multiplex of DTTV	62
Figure 8A: Scheme of interaction of DTTV network elements in the Russian Federation	63
Figure 9A: Analogue Switch-Off standard message and logo	68
Figure 10A: Indicative chart (full screen pre-break message)	70
Figure 11A: Communication plan outline	71
Figure 12A: Example of Campaign Flighting	72
Figure 13A: DVB-T2 variants directly compatible with 7 MHz channel arrangements	73
Figure 14A: DVB-T2 variants directly compatible with 8 MHz channel arrangements	73
Figure 15A: DVB-T2 variants directly compatible with 1.7 MHz channel arrangements	73
Figure 16A: TV allocation in the United States of America	74
Figure 17A: Frequency allocation of 700MHz Band in Brazil	75
Figure 18A: Brazilian 700MHz band auction rounds	75
Figure 19A: Brazilian 700MHz Band auction areas	75
Figure 20A: Recommendation ITU-R M.1036-4 (A3 band plan)	76
Figure 21A: Generalized block-diagram of RAKURS software tool	84
Figure 22A: Frequency situation at border territory of two countries	85
Figure 23A: Coverage of the Russian Federation Region by DTTV programmes	85
Figure 24A: Calculation of spectrum availability maps	85
Figure 25A: Service areas of stations with field strength image gradation	86
Figure 26A: Virtual LTE network: analysis of the interfering effect on the frequency allotments of neighbouring country	86
Figure 27A: Calculation of coverage area for DVB-H station in urban environment	87
Figure 28A: Coverage areas in best-server mode	87
Figure 29A: Calculation of field strength and population in test points, automatically generated within settlement contours	88

Figure 30A: Snapshot of project	88
Figure 31A: Calculation of intranet interferences of single-frequency network	89
Figure 32A: Interface for frequency allotment planning	91
Figure 33A: Service area reduction for analogue TV broadcasting stations	92
Figure 34A: Coverage of the Russian Federation region by DTTV programs	93
Figure 35A: Effect of optimization procedure	94



## i. Introducción

La transición de las tecnologías de radiodifusión analógica a las de radiodifusión digital se ha ultimado en algunos países y se está llevando a cabo en otros tantos estados y regiones. En el marco de la transición a la televisión digital, es preciso tomar decisiones importantes, así como planificar y aplicar las medidas pertinentes de forma metódica. Además, la utilización del “Dividendo Digital” es un asunto importante que sigue siendo ampliamente debatido por los radiodifusores y los operadores de servicios de telecomunicaciones y de otro tipo de servicios que funcionan en las mismas bandas de frecuencias. A este respecto resulta fundamental para los organismos reguladores lograr un equilibrio entre los intereses de los usuarios y las demandas del crecimiento en todas las ramas de la industria.

Es preciso analizar las consecuencias de dicho dividendo (definición de Dividendo Digital<sup>1</sup>) para todas las partes implicadas, así como revisar las prácticas idóneas al respecto, con objeto de obtener el máximo provecho de las frecuencias en cuestión. El espectro del Dividendo Digital puede destinarse a servicios nuevos e innovadores, tales como la televisión interactiva, las comunicaciones móviles y los servicios de Internet de banda ancha inalámbricos.

En este contexto, el presente informe versa sobre prácticas idóneas para la transición de la televisión analógica a la televisión digital, estrategias de comunicación para acelerar el proceso de sensibilización pública sobre la radiodifusión digital, cuestiones de espectro relacionadas con el apagón analógico y la utilización del espectro liberado (Dividendo Digital) para implantar nuevos servicios y aplicaciones.

## ii. Trabajos anteriores sobre la transición de la radiodifusión de televisión analógica a la digital

Durante los últimos tres periodos de estudio, la UIT ha estado trabajando sobre el importante tema de la transición de la radiodifusión analógica a la digital. A lo largo de ese tiempo, se han elaborado documentos importantes que aún son pertinentes para los trabajos sobre la Cuestión 8/1 del UIT-D. En primer lugar, el Informe sobre la Cuestión 11-3/2 del UIT-D para el periodo de estudios 2010-2014 es una importante referencia en cuanto a las políticas públicas que se han de implantar en los países que van a proceder a la transición a digital y sobre su ejecución misma. En dicho Informe también se facilita información pertinente sobre la financiación necesaria para la ejecución y sobre la base receptora, entre otras cosas. Ese Informe puede encontrarse en la siguiente dirección: <http://www.itu.int/pub/D-STG-SG02.11.3-2014>.

Una base de datos de referencia importante para la transición a la radiodifusión digital es la *Digital Terrestrial Television Broadcasting Switchover Database (DSO)*, que puede consultarse en <http://www.itu.int/en/ITU-D/Spectrum-Broadcasting/Pages/DSO/Summary.aspx>. Esa base de datos contiene información sobre acontecimientos de interés (por ejemplo, talleres, reuniones de coordinación de frecuencias y seminarios), publicaciones (por ejemplo, documentos del UIT-R y el UIT-D, planes de ejecución y presentaciones de los talleres), sitios web (por ejemplo, UIT-R y UIT-D, organizaciones de radiodifusión, GE06), datos de contacto y fuentes de información (lista de encuestas pertinentes, cuestionarios del UIT-D y el UIT-R y de otras fuentes). Otra tarea importante de la base de datos DSO es la recopilación de información clave de los países sobre la transición a digital, como el año de

<sup>1</sup> El Dividendo Digital se define en la base de datos de terminología de la UIT como “la cantidad de espectro liberado gracias a la transición de la televisión analógica a la digital. NOTA: este término es única y exclusivamente relevante para la telemedios”. La última versión en inglés de los términos afines puede encontrarse en <https://www.itu.int/md/R15-CCV-C-0024/>.

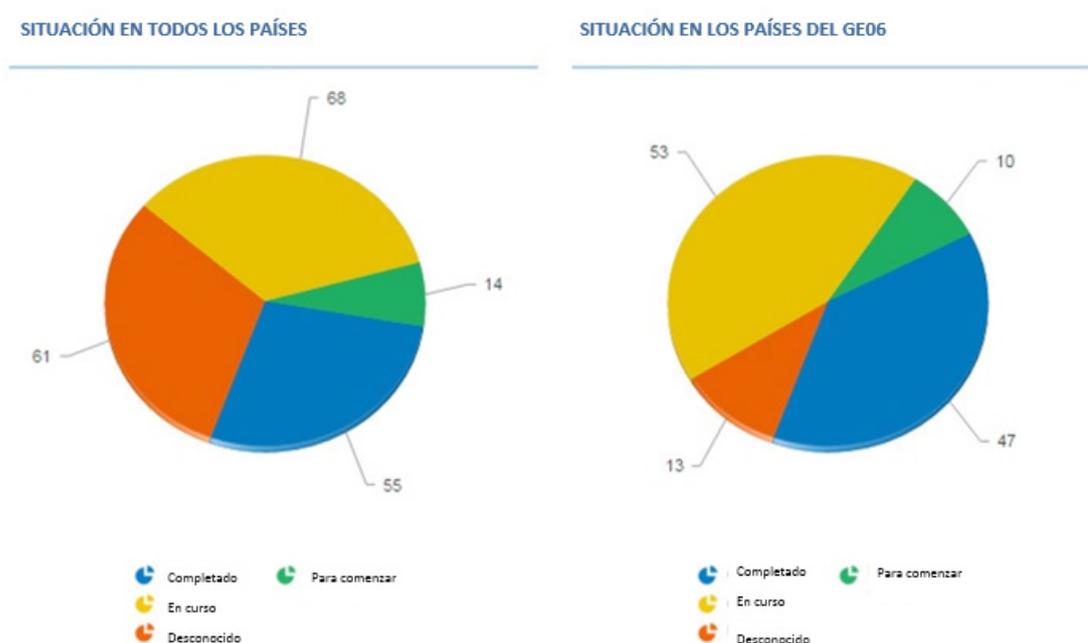
lanzamiento de la televisión digital, la tecnología TDT, la situación de la transición (en curso, completada), y demás información.

### iii. Exposición de la situación

Tal como se indicó anteriormente, el UIT-D recopila información en la base de datos de la transición a digital (DSO) sobre el proceso de transición digital en todo el mundo a través de la base de datos DSO y presenta cifras interesantes para ilustrar los actuales niveles de aplicación de la televisión digital a escala nacional, el estado del apagón analógico y otros factores.

A continuación, se presentan algunas de las estadísticas recopiladas gracias a la base de datos DSO, a fin de exponer la situación en que se halla el proceso de transición de la televisión analógica a la digital.

**Figura 1: Situación actual del proceso de transición en el mundo y en los países del Plan GE06**

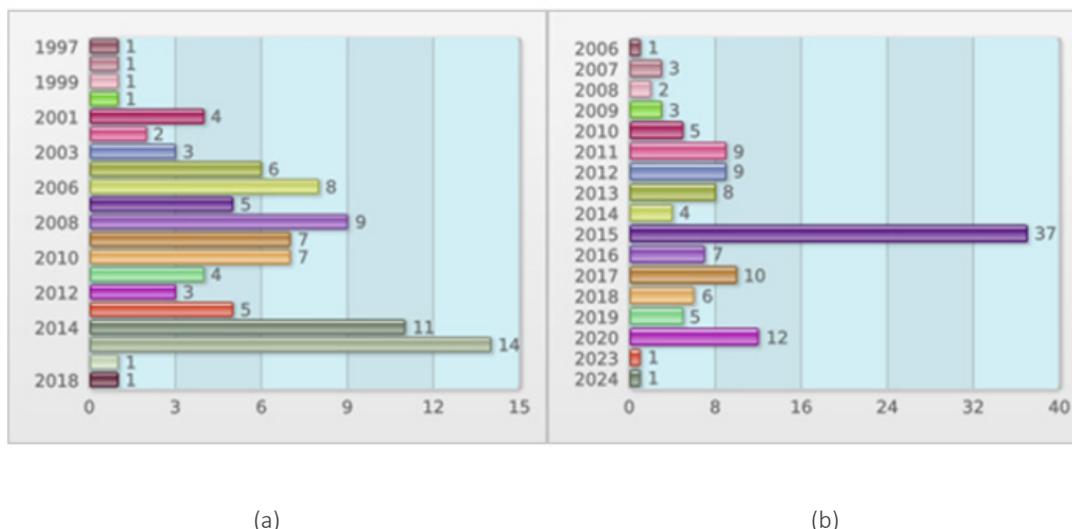


Fuente: base de datos DSO, agosto de 2016

Cabe destacar que la mayoría de los encuestados se hallan actualmente en proceso de transición, tanto en el grupo integrado por países del mundo como en el subgrupo de países que han adoptado el Plan GE06.

En la **Figura 2** se facilitan estadísticas adicionales con respecto a todos los encuestados, que ilustran datos relativos al año en que se iniciaron las transmisiones de televisión digital y al año en que los países planificaron o llevaron a cabo el apagón analógico.

Figura 2: Año de lanzamiento (a) y apagón analógico (b)



Fuente: Base de datos DSO, agosto de 2016.

De la **Figura 2** se colige que un número significativo de países ha culminado la transición y puede utilizar o asignar el espectro liberado (conocido asimismo como Dividendo Digital) a nuevos servicios. A lo largo del presente informe se detallan y analizan prácticas y experiencias nacionales idóneas en materia de transición y utilización del Dividendo Digital.

#### iv. Resumen de los hitos de la transición

A lo largo del pasado periodo de estudios se identificaron y enumeraron en el Capítulo 2 del Informe sobre la Cuestión 11-3/2 ciertos hitos de la transición. En el Resumen, los pasos que se recomienda tomar en consideración para modificar los marcos nacionales de reglamentación de las telecomunicaciones y la radiodifusión son los siguientes:

- Análisis del entorno socioeconómico a fin de definir claramente los objetivos y metas que se han de alcanzar con la radiodifusión digital.
- Amplio debate con todos los interesados sobre un plan nacional de servicios de radiocomunicación y telecomunicación digital, incluido un debate sobre los objetivos y metas sociales.
- Transposición en el marco reglamentario nacional (leyes, decretos y demás reglamentos menores) del consenso alcanzado en el debate mencionado en el punto anterior.
- Adopción de una norma de radiodifusión digital teniendo en cuenta los objetivos declarados en el marco reglamentario actualizado.
- Planificación y concesión del espectro necesario para el periodo de transmisión, durante el cual la radiodifusión analógica y la digital serán simultáneas.
- Definición de las políticas públicas, incluidas las de ayuda financiera a los radiodifusores y proveedores de telecomunicaciones para implantar la infraestructura necesaria para alcanzar las metas sociales indicadas en el marco reglamentario.

Estas etapas son fundamentales pero no contienen los importantes pasos finales que se han de dar para concluir la transición a digital y que son especialmente relevantes para la Cuestión 8/1, a saber, las acciones necesarias para poner fin a las transmisiones analógicas y planificar la futura utilización del espectro que podría liberado (Dividendo Digital). Para ello, se habrán de efectuar las siguientes tareas:

- Planificar el apagón analógico y definir la mejor estrategia para su aplicación (“total”, “por fases/regiones”, ciudades piloto) en cada país.

- Establecer una estrategia de comunicación que llegue a los consumidores y los incentive a realizar lo necesario para recibir adecuadamente las señales de televisión digital.
- Definir un método claro para decidir si cesar las transmisiones analógicas, habida cuenta de la disponibilidad de receptores, la existencia de infraestructura receptora y transmisora y el grado de preparación de los hogares para la TVD.
- Planificar la futura utilización del Dividendo Digital de manera que las políticas públicas aplicables a las bandas de frecuencias en cuestión sean claras para todos los interesados.
- Planificar la reducción de la interferencia que se pueda causar al implantar nuevos servicios en el Dividendo Digital.

En estas tareas se centra el actual Informe sobre la Cuestión 8/1, que no sólo trata de la transición de la radiodifusión analógica a la digital, con un énfasis especial en el apagón analógico, sino también de la implantación de nuevos servicios en las bandas de frecuencias que se liberarán una vez concluido el proceso de transición.

## 1 CAPÍTULO 1 – Prácticas idóneas para acelerar la transición de la radiodifusión analógica a la digital y reducir la brecha digital con la implantación de nuevos servicios

En este capítulo se analizan las prácticas idóneas de los países que ya han procedido al apagón analógico o están planeando hacerlo. A continuación, se detallan las estrategias relacionadas con la planificación y ejecución del apagón analógico. Como ya se ha dicho antes, es fundamental planificar detalladamente este paso esencial para que su ejecución sea un éxito.

En el presente capítulo también se presentan criterios que los responsables de la toma de decisiones pueden utilizar para evaluar si una determinada región está preparada para el apagón analógico o no. Con miras a decidir si se puede proceder al apagón analógico en una determinada región, se recomienda utilizar métodos de investigación basados en los criterios específicos que cada país haya definido previamente, así como consultar a las partes interesadas y a los distintos actores. Además, se describe una metodología de investigación específica para evaluar el número de hogares con TV que ya están “preparados” para la radiodifusión de televisión digital terrenal (DTTB). Estas mediciones pueden ser determinantes a la hora de decidir si proceder al apagón analógico en una determinada región.

### 1.1 Estrategias para el apagón analógico

Por apagón analógico se entiende el cese de las transmisiones de señales de televisión analógica cuando se generalizan las señales de televisión digital, hay una gran disponibilidad de receptores y éstos están instalados en los hogares. En ese sentido, cabe tomar en consideración aspectos tales como:

- las fases de migración;
- los preparativos técnicos;
- los equipos de usuario final;
- las estrategias de comunicación con el usuario final;
- los servicios y/o programas de radiodifusión;
- el Dividendo Digital; y
- los beneficios de la transición.

Para que el apagón analógico sea un éxito, es preciso superar retos como el establecimiento de mecanismos de coordinación y comunicación, además de la creación de cadenas de suministro de receptores bien estructuradas, que garanticen la producción de una cantidad suficiente de receptores asequibles para todos los usuarios. Del mismo modo, cabe prever algún tipo de financiación para la parte de la población que no pueda adquirir un receptor, entre otras cosas.

#### 1.1.1 Distintas estrategias para el apagón analógico

En cada país se ha planificado y ejecutado el apagón analógico de una manera distinta. Cada estrategia utilizada para cesar las transmisiones de televisión analógica tiene sus ventajas e inconvenientes.

Las estrategias para el apagón analógico pueden clasificarse básicamente en dos grupos:

- Apagón analógico nacional/general (“total”).
- Apagón analógico regional/escalonado (“en fases”).

También se ha recurrido a otras estrategias, como el apagón digital en ciudades piloto a fin de probar ciertos procedimientos y evaluar el nivel de información de la población y su participación en el proceso. Las pruebas piloto pueden ser de particular utilidad para poner a prueba la cadena de

suministro de receptores al mercado al por menor, las estrategias de comunicación/mercadotecnia y las campañas de información, así como los procedimientos de pruebas técnicas.

### 1.1.2 Principales factores de éxito del apagón analógico según las prácticas idóneas

Para proceder al apagón analógico, la Comisión de Estudio recomienda a cada país analizar las particularidades de su mercado de radiodifusión, el entorno socioeconómico en lo que respecta a la implantación de la televisión digital y, además, los métodos existentes para que la información llegue a los consumidores a fin de que éstos tomen las medidas necesarias, que incluyen la adquisición y configuración de los dispositivos necesarios para la recepción de señales de televisión digital sin sufrir interferencia de los nuevos servicios que se puedan implantar en las bandas de frecuencias vecinas.

Entre las prácticas idóneas conocidas, cabe destacar la aplicación de criterios objetivos específicos para decidir si se suprimen las transmisiones analógicas en una región específica de un país. Estos criterios se emplean a fin de evaluar si la región está preparada para el apagón analógico o no, en función de la disponibilidad de infraestructuras de transmisión y recepción de señales de televisión digital. A continuación se proponen diversas opciones para definir estos criterios.

#### 1.1.2.1 Criterios de investigación y evaluación de la condición para proceder al apagón analógico

En esta sección se presentan criterios, basados en una metodología de investigación específica, que pueden utilizarse en el proceso de adopción de decisiones para evaluar si una determinada región ya está preparada para el apagón analógico. Con miras a decidir si se puede proceder al apagón analógico en una determinada región o en todo el país, se recomienda utilizar métodos de investigación basados en los criterios específicos que cada país haya definido previamente, así como consultar a las partes interesadas y a los distintos actores.

Criterios para investigar y evaluar la condición para proceder al apagón analógico:

- 1) La investigación debe permitir obtener datos para evaluar:
  - a) el número de hogares que tienen acceso a la radiodifusión de televisión terrenal en abierto, con recepción analógica o digital; y
  - b) el número de hogares que carece de acceso a la radiodifusión de televisión terrenal en abierto.
- 2) La investigación ha de medir el porcentaje de recepción de la radiodifusión de televisión digital terrenal exclusivamente en hogares que tienen acceso a la radiodifusión de televisión terrenal en abierto.
- 3) Con objeto de determinar si se cumple la condición para proceder al apagón analógico<sup>1</sup>, deben tomarse en consideración todos los hogares que acceden a la televisión terrenal en abierto, aunque estos hogares quizá dispongan además de otros tipos de recepción de programación de TV (es decir, por satélite y TV de pago).
- 4) No deberán tenerse en cuenta los hogares que acceden a la programación de TV exclusivamente por satélite o por TV por cable (televisión de pago), o que no acceden a la radiodifusión de televisión terrenal en abierto.
- 5) A fin de evaluar si se cumple la condición para proceder al apagón analógico, se entiende que se está “preparado para recibir la radiodifusión de televisión digital terrenal” cuando se tiene instalado un equipo adecuado para recibir la señal de radiodifusión de televisión digital terrenal, es decir, el hogar dispone de:

<sup>1</sup> Por ejemplo, en Brasil la condición para realizar el apagón analógico es que al menos el 93 por ciento de los hogares con TV esté preparado para recibir la radiodifusión de televisión digital terrenal.

- a) una antena adecuada para recibir la señal digital; y
  - b) TV con un convertidor integrado o un aparato de televisión analógico con un convertidor digital externo.
- 6) No se hará suposición alguna sobre la adecuación del usuario para acceder a la radiodifusión de televisión digital terrenal en abierto. Los resultados de al menos una investigación para determinar si se cumple la condición para proceder al apagón analógico deben estar disponibles antes del periodo de cuenta atrás, para aquellos países que apliquen dicha disposición<sup>2</sup>.
- 7) La investigación partirá de los mismos supuestos a fin de garantizar la fiabilidad al comparar la evolución del porcentaje de hogares con recepción de televisión digital terrenal en cada región.
- 8) La investigación tiene que realizarse por medio de entrevistas a título personal, por hogar, por medio de una muestra representativa estadísticamente de la región, utilizando un cuestionario que permite la identificación del grado de preparación del hogar para recibir la radiodifusión de televisión digital terrenal.

Directrices para la metodología de investigación:

- 1) Las entrevistas de la investigación deben realizarse a título personal, cara a cara, por hogar, utilizando una muestra estadísticamente representativa<sup>3</sup>.
- 2) El intervalo de confianza (nivel de confianza) que se ha de considerar al diseñar el muestreo de la encuesta debe ser como mínimo del 95 por ciento.
- 3) El margen de error que debe preverse a la hora de evaluar la condición para proceder al apagón analógico debe ser como máximo de 3 (tres) puntos porcentuales.
- 4) Directrices para planificar el muestreo:
  - a) La investigación para determinar si se cumple la condición para proceder al apagón analógico debe seguir el plan del apagón analógico vigente, o uno que lo sustituya.
  - b) El muestreo debe realizarse por ubicación, entendiéndose por esta la capital, el municipio o el conjunto de municipios similares, teniendo en cuenta la recomendación del equipo técnico de investigación y análisis estadístico.
  - c) Los municipios de cada fase del apagón analógico deben agruparse en ubicaciones con arreglo al siguiente perfil:
    - i) características geográficas;
    - ii) características socioeconómicas;
    - iii) población;
    - iv) similitudes culturales;
    - v) otros criterios por definir, en caso necesario.
  - d) En la fase final del apagón analógico, que puede abarcar varios municipios, se debe aplicar a los municipios la misma metodología para evaluar la condición del apagón analógico que en otras fases, en lo que respecta al enfoque por hogar y entrevistas personales, nivel de confianza del noventa y cinco por ciento y margen de error de tres puntos porcentuales. Para definir el universo de muestras, este grupo debe incluir un análisis específico de la planificación del muestreo, teniendo en cuenta las lecciones aprendidas en la investigación en fases anteriores.

<sup>2</sup> En Brasil, por ejemplo, la cuenta atrás comienza 60 días antes del final de la radiodifusión analógica, conforme a lo estipulado en el Decreto Nº 3205/2014.

<sup>3</sup> En Brasil, por ejemplo, los criterios los especifica el Instituto de Geografía y Estadística de Brasil (IBGE), sobre su metodología para el muestreo nacional – PNAD.

- 5) Las muestras deben ser representativas de la ubicación encuestada basadas en las cuotas de hogares por municipio, proporcionales al universo y basadas en datos obtenidos en estadísticas de la población<sup>4</sup>, como el censo periódico, con selección aleatoria, definido por el instituto de investigación.
- 6) El instrumento de recopilación de datos debe ser un cuestionario estructurado con una serie de preguntas concebidas específicamente para evaluación si dan las condiciones para el apagón analógico, con la ayuda de incentivos<sup>5</sup>, si procede, a fin de cumplir los objetivos de medición de la investigación, teniendo en cuenta la experiencia obtenida por el instituto de investigación.
- 7) El equipo de entrevistadores debe estar debidamente formado y los cuestionarios obtenidos de la recopilación de datos deben someterse a un control de calidad y de coherencia de tramitación, bajo la responsabilidad del instituto de investigación.
- 8) El resultado de la primera investigación debe publicarse antes de que comience el periodo de cuenta atrás.

## 1.2 Ejecución del apagón analógico

La ejecución del apagón analógico exige que se efectúe previamente la planificación y la coordinación entre las distintas partes involucradas. El éxito de esta tarea está directamente relacionado con el modo en que cada parte (radiodifusores, reguladores, gobiernos, instituciones de financiación, vendedores, operadores logísticos, etc.) y el público participen en los debates y se involucren en el proceso, y con la forma en que se tomen las medidas especificadas en las estrategias de comunicación del país.

Varios países han procedido al apagón analógico y otros muchos prevén hacerlo en un futuro próximo. En esta sección se recogen algunas experiencias y prácticas idóneas en cuanto a la ejecución del apagón analógico y la solución de los miles de problemas que suscita el cese de la televisión analógica.

### 1.2.1 Estudio de caso de Brasil

Por ejemplo, en primer lugar analizaremos el caso de Brasil, que reviste un interés particular porque su estrategia consiste en realizar la transición digital y utilizar el Dividendo Digital<sup>6</sup> al mismo tiempo mediante la coordinación entre radiodifusores y proveedores de servicios móviles.

#### 1.2.1.1 Difusión simultánea

A finales de 2012, ANATEL, el regulador de telecomunicaciones y agencia responsable de planificar la utilización del espectro de radiofrecuencias de Brasil finalizó la planificación de la atribución de los canales de televisión digital, lo que garantizó que los radiodifusores pudieran efectuar transmisiones simultáneas desde todas las estaciones analógicas primarias del país hasta que se procediese efectivamente al paso a digital, previsto para junio de 2016. Para ello, se utilizaron las bandas VHF (174-216 MHz) y UHF (470-806 MHz). Habida cuenta de que cada canal analógico debe disponer de su correspondiente digital y que la planificación indicada se efectuó para unos 6 200 canales digitales en el Plan de asignación de canales de televisión digital, durante el periodo de “difusión simultánea” había más de 12 200 canales disponibles, entre analógicos y digitales.

<sup>4</sup> En Brasil, por ejemplo, existe una encuesta nacional a los hogares (PNAD) y el censo se realiza cada 10 años.

<sup>5</sup> Los incentivos pueden ser imágenes, modelos u otros instrumentos que ayuden a los encuestados a responder con precisión a una determinada pregunta. En Brasil ha quedado demostrado que, por ejemplo, algunas personas confunden las pantallas de televisión planas con las televisiones preparadas para recibir señal digital, lo que no es necesariamente cierto en algunos mercados. Brasil, por ejemplo, ha impuesto un plan a la industria de la electrónica para que toda televisión de pantalla plana lleve un convertidor integrado. Este plan terminó en 2014, por lo que antes de esta fecha algunos televisores de pantalla plana que se vendieron en el mercado no disponían de convertidor integrado.

<sup>6</sup> La utilización del Dividendo Digital se aborda en el **Capítulo 4** del presente Informe.

Para Brasil y otros grandes países, en términos de extensión y/o población, garantizar que se dispone de suficientes canales para efectuar las transmisiones de difusión simultánea desde todas las estaciones de televisión primarias es un paso importante hacia la radiodifusión digital. Una vez dado este paso, en el caso de Brasil la puesta en marcha de las estaciones de radiodifusión digital se realizó sin sobresaltos.

### 1.2.1.2 Planificación del apagón analógico

En 2013, Brasil inició el proceso de planificación para acelerar la transición y planear adecuadamente las medidas que habrían de tomar todos los interesados para el cese de las transmisiones de televisión analógica.

El primer paso fue la publicación por el Ministerio de Comunicaciones, ente gubernamental responsable de las licencias a servicios de radiodifusión en Brasil, de la orden N° 14/2013<sup>7</sup>, en la que se establecen ciertas directrices: i) mejora del acceso de la población a la radiodifusión de televisión digital; ii) liberar espectro para aumentar la velocidad de la banda ancha móvil; iii) ampliar las redes de fibra óptica a todo el país; y iv) mejorar el desarrollo tecnológico e industrial nacional. Dicho de otro modo, ambos sectores, telecomunicaciones y radiodifusión, participarían en el proceso de transición, porque tanto la radiodifusión digital como los servicios móviles se habían fijado como prioridades.

La segunda decisión que se adoptó ese mismo año fue modificar la estrategia del apagón analógico. El principal problema residía en la armonización de dos tareas: i) reorganizar la banda de 700 MHz y liberar el Dividendo Digital para los servicios móviles; y, al mismo tiempo, ii) cesar las transmisiones de televisión analógica.

Por consiguiente, se publicó el Decreto N° 8.061/2013,<sup>8</sup> donde se indica que sería necesario llevar a cabo el paso a digital entre principios de 2015 y finales de 2018, en lugar de proceder al apagón para todo el país en junio de 2016, siguiendo un calendario que definiría el Ministerio de Comunicaciones. En consecuencia, el Ministerio de Comunicaciones, tras debatirlo con ANATEL y expertos del sector, publicó un nuevo plan para el apagón analógico,<sup>9</sup> que se iniciaría en 2015 y se llevaría a cabo gradualmente hasta noviembre de 2018 en los mercados principales, en lugar de en una sola vez, como se había previsto anteriormente. Se decidió adelantar el apagón de los principales mercados y posponer el de los más pequeños, teniendo en cuenta el interés de los proveedores de servicios de telecomunicaciones por utilizar el Dividendo Digital para los servicios móviles. Las regiones y el calendario según el cual procederán al apagón pueden encontrarse en el Estudio de caso de Brasil que figura en el **Capítulo 5**.

El objetivo era, además, realizar pruebas para verificar varios procedimientos, como la comunicación con la población, la logística para la disponibilidad de receptores digitales y la transmisión de señales digitales, etc., que se efectuarían en el marco de la Prueba Piloto en 2015. Una vez realizada la prueba, el apagón real de las zonas más pobladas (capitales de Estado y demás grandes ciudades) se efectuaría entre 2016 y 2018. Por último, se había previsto que las poblaciones más pequeñas procedieran al apagón después 2018. Además, se decidió que la Prueba Piloto del apagón analógico se realizaría en Río Verde, pequeña ciudad del estado de Goiás, en noviembre de 2015. De acuerdo con el calendario definido, Brasilia, la capital del país, sería la primera gran ciudad que procedería al apagón analógico en 2016. A continuación, todas las zonas metropolitanas de las capitales de estado de Brasil dispondrían hasta 2018 para llevar a cabo el mismo proceso.

<sup>7</sup> Ordenanza N° 14, de 6 de febrero de 2013, disponible en: [http://www2.mcti.gov.br/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=686&cf\\_id=24](http://www2.mcti.gov.br/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=686&cf_id=24).

<sup>8</sup> Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm#art1).

<sup>9</sup> Ordenanza N° 477, de 20 de junio de 2014, disponible en: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=42&data=23/06/2014>. Esta última fue reemplazada por la Ordenanza N° 378, de 22 de enero de 2016, disponible en: <http://www2.mcti.gov.br/documentos/documentos/portaria-mc-n-378.pdf> y posteriormente por la Ordenanza N° 1714, de 25 de abril de 2016, disponible en: <http://www.mc.gov.br/documentos/documentos/portaria-mc-n-1714.pdf>.

### 1.2.1.3 Indicadores para supervisar el apagón analógico

A lo largo del proceso de transición se supervisarán varios parámetros para tomar las decisiones que correspondan. Los parámetros más importantes serán i) la cobertura de las transmisiones digitales en zonas determinadas y ii) el número de hogares preparados para recibir las transmisiones digitales. Estos indicadores guiarán a las autoridades y a la entidad independiente responsable de la migración de canales de televisión y de la transición a la televisión digital en determinados mercados.

El número de hogares preparados para recibir las transmisiones digitales daría pie a acciones importantes en el proceso de transición, como el adelanto o el retraso del apagón analógico en una zona determinada. Tras consultarlo con las partes interesadas se decidió que el 93 por ciento de la población con acceso a los servicios de televisión terrenal debía poder recibir la señal digital antes de poder proceder al apagón analógico<sup>10</sup>.

En noviembre de 2014, el Ministerio de Comunicaciones decidió en qué condiciones los radiodifusores, a través de los canales analógicos, debían informar a la población acerca del apagón analógico. El Ministerio decidió que la comunicación de la fecha del apagón analógico y de los números de los canales digitales que sustituirían a los analógicos se iniciaría 360 días antes de la fecha en cuestión, y que la cuenta atrás se iniciaría 60 días antes de dicha fecha. En los **Capítulos 2 y 5** se facilita información más detallada al respecto.

## 1.2.2 Estudio de caso de la Federación de Rusia

### 1.2.2.1 Introducción

La Federación de Rusia ha emprendido el proceso de transición a la televisión digital terrenal en el marco de un programa federal específico, denominado “Desarrollo de la radiodifusión sonora y de televisión en la Federación de Rusia entre 2009 y 2018” (en lo sucesivo, el Programa), de conformidad con el Decreto gubernamental nacional N° 911, de 29 de agosto de 2015, por el que se modifica la “Resolución N° 85 del Gobierno de la Federación de Rusia, de fecha 3 de diciembre de 2009”.

### 1.2.2.2 Actividades del programa ruso

En el marco del Programa en cuestión, se han adoptado y puesto en marcha las siguientes medidas e iniciativas:

- 1) la construcción de redes terrenales para la radiodifusión de televisión digital;
  - 1.1 la elaboración de proyectos de sistemas para las redes de radiodifusión de televisión digital de las regiones rusas (2009-2012);
  - 1.2 el desarrollo del primer múltiplex de la red de radiodifusión de televisión (ampliación y construcción del primer múltiplex de la red de radiodifusión de televisión) (2009-2016);
  - 1.3 la construcción y modernización de centros de formación de múltiplex (2010-2015);
  - 1.4 la provisión de equipos de control (2009-2014);
  - 1.5 la creación del segundo múltiplex de la red de radiodifusión de televisión (2013-2018);
  - 1.6 la organización del número de duplicaciones necesarias para los canales de televisión y radio (2013-2014);
  - 1.7 la creación de múltiplex adicionales (2018);

<sup>10</sup> Ordenanza N° 378, de 22 de enero de 2016, disponible en: <http://www2.mcti.gov.br/documentos/documentos/portaria-mc-n-378.pdf>.

- 1.8 el establecimiento de un sistema integrado de control automático de la red de radiodifusión digital (2015-2018);
- 2) la creación de satélites multifuncionales con distintos fines, incluida la radiodifusión:
  - 2.1 la realización de mediciones con miras a la creación de satélites “Express-AM5” y “Express-AM6” (2010-2017) y satélites “Express AM7” y “Express AM8” (2011-2018);
  - 2.2 la creación del satélite multifuncional “Yamal-601” con distintos fines, incluida la radiodifusión (2015-2018);
- 3) la creación de un centro de control y consigna de archivos para la contabilidad, la restauración y la digitalización de materiales (2012-2015);
- 4) la realización de campañas de sensibilización pública (2010-2015);
- 5) la concesión de subvenciones a los operadores públicos de telecomunicaciones con cargo al presupuesto federal;
  - 5.1 la concesión de subvenciones a los prestadores de servicios públicos para el ejercicio de sus funciones (obras), velando por la aplicación de medidas urgentes con miras a la preparación de la radiodifusión digital;
  - 5.2 la concesión de subvenciones a los prestadores de servicios públicos para la recuperación (al menos, en parte) del coste inherente a la implantación de los canales de radiodifusión de radio y televisión digital terrenal requeridos en 2011 en los núcleos urbanos de menos de 100 000 habitantes y, en el periodo comprendido entre 2012 y 2018, en todos los núcleos poblacionales de la Federación de Rusia;
- 6) la administración de la fase de ejecución del Programa (2010-2015).

En el **Capítulo 5** del presente informe se facilita más información sobre el estudio de caso ruso, incluidos datos relativos a la implantación de las redes terrenales y de satélite mencionadas en las secciones 1 y 2 *supra*, así como a los indicadores objetivo que utiliza el Instituto de Investigación y Desarrollo de las Radiocomunicaciones de la Federación de Rusia (NIIR) en la gestión del Programa.

### 1.2.2.3 Ejecución del Programa

#### Construcción de redes de radiodifusión de televisión digital terrenal

En el marco del Programa, se contempló la construcción de 4 984 estaciones de transmisión de radio-televisión (RTS) con dos transmisores cada una. Esta red de RTS dará cobertura al 98,4 por ciento de los habitantes de la Federación de Rusia y ofrecerá 20 programas de televisión a través de 2 múltiplex federales de televisión digital terrenal (TVDT). También se ha previsto utilizar insertos regionales en canales federales. 83 centros de formación de múltiplex (CFM) ofrecerán esta característica. De aquí a 2018, se crearán diversos múltiplex exclusivamente regionales con programas de televisión cuyo contenido será regional y local.

La construcción de redes de TVDT se está llevando a cabo en 4 fases, acordes al valor estratégico y social que reviste la televisión en cada región de la Federación de Rusia. Dentro de la red de cada región, dicho proceso de construcción también se articula en torno a una serie de etapas. A continuación se citan las etapas básicas del mismo:

**Etapas 1:** Estaciones existentes de TV analógica con transmisores de alta potencia (más de 1 kW), a las que se dotará de equipos de TVDT.

**Etapas 2:** Nuevas estaciones de TVDT con transmisores de alta potencia (más de 1 kW).

**Etapas 3:** Estaciones existentes de TV analógica con transmisores de baja potencia, a las que se dotará de equipos de TVDT.

#### **Etapa 4:** Nuevas estaciones TVDT con transmisores de baja potencia.

Además de la construcción de redes de TVDT, el Programa incluye la organización de las duplicaciones de las señales de televisión necesarias, porque el territorio de la Federación de Rusia está dividido de Este a Oeste en 5 husos horarios y, en consecuencia, ciertas regiones deberían beneficiarse de un sistema de duplicación temporal de los canales de TVDT.

Creación de los satélites multifuncionales Express AM5-AM8 y Yamal-601

Con miras a la entrega de las señales de los múltiplex federales a los CFM y las RTS regionales, se creó una red de transporte por satélite basada en los satélites multifuncionales Express AM5-AM8 y Yamal-601. A tal efecto, se han proyectado dos saltos: el primero desde el CFM federal en Moscú hasta los CFM regionales y el segundo desde los CFM regionales hasta las RTS. En ciertos casos, el segundo salto puede sustituirse por una red regional de relevadores radioeléctricos. El **Anexo 2** al presente Informe contiene un esquema que ilustra la relación existente entre los elementos de las redes terrenas y de satélites.

Gestión de la ejecución del Programa

A fin de gestionar la ejecución, la Federación de Rusia ha puesto en marcha una iniciativa adicional que consiste en realizar un seguimiento de la aplicación de las medidas del programa federal de “Desarrollo de la radiodifusión sonora y de televisión en la Federación de Rusia entre 2009 y 2018”, así como de la consecución de los indicadores relativos a la eficacia de dicho programa. En el **Anexo 2** al presente Informe figuran los indicadores objetivos del Programa y un plan con miras a su consecución. En el proceso de ejecución del Programa, se utilizó el programa informático especial RAKURS para facilitar la gestión del espectro en interés del servicio nacional de radiodifusión. En el **Anexo 9** se facilita una descripción detallada del programa RAKURS, así como de los ámbitos en que se utiliza. En el **Anexo 10** se describen experiencias relativas a la utilización de herramientas de software para la transición a la televisión digital en la Federación de Rusia.

#### **1.2.3 Estudio de caso de Tailandia**

Del caso de Tailandia también pueden extraerse importantes lecciones y recomendaciones con respecto al proceso de transición.

Plan de comunicación sobre TV digital

- La comunicación de masas con el público en relación con la transición de la radiodifusión de televisión analógica (TVA) a la de televisión digital (TVD) reviste una importancia crucial para el éxito de dicho proceso
- Los mensajes de relaciones públicas deberían simplificarse e incluir información relativa a las actividades clave del proceso de transición a la TVD, así como sobre las repercusiones y ventajas de la TVD con respecto al público. Dichos mensajes deberían transmitirse a través de plataformas tradicionales, como la TV, la radio, carteles publicitarios y plataformas en línea como Facebook, YouTube, Twitter y Line.
- La participación de organismos gubernamentales y de las partes pertinentes en los planos nacional y local es un factor de éxito determinante a los efectos de comunicación de la TV digital.

Programa de subvenciones a la TV digital

- El programa de subvenciones debe contar con financiación suficiente. En Tailandia, se utilizaron cupones de TVD para el programa de subvención de TVD. Su financiación corrió a cargo del Fondo de Investigación y Desarrollo de la Radiodifusión y las Telecomunicaciones en aras del Interés Público (BTFP), financiado mediante ingresos de subastas de TVD.

- El valor de los cupones de TVD debería ser suficiente para canjear un decodificador adecuado que incluya los accesorios necesarios (antenas de recepción y kits de instalación) y debería distribuirse a todos los hogares del país.
- Los cupones de TVD canjeables deberían distribuirse en zonas en las que se dispone de señal de TVD.
- Es necesaria la colaboración entre organismos pertinentes para facilitar la distribución de cupones a la población. Por ejemplo, en Tailandia, colaboran la Oficina Postal, el Ministerio del Interior y NBTC.

#### Receptores

- Las especificaciones de los receptores deberían formularse en normas internacionales y armonizarse con las especificaciones de otros países con objeto de lograr costes de producción de economías de escala; por ejemplo, los países de ASEAN<sup>11</sup> elaboraron una especificación común.
- Debería tenerse en cuenta la accesibilidad a la TVD de las personas con discapacidad al elaborar especificaciones, en particular las relativas a la descripción de audio (AD) para las personas con discapacidad visual, y a los subtítulos para las personas con discapacidad auditiva.
- Es necesario desarrollar aplicaciones o herramientas para ayudar a las personas a instalar y orientar la antena adecuadamente. En Tailandia, NBTC desarrolló la aplicación “Zona de servicio TVD” para facilitar información a distancia con respecto a la estación, la dirección de la antena y el canal de frecuencia.
- Con objeto de facilitar la accesibilidad a la TVD, debería disponerse de diversos tipos de receptores (STB, iDTV y receptores portátiles o móviles).
- La formación adecuada de los distribuidores de decodificadores, minoristas e instaladores es un proceso clave para facilitar el acceso de la población a la TVD.

#### Despliegue de la red de DTTB

- Antes del despliegue de red, debería llevarse a cabo una prueba de TVD sobre el terreno para determinar la idoneidad de los parámetros de TVD y recabar información de las entidades de radiodifusión y los consumidores.
- La compartición de infraestructuras para redes de TVD puede reducir notablemente los costos de inversión en red. También puede servir para facilitar a la población la instalación de la antena receptora y su orientación en la dirección adecuada, así como la recepción de la señal de TVD de todas las redes.
- Los operadores de red deben seguir estrictamente el programa de despliegue de redes para garantizar la disponibilidad de la señal de TVD según lo estipulado en el plan de despliegue.
- Con objeto de facilitar el despliegue de redes de TVD, los sitios y las instalaciones de TV analógicos existentes, incluidos los sistemas de antena, deberían utilizarse para las redes de TVD, en su caso.
- A fin de asegurar la cobertura y la calidad de red, es importante supervisar la señal de TVD.
- Para garantizar la disponibilidad del servicio y facilitar su recuperación, es necesario concertar un acuerdo de nivel de servicio. Es necesario implantar equipos/sistemas redundantes en la parte crítica de la red.

<sup>11</sup> ASEAN – Asociación de Naciones de Asia Sudoriental.

## 1.2.4 Estudio de caso de los Estados Unidos de América

El paso de la radiodifusión analógica a la digital ha constituido un evento tecnológico sin precedentes en el sector de la radiodifusión por televisión en Estados Unidos y ha afectado, directa o indirectamente, a casi todos los hogares estadounidenses. Los dos objetivos principales de la Comisión Federal de Comunicaciones (CFC) eran facilitar a los actuales radiodifusores canales de TVD y asignaciones de potencia que equivaliesen a la calidad y zona geográfica de su licencia analógica en vigor, y reatribuir parte del espectro de radiodifusión a otros servicios.<sup>12</sup>

El 12 de junio de 2009 la última estación de televisión de plena potencia de Estados Unidos dejó de transmitir programación analógica en abierto y fue la culminación de veinte años de colaboración técnica y diez años de complejas decisiones reglamentarias. Hoy en día todas las estaciones de plena potencia de Estados Unidos transmiten únicamente TVD.<sup>13</sup>

Otro aspecto interesante del estudio de caso estadounidense es la transición y la estrategia para el apagón analógico, al que se procedió en 2009 poniendo en práctica un programa a gran escala para dar a conocerlo y para que la población con bajos ingresos tuviera acceso a los equipos receptores. A continuación se presentan algunas de las lecciones que pueden extraerse de la experiencia de Estados Unidos.

### 1.2.4.1 Etapas de la transición a la TVD

En 1982, diversos interesados de la industria de la radiodifusión constituyeron el Comité de Sistemas de Televisión Avanzados (ATSC) y crearon una norma de aplicación voluntaria para sistemas de televisión avanzados (ATS) para sustituir la obsoleta norma de televisión NTSC norteamericana. En julio de 1987, la CFC publicó su primer aviso de consulta sobre la norma ATS y creó el Comité Asesor sobre servicios de televisión avanzados (ACATS) con el fin de examinar las cuestiones técnicas y formular una recomendación sobre la nueva norma ATS. En 1990, la CFC declaró que la nueva norma tendría que dar soporte a una señal de TVAD genuina, y los Comités ACATS y ATSC comenzaron a colaborar para recomendar una norma técnica. Los antiguos competidores de televisión analógica formaron una "Gran Alianza" en mayo de 1983 para trabajar en una norma única, y en 1996 la CFC adoptó la norma ATSC para TVD.

Posteriormente, se tomaron varias medidas para facilitar la transición. En 1997, la CFC adoptó un cuadro de atribución a la TVD y la normativa del servicio correspondiente. Además, el Congreso otorgó a cada radiodifusor de plena potencia un segundo canal de 6 MHz y una licencia temporal que les permitía construir una estación digital mientras mantenían en funcionamiento su TV analógica. Se permitió a los radiodifusores transmitir señales analógicas por un canal y señales digitales por el otro canal; una vez concluida la transición, se les exigió renunciar a uno de los canales.<sup>14</sup>

La CFC expidió las licencias correspondientes y adoptó fechas obligatorias en las que tendría que haberse concluido la transición a la TVD. La reconversión se planificó por fases en función del tamaño del mercado y la red. Las estaciones en los 10 principales mercados tenían que terminar la transición primero, seguido de los mercados estadounidenses clasificados en 11-30 lugar, después todas las demás estaciones comerciales a plena potencia y, por último, las estaciones no comerciales.<sup>15</sup> Los plazos para la transición oscilaban entre 1999 y 2003, aunque luego el Congreso de los Estados Unidos

<sup>12</sup> Véase, *The Broadcaster's Transition Date Roulette: Strategic Aspects of the DTV Transition*, James Miller & James Prieger, (*Broadcaster's Transition Date Roulette*) 9 J. en *Telecomm. & High Tech L.* (2011), 437, 460-61. Conforme a lo solicitado en la Ley Presupuestaria de 1997, la CFC atribuyó una parte del espectro a los servicios de radiocomunicaciones para la seguridad pública y otra parte a usos comerciales (radiodifusión y telecomunicaciones fijas y móviles, mediante una licitación para la asignación de licencias). *Id.* en 461.

<sup>13</sup> El plazo para la reconversión a digital de las estaciones traductoras de Clase A de baja potencia expiró el 1 de septiembre de 2015. Véanse, por ejemplo, las estaciones traductoras de Clase A de TVD y TVBP en: <http://www.fcc.gov/guides/dtv-transition-and-lptv-class-translator-stations>.

<sup>14</sup> Véase, *Broadcaster's Transition Date Roulette* en 460.

<sup>15</sup> *Id.* en 463.

concedió cierta flexibilidad en función de las circunstancias de un determinado mercado. El Congreso de los Estados Unidos también estableció que en 2006 tendría que haber terminado totalmente la transición a digital, momento en que las estaciones tendrían que abandonar uno de los canales y cesar la radiodifusión analógica.<sup>16</sup> El Congreso amplió posteriormente este plazo hasta el 18 de febrero de 2009 y finalmente se fijó al 12 de junio de 2009.<sup>17</sup>

Mientras avanzaba la transición a digital en el país, en 2002 la CFC exigió a los fabricantes que incluyeran un sintonizador de recepción digital en los nuevos aparatos de TV. Más tarde, se exigió que los aparatos de televisión analógicos que se seguían vendiendo llevaran una etiqueta para indicar que necesitarán un convertidor analógico a digital. Todos los convertidores tenían que cumplir las normas estipuladas por la CFC.

A fin de obtener experiencia en la transición completa a digital antes del plazo reglamentario de 2009, la CFC realizó una prueba en un mercado local. El primer mercado donde se realiza la prueba de cesar la transmisión analógica y pasar a la señal digital fue Wilmington (Carolina del Norte) en 2008, que en aquel momento ocupa el puesto Nº 135 de los mercados más grandes de los Estados Unidos.<sup>18</sup> La prueba permitió a la CFC conocer las formas de resolver y corregir los problemas de la transición y de recepción antes de realizar la reconversión a digital a escala nacional. Wilmington era una de las pocas ciudades de Estados Unidos que pudo realizar la plena transición a digital antes del plazo estipulado, y demostró ser un buen lugar de pruebas gracias su terreno plano y a que todas las estaciones de TV utilizan canales UHF. Sólo el 7 por ciento de los espectadores se vieron afectados por la pérdida de la radiodifusión analógica y, para resolver este problema, el 7 de noviembre de 2008 la CFC permitió a las estaciones de TV digitales con lagunas de cobertura o que necesitaban ampliarla utilizar un sistema de transmisión distribuido (DTS).

#### 1.2.4.2 Conmutación a la radiodifusión digital

El 12 de junio de 2009 realizaron la transición a digital 1 800 estaciones de televisión de plena potencia. Sólo 4 estaciones no pudieron terminar la transición y dejaron de retransmitir. En general, los radiodifusores gastaron unos 10 000 millones USD en las modificaciones técnicas necesarias para efectuar la transición. Cada estación de TV invirtió aproximadamente entre 1 y 2 millones para construir la nueva infraestructura de radiodifusión y transmisión digital, comprendidos los equipos y los estudios para la producción en alta definición.

En aquel momento, casi 115 millones de hogares estadounidenses disponían de uno o varios televisores. El 11 por ciento, es decir 12,5 millones de hogares, disponían exclusivamente de acceso a la televisión de radiodifusión en abierto; no estaban suscritos a servicios de cable, por satélite o cualquier otro servicio de pago. Unos 40 millones de hogares disponían de al menos un aparato de TV para la recepción gratuita en abierto aunque disponían de otros televisores en el hogar conectados a un servicio por suscripción. El 12 de junio de 2009, el 97,8 por ciento de los hogares estaban preparados para la transición, ya que disponían de un aparato de TVD, un convertidor o una suscripción a servicios de cable, por satélite u otro servicio de pago.

Por otra parte, los Estados Unidos coordinaron con Canadá y México su banda de TVD y los planes del Dividendo Digital para evitar la posible incompatibilidad con el plan de los Estados Unidos y la interferencia a las estaciones de radiodifusión estadounidenses. Canadá y México tenían calendarios

<sup>16</sup> Id.

<sup>17</sup> El 17 de febrero de 2009 la CFC prorrogó el plazo otros 30 días para permitir la “transmisión nocturna”. Durante este periodo, las estaciones analógicas pudieron seguir difundiendo e informando a los espectadores que aún no estaban preparados sobre la transición a la TVD y siguieron transmitiendo en situaciones de emergencia, por ejemplo, fenómenos meteorológicos graves. Aproximadamente 120 estaciones de pleno servicio mantuvieron durante algún tiempo su servicio “nocturno”.

<sup>18</sup> Véase *FCC to Test Transition to Digital TV in NC*, The Washington Post, (K. Hart, 8 de mayo de 2008) <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/05/07/AR2008050703661.html>.

de transición diferentes entre sí y del de Estados Unidos. Los acuerdos negociados con ambos países permitieron introducir satisfactoriamente el servicio de TVD en las fronteras de los Estados Unidos.

La mayoría del espectro que dejaron vacante los radiodifusores al pasar a la TVD fue subastado a empresas que ofrecen servicios inalámbricos avanzados a los consumidores, tales como la banda ancha inalámbrica. Por otra parte, una ventaja importante de la conmutación a radiodifusión totalmente digital en Estados Unidos es que partes del valioso espectro de radiodifusión se han liberado para comunicaciones de seguridad pública, como las efectuadas por la policía, los bomberos y los equipos de rescate.

#### 1.2.4.3 Tras la transición

La transición a la TVD presentó relativamente pocos problemas tanto antes como después del plazo del 12 de junio de 2009.<sup>19</sup> La recepción UHF era buena o mejor de lo esperado y las señales VHF tenían en general mayor alcance que las de UHF, como cabía esperar. Los consumidores resolvieron muchos de los problemas de recepción posteriores a la transición mediante una “doble barrido” en su convertidor.<sup>20</sup> Otros problemas los resolvieron mediante la reubicación por “ensayo y error” de las antenas de interior o la compra de una antena de mayor calidad.

#### 1.2.4.4 Lecciones aprendidas: lo que salió bien

- La colaboración de la CFC con la industria y los gobiernos federal, estatal y local fue muy importante para el éxito de la transición a la TVD.
- La coordinación de la industria (voluntaria y obligatoria) con radiodifusores, fabricantes y minoristas –desde el principio y continua a los niveles nacional y local– fue un factor esencial del éxito.
- Exigir a los fabricantes que incluyeran un sintonizador de recepción digital en los nuevos aparatos de TV a partir de una fecha determinada, de modo que el consumidor no siguió comprando televisores que quedarían obsoletos a corto plazo. La coordinación entre el organismo encargado de distribuir los cupones para decodificadores y otros organismos federales que se mantienen en contacto con los consumidores ayudó en la campaña de información.
- El establecimiento de relación entre los gobiernos locales con las organizaciones y empresas locales, especialmente las que tratan con ancianos, personas de renta baja, y personas que no hablan inglés también fue importante en la campaña de información.
- La transición inicial en unos cuantos mercados de prueba también resultó importante.
- La campaña de información al consumidor comenzó en 2007 y en enero de 2009 ya era muy conocida la transición a la TVD. También tuvo mucho éxito la formación de los centros de asistencia técnica, comprendidos los minoristas y las estaciones locales, sobre cómo explicar al consumidor cómo configurar antenas digitales y convertidores.
- También sirvió de ayuda disponer de personal bien formado en los centros de llamada gratuita disponibles las 24 horas del día, 7 días por semana, con información actualizada sobre cómo responder a las preguntas del consumidor. También resultaron útiles los talleres y demostraciones sobre la configuración del equipo convertidor. En situaciones especiales, se enviaron técnicos subcontratados a domicilio.

<sup>19</sup> En el **Capítulo 4** se proporciona un cuadro en el que se indica la atribución de espectro antes y después de la transición a la TVD en relación con los estudios de caso llevados a cabo por Estados Unidos.

<sup>20</sup> Para realizar un “doble reescaneado”, el consumidor hizo que el equipo escaneara manualmente todas las señales de TVD en una gama de frecuencias de TVD determinada. El equipo actualizaría y almacenaría todas las canales de TDV localizados. Véase también: <http://www.fcc.gov/guides/rescan-digital-tv-channels>.

- La colaboración tras la transición con los asociados de la industria permitió desarrollar nuevas guías sobre antenas basadas en la experiencia obtenida y se publicaron en un mismo sitio web<sup>21</sup> a fin de facilitar a los consumidores información actualizada.
- También fue importante determinar quiénes se verían afectados por el cambio, como los ancianos, las personas de renta baja y las personas que no hablan inglés, a la hora de seleccionar el mensaje y el material didáctico.
- La creación y publicación de un mensaje coherente en la campaña informativa fue importante; el mensaje tiene que ser claro, simple y conciso.
- Para educar al consumidor fue fundamental crear alianzas con asociaciones de radiodifusores, la industria, fabricantes y operadores de televisión a fin de coordinar la campaña informativa lo antes posible.

#### 1.2.4.5 Lecciones aprendidas: Lo que hubiera podido salir mejor

- Se detectaron problemas de propagación importantes con los canales VHF 2-6; hubo más problemas de recepción de los previstos.
- Los canales VHF 7-13 también tuvieron problemas de propagación (desvanecimiento Rayleigh).
- Instalaciones más sencillas y ajustes de antena hubieran facilitado la utilización por los ancianos y las personas no muy diestras con la tecnología.
- Se podría haber prestado más atención a garantizar que los consumidores tuvieran antenas adecuadas para sus aparatos de TV.<sup>22</sup>
- Algunos telespectadores situados en el límite de la anterior cobertura analógica perdieron la recepción total de sus estaciones de TV debido a que las nuevas estaciones de TV digital se construyeron en un lugar diferente y no les llegaba la señal digital tras la transición.
- Hubiera resultado útil gestionar las expectativas de los telespectadores situados en el límite del servicio analógico así como a los de mala recepción del servicio analógico así como facilitar rápidamente alternativas para restaurar el servicio.
- Haber realizado pruebas antes y durante la transición mercados de prueba hubiera ayudado a planificar la transición final.

#### 1.2.4.6 Otras consideraciones

- La financiación de las campañas informativas y los contratos (por ejemplo, centros de llamada y asistencia en persona) debería haberse previsto y presupuestado antes en el proceso.
- El material didáctico y la formación debería haberse preparado con más antelación y haberse actualizado conforme a la experiencia obtenida en el mercado de prueba.
- Se recomienda hacer pruebas de “software” que se coordina entre todas las estaciones de un mercado junto con el centro de llamadas local.
- Se debe prestar especial atención a las antenas receptoras.
- Fijar un plazo obligatorio para terminar la transición a digital es importante, pero puede cambiarse en caso necesario.
- Permitir el servicio “nocturno” a título temporal una vez transcurrido el plazo obligatorio puede resultar útil para el ciudadano.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> <http://www.dtv.gov>.

<sup>22</sup> Véase *What Kind of Antenna do I need to Receive DTV Signals?* en: <http://www.fcc.gov/guides/antennas-and-digital-television>.

<sup>23</sup> Véase la nota 728 anterior, donde se define el servicio “transmisión nocturna”.

- Coordinación con los países vecinos y obtención de acuerdos bilaterales al principio del proceso a fin de resolver los problemas técnicos e identificar soluciones de compartición mutuas.
- Los eventos deportivos, las escuelas, las iglesias, los parques, los centros comunitarios, las bibliotecas y los festivales son lugares adecuados para informar al consumidor.
- Los medios sociales pueden ayudar a publicar y distribuir información sobre la transición (Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, etc.).

### 1.2.5 Prácticas idóneas para la ejecución del apagón analógico

En la presente sección se presentan las conclusiones extraídas de los estudios de caso analizados y ciertas prácticas idóneas que pueden utilizarse para concluir o acelerar la transición.

- La característica principal del proceso de ejecución del apagón analógico es que, salvo el diseño pormenorizado de los parámetros técnicos de la red, ninguna de las decisiones inherentes a la transición es de naturaleza puramente técnica. Por otro lado, las decisiones en materia de planificación, que deben tomarse con antelación, engloban un conjunto de características que han de examinarse al detalle por adelantado. Las decisiones finales siempre revisten una cierta relevancia política.
- No existe una metodología universal para la ejecución del proceso de transición. En cambio, cada país ha de establecer sus propias metas y procedimientos y adaptarse a los cambios que sobrevengan a lo largo del proceso. Los países que están estudiando la posibilidad de realizar la transición pueden beneficiarse de estas experiencias y basarse en ellas a la hora de elaborar sus propias estrategias.
- La provisión de canales para transmisiones simultáneas puede facilitar la implantación de las transmisiones de televisión digital terrenal.
- La planificación del uso del espectro, por ejemplo, mediante la asignación de los canales adecuados en el cuadro de adjudicación de TVD, puede contribuir al éxito del proceso.
- La selección de ciudades piloto puede resultar de utilidad para poner a prueba procedimientos críticos, incluidas la comunicación con la población, la logística en términos de disponibilidad de receptores, la interacción entre las partes interesadas y la participación de la población, entre otras cuestiones.
- El nombramiento de una entidad centralizada, ya un organismo gubernamental o una tercera parte, responsable del proceso de transición puede contribuir a su aceleración, pues facilita la coordinación entre las partes interesadas.
- La participación de los fabricantes de receptores y otros actores de la industria puede resultar beneficiosa en etapas del proceso tales como las relacionadas con la comunicación, ya que éstos podrían, entre otras cosas, poner etiquetas en los televisores para informar de que el equipo está preparado para la TVD.
- La coordinación entre países vecinos reviste una importancia particular para garantizar una transición fluida.
- Cabe prestar una atención especial a las antenas receptoras, habida cuenta de sus posibles repercusiones en la experiencia del consumidor o de la escasez de las mismas.
- Una vez planificadas e implantadas, las redes han de verificarse durante las primeras fases de la transición, a través de mediciones y estudios de campo, con objeto de comprobar el rigor del proceso de planificación y ajustar las propias redes.

### 1.3 Políticas públicas en materia de disponibilidad de receptores

A fin de recibir las señales televisión digital terrenal, el consumidor necesita un decodificador capaz de convertir las señales analógicas en señales digitales o un televisor con un decodificador de TVD integrado. A continuación se describe un ejemplo de política que puede utilizarse para acelerar la transición de la radiodifusión analógica a la digital distribuyendo equipos de DTTB domésticos a la población de renta baja.

#### 1.3.1 Directrices relativas a los equipos domésticos de radiodifusión de televisión digital terrenal (DTTB) que se ha de facilitar a las familias de renta baja con arreglo al cronograma del apagón analógico

Algunas familias de renta baja no disponen de recursos suficientes para comprar este equipo. Por ese motivo, y a fin de acelerar el proceso de transición, el gobierno puede aplicar políticas que permitan a este segmento de la población, incluidas las personas con discapacidad, tener acceso a la radiodifusión de televisión digital terrenal. En la presente sección se describe una de estas opciones de política.

##### 1.3.1.1 Equipos de DTTB

Se entiende por “preparado” para la radiodifusión de televisión digital terrenal (DTTB) el hogar que dispone de:

- una antena adecuada para recibir la señal digital; y
- un TV con convertidor integrado o un aparato de TV analógico con un convertidor digital externo.

Una de las opciones de política que puede aplicarse a fin de garantizar que las familias de renta baja dispongan de equipos de recepción consiste en adquirir los y distribuirlos. Por ejemplo, el Brasil, Argentina y otros países están aplicando esta política.

El equipo que se distribuye a las familias de renta baja conforme al plan para el apagón analógico consiste en los elementos que se enumeran en el **Anexo 11**.

##### 1.3.1.2 Centros comunitarios

En el marco de la transición de analógico a digital, la diversidad y la calidad de recepción de los servicios audiovisuales, fruto de la innovación tecnológica y la introducción de la competencia en el mercado, despiertan optimismo. También cabe esperar que, después del apagón, el Dividendo Digital se utilice con miras a la introducción de servicios innovadores. El éxito del apagón analógico depende de la aplicación de una serie de medidas, especialmente, de una amplia disponibilidad de los receptores de TVDT (televisores y decodificadores).

A fin de garantizar la disponibilidad de receptores de TVDT y el acceso a los mismos, los países desarrollados han aplicado diversos modelos, uno de los cuales se basa en la prestación de asistencia a la población de renta baja. Dicho modelo contempla la concesión de subvenciones gubernamentales para la adquisición de receptores de TVDT mediante el reparto de cupones o equipos concretos.

Dicho modelo se articula en torno a la definición aceptada de “población de renta baja”, así como a datos estadísticos fidedignos para la identificación de esta población, que sigue integrando un grupo exiguo en comparación con la población total. No es así en los países en desarrollo, especialmente en el África subsahariana, donde la población de renta baja constituye un porcentaje superior.

Los países en desarrollo precisan de otro tipo de estrategias para propiciar el acceso de una gran mayoría de la población a los receptores de TVDT. En ese sentido, existe un modelo realista y factible que se basa en la creación de centros comunitarios en zonas rurales y/o aisladas.

Los centros comunitarios se basan en el principio de instalación única de receptores de TVDT, que funcionan con energía solar. En la medida de lo posible, estos centros podrían ofrecer servicios de Internet para mejorar su viabilidad económica.

Dicho modelo fue adoptado por el Níger en el marco de su estrategia nacional de transición y ha resultado especialmente útil en los países que carecen de recursos suficientes para financiar la transición a digital. Los gobiernos que se comprometan a aplicar este modelo han de crear las condiciones y proporcionar los recursos necesarios para que los centros funcionen de manera independiente y permanente. Estos recursos deben dedicarse a la adquisición de equipos (receptores de TVDT y energía solar) y la organización estructural del funcionamiento y la gestión del centro comunitario.

Entre las principales ventajas de esta estrategia innovadora, cabe citar que:

- promueve la igualdad en términos de acceso a los servicios de TVDT;
- ayuda a reducir la brecha digital entre las zonas urbanas y rurales; y
- reduce el coste de los programas de subvención gubernamental.

### 1.3.2 Directrices relativas a la logística de la distribución de equipos de DTTB a familias de renta baja

#### 1.3.2.1 Introducción

Las siguientes directrices se ajustan a un modelo para la distribución de equipos, como antenas, cables, decodificadores y otros dispositivos de recepción necesarios para recibir transmisiones de televisión digital.

En el marco de este proceso logístico, la información de contacto de las familias que pueden optar a la recepción de equipos domésticos se facilita a los operadores, los organismos de radiodifusión y otras partes interesadas, con objeto de distribuir los equipos. Conviene disponer de la información de contacto necesaria antes de comenzar la fase de planificación logística y evaluar el método de distribución en cada región.

Deben tomarse ciertas decisiones con miras a determinar la mejor manera de distribuir los equipos. En ese sentido, éstos pueden enviarse directamente a los hogares, o las familias seleccionadas pueden ir a un centro local de distribución a recogerlos. Ambas opciones presentan ventajas e inconvenientes.

La entrega directa a los hogares puede resultar más sencilla, no obstante, el hecho de que la población acuda a un centro de distribución y pueda recibir formación sobre la instalación del equipo de recepción y/o resolver sus dudas con respecto al proceso de transición puede contribuir en gran medida a su fluidez. Cada país debe escoger la opción que más le convenga.

#### 1.3.2.2 El proceso de distribución

El proceso de distribución comporta cinco (5) pasos básicos que, en ocasiones, están vinculados a distintos proveedores, tal y como se indica en el **Cuadro 1**. El cuarto paso puede ser el más complejo de todo el proceso logístico de distribución, y consiste en la entrega de los equipos a los destinatarios finales. A tal efecto, pueden considerarse tres (3) opciones que no son mutuamente excluyentes y pueden concurrir o sucederse en ciudades en las que ya se haya procedido al apagón analógico, a saber:

- 1) entrega directa a los hogares;
- 2) retirada de puntos de distribución de receptores subcontratados; y
- 3) retirada de puntos de distribución de receptores propiedad de organismos de radiodifusión y/u operadores de telecomunicaciones, según quién participe en el proceso de transición.

Los puntos de distribución de receptores son emplazamientos locales situados en ciudades que han emprendido el apagón analógico de conformidad con un calendario preciso y utilizados por los proveedores de equipos a fin de distribuir los equipos de DTTB en el municipio y permitir que la población los recoja. Estos puntos también pueden utilizarse como centros de formación para la instalación de los equipos y la resolución de dudas relativas al proceso de transición.

**Cuadro 1: Pasos del proceso de distribución y posibles proveedores conexos**

Pasos del proceso	Posibles proveedores
0 – Fabricación de antenas y decodificadores	Fabricantes de antenas y decodificadores
1 – Transporte a centros de distribución nacionales	Fabricantes de antenas y decodificadores Operadores logísticos**
2 – Almacenamiento en los centros de distribución	Operadores logísticos**
3 – Transporte al punto de distribución final local*	Operadores logísticos**
4 – Entrega directa a los hogares y/o entrega a los puntos de distribución de receptores	Entrega directa a los hogares: operadores logísticos Puntos de distribución: operadores logísticos, minoristas u operadores de telecomunicaciones/ organismos de radiodifusión locales
5 – Logística inversa (devoluciones)	Operadores logísticos
* Puede incluir almacenes transitorios locales y/o regionales.	
** Incluidas las oficinas de correos locales y otros operadores logísticos.	

Si surgen problemas a la hora de proporcionar la información de contacto a los operadores logísticos, ya sea porque no se dispone de ella o porque el gobierno ha impuesto restricciones en materia de privacidad a su intercambio con terceros (por ejemplo, en los casos en que el gobierno no puede facilitar la dirección de los beneficiarios de los programas de ingresos mínimos a los socios logísticos), se recomienda distribuir los equipos por conducto de los puntos de distribución de receptores.

De ahí la importancia de disponer de al menos un punto de distribución en cada una de las localidades que participan en el apagón analógico. También se recomienda que estos puntos permanezcan activos durante las tres semanas posteriores a la fecha del apagón, como mínimo, con objeto de proporcionar el equipo necesario a todas las personas aptas que no hayan tenido la posibilidad de recogerlos antes del apagón. De este modo, podrían evitarse ciertas quejas de las familias de renta baja que pueden optar a la recepción del equipo.

Se recomienda asimismo que, si el equipo no funciona o es defectuoso, se reemplace o arregle en los puntos de servicio disponibles en cada localidad, de conformidad con las leyes de protección al consumidor vigentes en cada país.

Entre otras cuestiones importantes figura la estrategia de comunicación para informar a las familias que pueden optar a la recepción de equipos de DTTB sobre el proceso de recogida de los mismos. Las estrategias de comunicación se abordan en el **Capítulo 2** del presente Informe. No obstante, cabe tomar decisiones relevantes con respecto al proceso de comunicación que repercuten directamente en la logística de la distribución. Una de estas decisiones atañe a la política de acceso a los puntos de distribución, por ejemplo, si se ofrecerán servicios de atención al cliente a todas las personas que se presenten o si será necesario pedir cita. En ese sentido, conviene utilizar los canales de comunicación para informar a la población sobre el proceso y sus especificidades.

Al mismo tiempo, el equipo nacional encargado de la hoja de ruta (NRT, por sus siglas en inglés) ha de examinar minuciosamente los criterios de elegibilidad para la recepción de equipos de DTTB. Dichos

criterios deberán ponerse en conocimiento de todas las partes interesadas en el proceso logístico de distribución, incluidas las entidades que gestionan los puntos de distribución (véanse operadores logísticos, organismos de radiodifusión, etc.), quienes habrán de verificar detenidamente si la familia que recibe el equipo o lo retira del punto de distribución es realmente la destinataria de esta política pública.

### 1.3.3 Control de la distribución de equipos de DTTB a la población de renta baja

Durante el proceso de distribución, se recomienda elaborar informes que incluyan, entre otras cosas, indicadores para evaluar el progreso de las actividades logísticas y de distribución (por ejemplo, el número de equipos entregados y/o pendientes de entrega), y remitirlos al NRT, a fin de controlar la evolución del proceso.

## 2 CAPÍTULO 2 – Estrategias de comunicación para acelerar el proceso de sensibilización del público con respecto a la radiodifusión digital

Debido a la escasez de frecuencias, puede que no sea posible alargar la fase de difusión simultánea en todos los países. En ese sentido, los espectadores deben prepararse para la transición a la televisión digital en un plazo relativamente corto. Por consiguiente, el apagón ha de ir acompañado de estrategias de comunicación integrales que cuenten con el apoyo de todos los actores interesados.

En el presente capítulo se analizan estrategias de comunicación para acelerar el proceso de sensibilización del público con respecto a la radiodifusión digital, así como el proceso de activación de las transmisiones digitales y supresión de las analógicas. También se abordan iniciativas relacionadas con los canales de transmisión utilizados en el marco de las estrategias de comunicación, y se resumen las directrices de un exitoso plan de comunicación atinente al apagón digital.

### 2.1 Estrategias de comunicación y mensajes sobre el apagón analógico

Las estrategias de comunicación son extremadamente importantes para llevar a cabo con éxito el apagón analógico. Teniendo esto presente, en esta sección se recopilan algunas experiencias útiles de comunicación del proceso del apagón analógico al público, entre las que se cuentan la estructuración de las estrategias de marketing, las campañas de comunicación (anuncios en medios de comunicación de masas, y otros medios pertinentes), así como otros modos de información al público, como los centros de información telefónica y los sitios web.

#### 2.1.1 Estudios de caso de Brasil

En lo que respecta a la comunicación al público de la redistribución de canales de televisión y el apagón analógico en Brasil, se determinó que los interesados, incluidas las terceras partes constituidas para gestionar todo o parte del proceso (la EAD,<sup>24</sup> en el caso de Brasil), los radiodifusores y demás, se ocuparían de las siguientes tareas:

- establecer un centro de información telefónica para resolver dudas, responder preguntas y ayudar a la población con la instalación de filtros de recepción de televisión, conversores de televisión digital, etc.;
- facilitar información sobre la redistribución y la digitalización de los canales de televisión a través de un sitio web;
- advertir a la población, a través de los canales analógicos, de la fecha del apagón analógico y de los números de los canales digitales que sustituirían a los analógicos 360 días antes del apagón, iniciándose la cuenta atrás 60 días antes de esa fecha, con la ayuda de los radiodifusores, habida cuenta de las condiciones establecidas por el Ministerio de Comunicaciones;
- insertar un logotipo y un mensaje común en los canales de televisión analógica para avisar de la cuenta atrás para el cese de las señales analógicas, de conformidad con los criterios establecidos por el Ministerio de Comunicaciones;
- facilitar a través de Internet y de una campaña de publicidad, incluso en televisión, información sobre el proceso de redistribución de canales y el cese de las señales de televisión analógica, así como sobre los medios para reducir la posible interferencia perjudicial sufrida cuando empiecen a funcionar las redes móviles en la banda de 700 MHz.

Con objeto de promover la sensibilización de los consumidores y la adopción de medidas con respecto al apagón analógico, se están aplicando dos tipos de estrategias de comunicación: i) las basadas en la realización de mínimas campañas de información al consumidor de carácter obligatorio y ii) las

<sup>24</sup> EAD – Entidad de gestión del proceso de redistribución y digitalización de los canales de televisión y retransmisión de televisión. Puede encontrarse más información al respecto en los **Capítulos 3 y 4**.

basadas en el lanzamiento de grandes campañas mediáticas. La primera tiene por objeto informar al público a través de los canales analógicos insertando en la programación materiales específicos que orienten a los usuarios y motiven a los consumidores a migrar a la recepción digital, así como creando un centro de atención telefónica y un sitio web para los usuarios. El objetivo de la segunda es lograr que el público participe en el proceso a través de varios canales de comunicación en el marco de una campaña mediática coherente y basada en un plan de comunicación. En el **Anexo 4** al presente Informe se facilita información adicional sobre ambas estrategias.

### 2.1.2 Estudio de caso de la Federación de Rusia

La implantación de la televisión digital terrenal en la Federación de Rusia fue un proceso dirigido por el Gobierno, y la transición de la televisión analógica a la digital se efectuó en el marco de un programa federal denominado “Desarrollo de la radiodifusión de televisión y radio en la Federación de Rusia durante el periodo 2009-2015”. Este programa contenía acciones destinadas a garantizar la satisfactoria y equilibrada implantación de la televisión digital en la Federación de Rusia. Entre dichas acciones se contaba una campaña explicativa e informativa y un sistema analítico informal.

#### 2.1.2.1 Campaña explicativa e informativa de la Federación de Rusia

Tareas de la campaña explicativa e informativa

Las principales tareas de que consta la campaña explicativa e informativa en el marco del programa federal son las siguientes:

- notificación de la transición a la radiodifusión digital, explicando la necesidad de su implantación, incluidas sus ventajas;
- información sobre los procedimientos y términos de la transición de la televisión analógica a la digital, facilitando información sobre la estructura de los múltiplex de televisión digital insistiendo en la gratuidad de esos múltiplex;
- crear una actitud favorable a la transición a la televisión digital y el cese de las transmisiones analógicas, eliminando la posible percepción negativa de la población ante el programa de digitalización;
- motivación de la población para adquirir receptores de televisión digital;
- información sobre las opciones de recepción de la señal de televisión digital y los tipos de conexión, así como sobre la utilización del equipo receptor, facilitando información sobre la última fase de la implantación de la radiodifusión digital terrenal: el cese de las transmisiones analógicas;
- notificación a los habitantes de ciertas regiones, donde ya se había implantado la DVB-T, sobre la implantación de la DVB-T2, indicándoles la necesidad de cambiar los equipos DVB-T por receptores DVB-T2.

Acciones de la campaña explicativa e informativa

La campaña explicativa e informativa se inició a finales de 2013 y constaba de las siguientes acciones:

- creación del concepto y los materiales publicitarios para el apoyo a la transición a la televisión digital;
- realización de la campaña publicitaria en televisión, radio y exteriores;
- creación y promoción de un portal Internet sobre la televisión digital;
- organización de una línea telefónica de información sobre la televisión digital terrenal;
- cooperación con los medios de comunicación, los periodistas y la comunidad de Internet;

- supervisión de las publicaciones en los medios de comunicación e Internet;
- realización de investigaciones sociológicas;
- mantenimiento informativo y metodológico de los centros de apoyo consultivos.

Aplicación de las medidas de la campaña explicativa e informativa

En el marco del programa se creó un portal Internet. A lo largo de 2014 se prepararon los materiales informativos y gráficos del portal. Además, a mediados de 2014 se elaboraron vídeos especiales sobre la televisión digital terrenal, que se publicaron en Internet. En diciembre de 2014 había en la Federación de Rusia 76 centros de apoyo consultivos operativos, además de una línea de información telefónica a través de la cual los consumidores podían obtener información sobre la televisión digital terrenal. En el **Anexo 3** al presente Informe se detallan los principales resultados de la línea de información telefónica. En junio y noviembre de 2014 se realizaron encuestas sociológicas a la población de la Federación de Rusia. Los resultados acerca del grado de información sobre la televisión digital figuran en el **Anexo 3**. Gracias a la campaña explicativa e informativa, en 2015 la población estaba muy informada acerca de la implantación de la televisión digital terrenal en la Federación de Rusia y mostraba un fuerte interés en la televisión digital.

### 2.1.2.2 Sistema analítico informal para la exposición y el análisis de la eficiencia del proceso de transición a la televisión digital en la Federación de Rusia

A fin de exponer y analizar la eficiencia del proceso de transición a la televisión digital en la Federación de Rusia, el NIIR desarrolló un sistema analítico informal especial, al que puede accederse a través de Internet.

Tareas del sistema analítico informal

En el marco de la ejecución del Programa, las tareas principales del sistema analítico informal son:

- exponer datos gráficos sobre el proceso de ejecución del Programa;
- mostrar datos combinados sobre el proceso de ejecución del Programa;
- acceder al conjunto de herramientas que se utiliza para analizar el nivel de consecución de los valores de los indicadores e índices clave en materia de eficiencia en la ejecución del Programa; y
- proporcionar noticias y datos normativos con respecto a la ejecución del Programa y la implantación de la TV digital en su conjunto.

Este sistema analítico informal permite controlar la transición de la televisión analógica a la digital y puede constituir una herramienta útil para definir los plazos aplicables a la transición digital en ciertas partes o regiones del país.

Si bien ha sido específicamente desarrollado para el proceso de transición de la Federación de Rusia, este sistema puede actualizarse con miras a su utilización en otros países interesados que se hallen en proceso de implantación de la televisión digital. En el **Anexo 1** al presente Informe se facilita información detallada con respecto a la estructura, el aspecto y la disposición del sistema.

### 2.1.3 Estudio de caso de los Estados Unidos de América

La campaña de los Estados Unidos se inició en 2007 y su público objetivo eran todos los televidentes que recibían señales en abierto (terrenales) y no habían contratado ningún servicio de pago. Los esfuerzos se concentraron en llegar y ayudar a aquellos que más lo necesitaban, por ejemplo, ancianos, minorías, las personas no angloparlantes, las personas con discapacidad, la población con bajos ingresos y los habitantes de zonas rurales o tribales. La CFC colaboró con las empresas de instalación de equipos en los hogares y los centros de ayuda a lo largo de Estados Unidos. Un equipo

de 200 trabajadores de la CFC recorrió el país para llegar directamente a los consumidores y concluir asociaciones con los gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales. Se prepararon en inglés y español folletos con preguntas más frecuentes, gráficos explicativos sobre la instalación de los decodificadores, guías de resolución de problemas, información sobre las antenas y herramientas similares. Las publicaciones más importantes se tradujeron en 29 idiomas. La CFC también utilizó su centro de información telefónica gratuita para llegar al público y creó un sitio web sobre la TVD interactivo para que los consumidores pudiesen acceder a la información más reciente<sup>25</sup> (). La CFC invirtió cerca de 130 millones USD en la campaña de información.

Se exigió a los radiodifusores de televisión que informasen a los consumidores acerca de la transición a la TVD, por lo que éstos llevaron a cabo sus propias actividades de información, que incluyeron, entre otras cosas, la radiodifusión de anuncios, publicaciones para los consumidores e intervenciones públicas. Los radiodifusores invirtieron unos 1 200 millones USD en esas campañas.

El Congreso de los Estados Unidos creó un programa de subsidio de los decodificadores de TVD. En 2008, la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA) de ese país comenzó a distribuir a los consumidores cupones e invirtió unos 1 400 millones USD en los subsidios a la adquisición de conversores digital-analógico. Todos los hogares de Estados Unidos, independientemente de su nivel adquisitivo, tenían derecho a 2 cupones de un valor de 40 USD cada uno para la adquisición de un decodificador digital-analógico. Se utilizaron efectivamente 35 millones de cupones.

#### 2.1.4 Otros estudios de caso

Cabe señalar que en el **Capítulo 5** se describen diversos estudios de caso, entre ellos, el caso de Tailandia, que ha aplicado una interesante estrategia para informar al público sobre el proceso de transición y, especialmente, sobre su programa de subvención de receptores<sup>26</sup>. Para obtener más información al respecto, sírvase consultar las Directrices sobre Estrategias de Comunicación.

## 2.2 Directrices para campañas de comunicación, abastecimiento de centros de llamada y sitios web, y otras formas de información de la población acerca del apagón analógico

Esta sección versa sobre varias directrices específicas que las autoridades brasileñas, junto con organismos de radiodifusión y proveedores de servicios de telecomunicaciones, han elaborado para orientar a todos los interesados sobre la forma de mejorar la comunicación con los consumidores a efectos de informar, resolver dudas, informar activamente a los telespectadores sobre la necesidad de sustituir sus aparatos de televisión o adquirir adaptadores, y también sobre cómo instalar esos equipos, y finalmente para informar sobre la necesidad de mitigar las interferencias causadas por servicios de telecomunicaciones que utilizan el Dividendo Digital. Los mecanismos utilizados comprenden centros de llamada, sitios web y un plan de comunicación que incorpora campañas publicitarias y otras acciones.

<sup>25</sup> <http://www.dtv.gov>.

<sup>26</sup> Véase el apartado 5 del documento SG1RGQ/227(Rev.1) (Tailandia)

### 2.2.1 Directrices para la comunicación en línea

Se recomienda encarecidamente la creación de un portal de Internet en el que se reúna toda la información relativa a la transición a la TVD, junto con otras herramientas de comunicación en línea. A continuación se definen algunas pautas para el uso de tales herramientas.

- 1) El sitio web debe contener información sobre: a) el equipo nacional encargado de la hoja de ruta (*National Roadmap Team, NRT*)<sup>27</sup> y su misión; b) derechos y obligaciones de los usuarios; c) el proceso de digitalización de la radiodifusión de televisión y el apagón analógico, incluidos mapas en los que se muestren los progresos alcanzados en cada región; d) la necesidad de que el telespectador tome medidas concretas para seguir viendo TV de calidad a partir de cierta fecha; y e) maneras de mitigar posibles interferencias perjudiciales cuando se instalan redes móviles en bandas del Dividendo Digital.<sup>28</sup>
- 2) La dirección del sitio web (sitio electrónico) debe ser fácil de recordar por la población y estar visible en las campañas de información.<sup>29</sup>
- 3) A reserva de su disponibilidad, las direcciones electrónicas (web) similares a la que se utilice serán registradas preventivamente para limitar confusiones que puedan perjudicar a la sociedad y la transición.
- 4) El sitio web debe permitir la interacción (en tiempo real o no) con el usuario para resolver dudas.
- 5) La página web debe seguir normas que permitan el acceso al contenido y la utilización de funcionalidades por medio de navegadores y dispositivos de acceso a Internet diferentes (computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes, etc.).
- 6) El sitio web debe ser accesible para las personas con discapacidad y aplicar prácticas y protocolos idóneos para proporcionar ese contenido y características a ese público.
- 7) El sitio web debe estar claramente organizado, insistir en los canales de contenido, la barra de accesibilidad, el motor de búsqueda interno y los canales de relación (teléfono, información de “contacto” y/o conversación en línea).
- 8) El contenido debe estar redactado en un lenguaje sencillo y deben evitarse términos técnicos difíciles de comprender para el público.
- 9) El sitio web debe proporcionar contenido, guías y tutoriales audiovisuales que aclaren los cambios concretos necesarios para la adopción de la TV digital, como el cambio de televisores analógicos por otros digitales, la instalación de decodificadores en televisores analógicos y la instalación de antenas apropiadas, así como medidas en caso de interferencia.
- 10) Deberá señalarse claramente el calendario del apagón de la TV analógica.
- 11) En los países que hayan decidido ayudar a la población de bajos ingresos en la transición, debe indicarse claramente en la página web que esas familias<sup>30</sup> tienen derecho a recibir el equipo necesario para acceder a la televisión digital, como un decodificador de TV digital y una antena, y que esos equipos se distribuirán gratuitamente en todo momento.

<sup>27</sup> En Brasil, por ejemplo, el NRT (llamado GIRED en ese país) está integrado por miembros del gobierno, reguladores de telecomunicaciones, radiodifusores, proveedores de servicios de telecomunicaciones y una entidad que aplicará las acciones decididas por el NRT. Esa entidad se llama EAD (Entidad de gestión del proceso de redistribución y digitalización de televisión y retransmisión de canales de televisión), y adopta medidas respecto de la transición a la radiodifusión digital, la redistribución de las bandas del Dividendo Digital y la posible mitigación de interferencias.

<sup>28</sup> En Brasil, por ejemplo, la primera banda del Dividendo Digital asignada fue la de 700 MHz.

<sup>29</sup> En Brasil, por ejemplo, conforme a la Ordenanza N° 3205, de 28 de noviembre de 2014, del Ministerio de Comunicaciones, el NRT decidió incorporar en los canales analógicos un logotipo y cintas de información visibles en pantalla, con información sobre el centro de llamada y el sitio web.

<sup>30</sup> Por ejemplo, familias inscritas en el programa Bolsa Familia del Gobierno Federal brasileño.

- 12) Los Datos de acceso a página de la página de Internet deben indicar la información más buscada y las preguntas más comunes para orientar la producción de nuevo contenido y una mejor utilización de contenidos existentes.
- 13) La presentación de contenido se puede adaptar al calendario de reubicación de canales y del apagón de los canales de televisión analógica, y también al principio de operaciones de redes móviles en bandas del Dividendo Digital conforme a directrices del NRT.

### 2.2.2 Directrices para los centros de llamada

- 1) El número del centro de llamada debe ser fácil de recordar (número 800 o preferiblemente un número de tres cifras).
- 2) El centro de llamada debe proporcionar al que la solicite información sobre medidas apropiadas para la recepción de TV digital con calidad, y sobre el calendario del apagón de la TV analógica, así como medidas en caso de interferencia, en función del calendario de actividades.
- 3) El centro de llamada debe tener una funcionalidad de respuesta vocal interactiva lo más breve posible para que el usuario pueda optar por ser atendido por una persona.
- 4) El centro de llamada debe explicar que la recepción de TV digital gratuita puede precisar la sustitución del televisor o la instalación de un decodificador y, en ambos casos, la instalación de una antena adecuada, y resolver dudas y ayudar a toda la población a instalar filtros de recepción de TV y decodificadores de TV digital, entre otras cosas.
- 5) En los países que decidan ayudar a la población de bajos ingresos en la transición, el centro de llamada debe informar a las familias de bajos ingresos que tienen derecho al equipo necesario para la televisión digital, el cual se distribuirá gratuitamente en todo momento.
- 6) El centro de llamada debe señalar claramente que las familias de bajos ingresos deben sufragar ellas mismas la instalación de la antena.
- 7) El centro de llamada debe emplear un vocabulario sencillo.
- 8) El centro de llamada debe permitir mejorar el servicio identificando oportunidades de elaborar información mejor adaptada a las necesidades de las personas.
- 9) El centro de llamada debe poder explicar a la sociedad la finalidad del proceso de digitalización, como mejorar la calidad de las transmisiones de televisión gratuita y la extensión de los servicios de banda ancha.
- 10) El centro de llamada debe estar abierto las 24 horas del día, siete días por semana.
- 11) El centro de llamada debe poder prestar atención personal a los residentes de las localidades afectadas, conforme al calendario de publicación del proceso de supresión de la señal analógica. La población de otras regiones en las cuales el apagón se producirá más adelante, podrá ser informada por un sistema de respuesta vocal interactiva que facilitará información básica y la orientará hacia el sitio web.

### 2.2.3 Directrices para otros canales de comunicación

#### 2.2.3.1 Estudios de caso del Níger

La República del Níger, situada en el África subsahariana, es un vasto país sin litoral que afronta múltiples retos estructurales. El mayor problema en la transición a la televisión digital es la necesidad de financiación a tal efecto. Sin embargo, el análisis de otros sectores económicos, tales como el de las telecomunicaciones, pone de manifiesto la incidencia del rápido desarrollo de la telefonía móvil, que integra la principal plataforma de comunicación y otorga cobertura al 30 por ciento del territorio y el 50 por ciento de la población. Debido a su honda tasa de penetración, el móvil no sólo se considera un teléfono, sino también como un dispositivo de transacción. Además, constituye una marca

identitaria para cientos de usuarios ya que, en las zonas rurales, resulta habitual que varias personas compartan un mismo teléfono.

La situación del Níger es similar a la de la mayoría de los países del África subsahariana. La escasez de fuentes de financiación para la transición de la radiodifusión analógica a la digital impele a estos países a elaborar estrategias para la culminación del proceso, en las que la comunicación reviste una importancia crucial. En estas condiciones, el móvil, a través de los servicios de SMS, representa una herramienta de comunicación eficaz, que optimiza las probabilidades de escucha y comprensión.

El Níger ha recurrido a los SMS para el proceso de registro de SIM. Habida cuenta de la rapidez con que pueden ser enviados y recibidos, la flexibilidad de su consulta, la simplicidad de su funcionamiento y la asequibilidad de sus tarifas, los mensajes SMS se utilizaron para informar a los ciudadanos sobre procedimientos y cuestiones relacionados con el registro de SIM. Los SMS pueden utilizarse en el marco de los planes de divulgación y comunicación de la transición de analógico a digital. En ese contexto, pueden enviarse mensajes al público sobre los avances, los puntos de distribución de decodificadores, el procedimiento para verificar que dichos decodificadores son acordes a la normativa, etc.

#### 2.2.4 Directrices para el plan de comunicación del apagón analógico

- 1) El plan de comunicación debe tener por objeto alcanzar el objetivo de conversión digital establecido por el NRT<sup>31</sup>.
- 2) En el plan de comunicación deben indicarse las ventajas de la TV terrenal gratuita (calidad y gratuidad, por ejemplo).
- 3) Deben efectuarse investigaciones para orientar las acciones de comunicación, identificándose las principales dificultades y facilitar la medición de la eficacia de las actividades de comunicación.
- 4) Estudios encaminados a evaluar el cumplimiento del objetivo de conversión digital pueden ayudar a obtener subsidios para iniciativas de comunicación.
- 5) Al revelar las medidas adoptadas deberán indicarse claramente las medidas concretas que los telespectadores deben tomar para seguir viendo la TV terrenal en formato digital (sustitución del televisor o adquisición de un decodificador, así como la instalación de una antena adecuada), además de las medidas a seguir en caso de interferencia con servicios de telecomunicación.
- 6) En las acciones de divulgación debe explicarse que está en curso un programa que tendrá como resultado el apagón progresivo de la señal analógica en todo el país, indicando, siempre que sea posible, los canales digitales.
- 7) Al revelar las medidas adoptadas deberá indicarse que existe una entidad responsable de facilitar información/orientación sobre las medidas necesarias para seguir viendo la TV terrenal en formato digital y proporcionar ayuda para la mitigación de cualquier interferencia.
- 8) Al revelar las medidas adoptadas deberá destacarse cómo se puede contactar a esa entidad (centro de llamada, sitio web u otros mecanismos de interacción).
- 9) Es necesario utilizar todos los medios de comunicación disponibles para divulgar información.
- 10) Se necesita una interacción con segmentos de la industria y detallistas de equipos electrónicos (televisores, decodificadores y antenas) para divulgar información a la sociedad por medio de la comunicación para alcanzar a los consumidores de esos productos.
- 11) Conviene realizar actividades promocionales para demostrar en lugares públicos el montaje etapa por etapa de un equipo de TV digital.

<sup>31</sup> Por ejemplo, en Brasil, el objetivo de conversión digital estipulado en la Ordenanza Nº 481/2014 del Ministerio de Comunicaciones es que el 93 por ciento de los hogares con televisor estén "preparados" para la TV digital en el momento del apagón analógico.

- 12) Debe evaluarse la mejor manera de interactuar con personas mayores, discapacitadas, analfabetas y de bajos ingresos sobre la instalación “etapa por etapa” de decodificadores, filtros y antenas, por ejemplo, en asociaciones, escuelas técnicas, sindicatos, representaciones locales, grupos de exploradores, ayuntamientos y otras organizaciones de la sociedad civil para “capacitar” a voluntarios.
- 13) En los países que decidan ayudar a la población de bajos ingresos en la transición, se necesitan campañas específicas destinadas a esa población sobre el derecho a recibir la antena y el decodificador de TV digital.
- 14) Se necesitan acciones específicas de un delegado de prensa oficial del NRT para mantener el calendario de la digitalización en los medios siempre que haya un hito importante en el proceso.
- 15) Es necesario designar a un portavoz que pueda dirigirse a los medios en todo el país.

## 3 CAPÍTULO 3 – Problemas de espectro relacionados con el proceso del apagón analógico

### 3.1 Cuestiones relativas a la planificación del espectro

#### 3.1.1 Antecedentes

En 2006, la UIT elaboró el Acuerdo de Ginebra de 2006 (en adelante, GE06) con miras a la planificación del servicio de radiodifusión digital terrenal en la Región 1 (partes de la Región 1 *situadas al oeste del meridiano 170° E y al norte del paralelo 40° S*, exceptuando el territorio de Mongolia) y en la República Islámica del Irán en las bandas de frecuencias 174-230 MHz y 470-862 MHz. En virtud de este acuerdo, todas las bandas de frecuencias utilizadas para la radiodifusión de televisión analógica se utilizarían como contenedores de radiodifusión digital (múltiplex).

A fin de satisfacer la creciente necesidad de capacidad de red, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2007 (CMR-07) atribuyó la parte superior de la banda en UHF al servicio móvil, para dar cabida a las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) en la Región 1 en la gama 790-862 MHz, y en la Región 2 en la gama 698-862 MHz.

En 2012, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-12) efectuó una nueva atribución al servicio móvil en la Región 1 en la banda de frecuencias 694-790 MHz, que entraría en vigor inmediatamente después de la CMR-15, y adoptó la Resolución 232, relativa a la “Utilización de la banda de frecuencias 694-790 MHz por el servicio móvil, salvo móvil aeronáutico, en la Región 1 y estudios afines”. En respuesta a dicha Resolución, la UIT ha emprendido los estudios correspondientes, incluido el examen de las repercusiones de esta nueva atribución en términos de coordinación transfronteriza.

En 2015, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-15) adoptó una decisión fundamental que aumentará la capacidad de la banda ancha móvil en la banda de frecuencias 694-790 MHz en la **Región 1 de la UIT** (Europa, África, el Oriente Medio y Asia Central)<sup>32</sup> y una solución armonizada a escala mundial para la implementación del Dividendo Digital. En concreto, decidió atribuir esta banda al servicio móvil e identificarla para telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) en la Región 1 de la UIT, análogamente a lo resuelto por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2007 (CMR-07) para la Región 2 (Américas) y la Región 3 (Asia-Pacífico) de la UIT.

#### 3.1.2 Desafíos relativos a la planificación del espectro

##### 3.1.2.1 Replanificación de la atribución de frecuencias al servicio de radiodifusión

En el momento en que la CMR-07 tomó la decisión antes mencionada, el proceso de transición de la radiodifusión de televisión terrenal analógica a la digital se hallaba en marcha en numerosos países y había sido completado en otros tantos. Las decisiones adoptadas por la CMR-07 y la CMR-12 para atribuir la parte superior de la banda en UHF al servicio móvil complicaron en parte la situación.

A raíz de estas decisiones, todos los países que desearan utilizar dicha atribución debían liberar la banda correspondiente del uso que se le estuviera dando (véanse el servicio de radiodifusión, usos militares o micrófonos inalámbricos). Más concretamente, si el plan objetivo para la transición a digital ya incluía canales en las bandas en cuestión, debía modificarse, reorganizarse y, por consiguiente, negociarse con los países vecinos.

La decisión adoptada por la CMR-07 alentó a los gobiernos de muchos países del mundo a redistribuir las frecuencias de ondas decimétricas (anteriormente previstas para el uso de la televisión digital terrenal) hacia los servicios móviles. En ese sentido, es preciso volver a planificar total o parcialmente

<sup>32</sup> <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&rlink=emergency-bands&lang=en>.

las atribuciones de frecuencias del servicio de radiodifusión, con objeto de compensar la pérdida de espectro disponible.

### 3.1.2.2 Restablecimiento de los derechos de utilización del espectro para la radiodifusión por debajo de la banda de 700 MHz

En la CMR-15 se acordó que el espectro de ondas decimétricas (470 MHz a 690 MHz) siga atribuido exclusivamente a servicios de televisión terrenal en la Región 1, al menos por una década. Esa atribución debería revisarse en la reunión de la CMR-23.

Por otro lado, el Plan GE06 ha otorgado a los países los derechos necesarios para el despliegue de entre unas seis y ocho capas para la radiodifusión (es decir, el equivalente a entre 6 y 8 canales disponibles en cada zona nacional). El concepto de las capas ilustra de forma sencilla la situación del despliegue y debe utilizarse con cautela en el contexto del acceso equitativo.

Las repercusiones nacionales de la reatribución de la banda de 800 MHz dependieron del número de derechos de atribución y/o adjudicación que el país ostentase en la banda 790-862 MHz de conformidad con el acuerdo GE06 y, por consiguiente, del número de capas afectadas. En los países que habían puesto en funcionamiento otros servicios primarios en la totalidad o parte de la banda de 800 MHz, la incidencia en el servicio de radiodifusión se vio reducida consecuentemente.

En comparación con la banda de 800 MHz, la reatribución de la banda de frecuencias 694-790 MHz al servicio móvil perjudicaría en mayor medida al servicio de radiodifusión, ya que se correspondería con una pérdida del 30 por ciento de la banda 470-790 MHz (96 MHz de un total de 320 MHz). Ello entrañaría la pérdida de unas dos capas, además de otras pérdidas en la banda 790-862 MHz. En algunos países, las capas pueden verse seriamente afectadas. El proceso de restablecimiento debería estar encaminado a garantizar el acceso equitativo de los países y comprender actividades de convergencia en materia de planificación y coordinación. Dicho proceso constituye un reto importante, que no debe subestimarse.

En el marco del restablecimiento de los derechos de utilización del espectro para la radiodifusión por debajo de los 700 MHz/800 MHz, es preciso:

- satisfacer los objetivos de cada país;
- tener en cuenta elementos tales como la calidad de la cobertura, el grado de utilización de las redes de frecuencia única y/o el tipo de recepción; y
- considerar el principio de acceso equitativo.

### 3.1.2.3 Repercusiones de la evolución tecnológica en el Plan GE06

Desde la Conferencia Regional de Radiocomunicaciones de 2006 (RRC-06), se han logrado notables avances que han propiciado un aumento significativo de la capacidad de transmisión en la plataforma terrenal. Estos avances están relacionados con la mejora de las normas en materia de codificación (compresión) de información (MPEG4 frente a MPEG2), así como de sistemas de transmisión (DVB-T2 frente a DVB-T).

La introducción de estas dos tecnologías combinadas puede aumentar la capacidad de un múltiple hasta en un 160 por ciento para la recepción fija. También se asume que la ganancia de capacidad en el caso de recepción portátil o móvil será análoga a la de recepción fija. Sin embargo, la implantación de nuevos sistemas de TVDT, tales como DVB-T2, puede repercutir en la planificación de frecuencias. En particular, si se decide utilizar las inscripciones del Plan GE06 para DVB-T2 en lugar de para DVB-T, cabe determinar las condiciones en que se llevará a cabo dicha sustitución y examinar sus repercusiones en términos de interferencia, requisitos de protección y parámetros de cobertura.

## 3.2 Aplicabilidad del Plan GE06

### 3.2.1 Consideraciones generales para la aplicación del Plan GE06

Al determinar la aplicación y las repercusiones del Plan GE06, cabe definir el espectro disponible siguiendo un proceso que comporta la realización de tres pasos elementales:

Paso 1: Evaluación de la aplicabilidad de los derechos administrativos adquiridos

Los derechos de espectro contemplados en el Plan GE06 revisten un carácter administrativo y son fruto de una serie de negociaciones internacionales. Por ello, se necesita un análisis adecuado que permita determinar su aplicabilidad. A tal efecto, se puede elaborar un inventario completo de los derechos de espectro a partir de fuentes tales como:

- El Plan GE06: este plan comprende importantes restricciones y condiciones que cabe tener en cuenta, por ejemplo, los derechos de espectro que sólo puedan asignarse o ponerse en servicio tras negociaciones o debates bilaterales con Estados Miembros vecinos.
- Acuerdos bilaterales y multilaterales: cabe la posibilidad de que los Estados Miembros hayan concluido, además del Plan GE06, varios acuerdos de este tipo. La UIT no conoce estos acuerdos bilaterales y por ello no se incluyen en el Plan GE06.
- Las disposiciones del RR para otros servicios (es decir, distintos de los servicios de radiodifusión): a veces, se aplican disposiciones especiales que protegen servicios definidos en las bandas de radiodifusión. Por ejemplo, la radioastronomía podría tener el rango de utilización a título primario y quedar protegida de la interferencia frente a los servicios de radiodifusión (canal 38 de la banda V). Esta protección podría aplicarse en el propio país y en el extranjero. Es importante determinar en qué zona geográfica se aplicaría esta protección, pudiendo tratarse de una zona limitada. Fuera de esta zona, un servicio de radiodifusión podría funcionar, posiblemente sin restricciones.
- Las decisiones de la CMR: en particular, se debe considerar una evaluación de estas decisiones, especialmente, de las adoptadas por la CMR-07 y la CMR-12 con respecto a las nuevas atribuciones en la banda de ondas decimétricas.

Paso 2: Determinación de la aplicación de estos derechos adquiridos

En este paso, cabe “traducir” los derechos administrativos a paquetes de derechos de espectro asignables (por ejemplo, varios múltiplex por paquete o asignaciones específicas para cada emplazamiento de transmisión) en función de los objetivos del organismo regular. En ese sentido, deben tomarse en consideración factores tales como:

- la realización de un servicio universal de DTTB;
- la velocidad de introducción;
- la composición del paquete de servicio; y
- el tipo de servicio.

Paso 3: Evaluación de la cobertura del servicio o de las frecuencias que hayan de asignarse

Una planificación detallada de la red con miras a predecir su cobertura exige considerables recursos y conocimientos. La planificación detallada de la red exige un mínimo de recursos, a saber:

- una base de datos precisa y actualizada de la población;
- la planificación del software y los recursos humanos especializados (capaces de realizar cálculos para las topologías SFN y/o MFN); e

- información detallada sobre los emplazamientos en servicio existentes, ya sea en ese momento o en el futuro (no sólo en el país, sino también en el extranjero, teniendo en cuenta además otros servicios en las bandas de radiodifusión).

Para obtener más información al respecto, sírvase consultar las *Directrices para la transición de la radiodifusión analógica a la digital* de la UIT.

### 3.2.2 Los sistemas DVB-T2 en el GE06

#### 3.2.2.1 Descripción general

La RRC-06 adoptó DVB-T y T-DAB como los dos sistemas de transmisión a los que iba destinado el Plan GE06. Además, los procedimientos de modificación del Artículo 4 del Plan fueron especialmente concebidos para ambos sistemas. En consecuencia, estos dos sistemas de transmisión son los únicos que pueden utilizarse con objeto de modificar el Plan y sus inscripciones. Si un Estado parte en el Acuerdo GE06 desea poner en servicio sus asignaciones utilizando DVB-T2 u otro sistema de transmisión, éstas deben presentarse en primer lugar como modificaciones del Plan utilizando las características técnicas adecuadas e indicando T-DAB o DVB-T como sistema de transmisión.

Una vez puesta en servicio la inscripción del Plan, la administración puede notificar el verdadero sistema de transmisión (por ejemplo, DVB-T2, DVB-H u otro sistema adecuado) en virtud de la disposición 5.1.3 del Artículo 5 del Acuerdo. De conformidad con la misma, dicha puesta en servicio debería cumplir una serie de condiciones, entre ellas:

- que no cause más interferencias ni requiera un nivel de protección superior al contemplado en la inscripción original del Plan; y
- que su densidad de potencia de cresta, en cualquier banda de 4 kHz, no rebase la densidad espectral de potencia en los mismos 4 kHz de la correspondiente inscripción de radiodifusión digital del Plan.

El UIT-R ha elaborado el formulario de notificación GB1 [CR262] para la comunicación de asignaciones de DVB-T2.

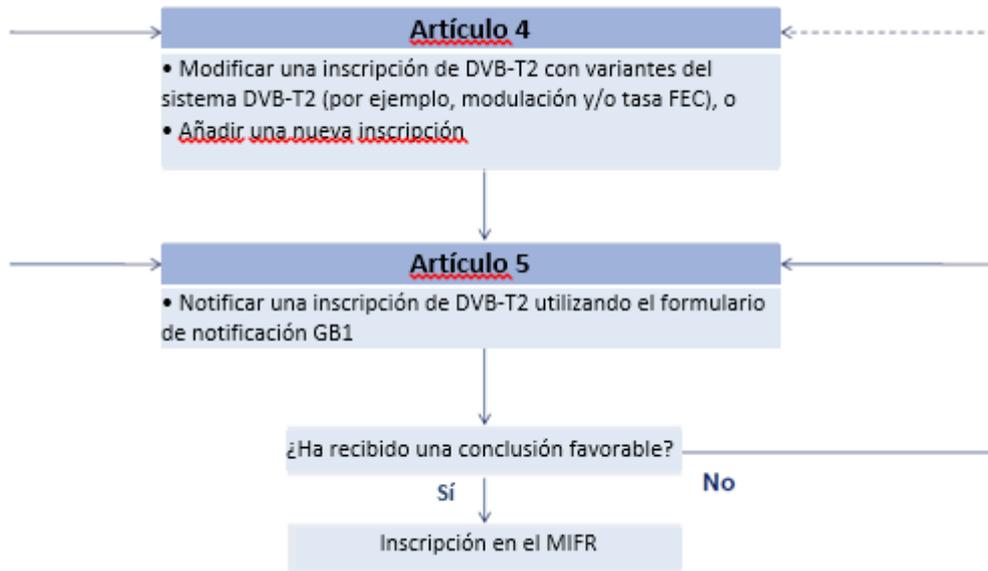
#### 3.2.2.2 Implementación de DVB-T2 en el Plan GE06

A fin de evitar una nueva planificación de las actividades y, en consecuencia, simplificar la introducción de DVB-T2, resulta fundamental que las asignaciones y adjudicaciones a DVB-T del Plan GE06 puedan utilizarse para la implantación de DVB-T2.

A tal efecto, los sistemas DVB-T2 habrán de respetar la máscara de espectro de la correspondiente inscripción del Plan GE06, tal como se estipula en el Acuerdo GE06.

Además, las características técnicas de la implantación de DVB-T2 deben concebirse de tal manera que puedan recibir una conclusión favorable una vez examinadas en virtud de la Sección II del Anexo 4 al Acuerdo GE06, así como de la Regla de Procedimiento relativa a la Parte A10 y, más concretamente, a la disposición 5.1.3 del GE06 y a las decisiones 1 a 3 sobre la conformidad respecto de la correspondiente inscripción del Plan. Las implementaciones de DVB-T2 acordes a las inscripciones digitales pertinentes del Plan que hayan recibido una conclusión favorable se inscriben en el Registro Internacional de Frecuencias (MIFR).

Figura 3: Presentación de asignaciones de DVB-T2



Fuente: EBU-UER.

DVB-T2 es lo bastante flexible como para dar cabida a un número razonable de variantes equivalentes que permiten mantener la misma zona de servicio y poner en funcionamiento una o varias asignaciones dentro de los límites previstos en la disposición 5.1.3 del Acuerdo GE06 y las correspondientes inscripciones de radiodifusión digital del Plan. Con arreglo a estas consideraciones, las variantes de DVB-T2 directamente compatibles con el Acuerdo GE06 se enumeran en el **Anexo 4**.

No obstante, ciertas variantes de DVB-T2 no son directamente compatibles con las variantes de DVB-T contempladas en el GE06, entre ellas:

- el modo de portadora ampliada para determinados tamaños de FFT y anchos de banda;
- la FFT de 1k para anchos de banda de 7 y 8 MHz; y
- determinados tamaños de FFT para un ancho de banda de 1,7 MHz.

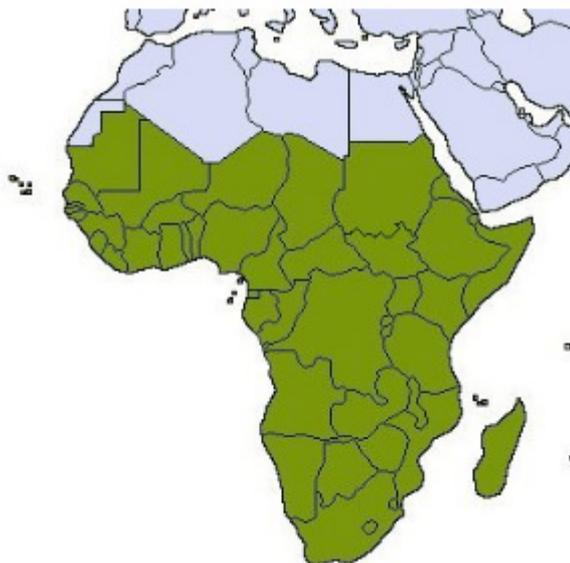
Si bien pueden causar la misma interferencia, estas variantes no se ajustan a la máscara de DVB-T del GE06. También pueden tomarse en consideración variantes de DVB-T2 para disposiciones de canales de 5 y 6 MHz con miras a la puesta en servicio de una inscripción del Plan GE06, si se aplican las técnicas de filtrado adecuadas. Sin embargo, cabe señalar que aún no se han definido los límites de conformación del espectro para las variantes destinadas a estas disposiciones de canales ni en la especificación [EN 302 755] del ETSI, ni en la Recomendación UIT-R BT.1877 [BT1877].<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Para obtener más información al respecto, sírvase consultar <https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3348.pdf>.

### 3.3 Asistencia prestada por la UIT para la replanificación del espectro del GE06

#### 3.3.1 Replanificación del GE06 para los países del África subsahariana

Figura 4: Región del África subsahariana en el GE06



La Unión Africana de Telecomunicaciones (UAT), en colaboración con la UIT, culminó un proceso de negociación y coordinación de 18 meses de duración, encaminado a ultimar la modificación del GE06 con el fin satisfacer todas o la mayor parte de las necesidades en materia de frecuencias de radiodifusión de los estados.<sup>34</sup> Las actividades emprendidas en este contexto han cosechado un gran éxito y, en general, han logrado los cuatro múltiplex por emplazamiento que se habían fijado como objetivo. De esta forma, ha quedado demostrado que las necesidades de espectro de radiodifusión de estas administraciones pueden colmarse en la banda de frecuencias de ondas decimétricas 470-694 MHz. Dichas administraciones han iniciado el proceso de presentación formal de notificaciones oficiales de modificación del Plan GE06 a la BR de la UIT, con objeto de que las enmiendas entren en vigor oficialmente y se reflejen en el Plan GE06.

África se convierte así en la primera región en reunir las condiciones necesarias para atribuir el Dividendo Digital al servicio móvil en las bandas de 700 MHz y 800 MHz, tan pronto como las decisiones de la CMR-12 sobre la atribución de 700 MHz al servicio móvil se hagan efectivas, es decir, después de la Conferencia de Radiocomunicaciones de 2015 (CMR-15).

<sup>34</sup> Para obtener más información al respecto, sírvase consultar <http://www.itu.int/ITU-R/terrestrial/broadcast/ATU/>.

### 3.3.2 Replanificación del GE06 para los Estados Árabes

Figura 5: Área de planificación del ASMG en virtud del GE06



Con arreglo a la recomendación de la 35ª reunión de la Comisión Árabe Permanente para la Información y las Comunicaciones (celebrada en El Cairo, del 4 al 5 de marzo de 2014), así como a las contribuciones de la Secretaría Técnica del Consejo de Ministros Árabes de Comunicaciones e Información, el Grupo Árabe de Gestión del Espectro (ASMG), con la asistencia de la UIT, culminó un proceso de negociación y coordinación de 11 meses de duración, encaminado a garantizar la disponibilidad de espectro suficiente para la radiodifusión en los 470-694 MHz y liberar los 700/800 MHz. En este proceso de coordinación se fijó un objetivo de cuatro capas por Administración, que podría incrementarse en el futuro de acuerdo con las necesidades de los Estados Árabes y en virtud de los procedimientos del Artículo 4 del GE06. Se celebraron tres reuniones de planificación y coordinación en Dubái (EAU), Hammamet (Túnez) y Marrakech (Marruecos). Se realizó un total de 27 iteraciones del análisis de compatibilidad sobre la base de los requisitos de las administraciones.

### 3.3.3 Utilización de herramientas del GE-06 en otras regiones

También es posible utilizar en otras regiones las herramientas informáticas elaboradas para el GE-06 y la metodología de replanificación. También se llevaron a cabo actividades de replanificación en América Latina. En determinados casos, los países contaron con la asistencia directa de la UIT y/o utilizaron las herramientas informáticas de la UIT disponibles para la planificación de espectro.

### 3.3.4 Replanificación del GE06 en una zona de la región europea 1 (experiencia de WEDDIP)

Una vez finalizado el primer estudio sobre el Dividendo Digital de la CEPT, un grupo de Administraciones decidió examinar las repercusiones del uso del Dividendo Digital desde una perspectiva estratégica. En 2009, estas administraciones fundaron la Plataforma de implementación del Dividendo Digital en Europa Occidental (WEDDIP).

Este grupo de 8 países (a saber, Bélgica, Alemania, Francia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Suiza y Reino Unido) se dotó de un mandato en virtud del cual acordaba armonizar las actividades de coordinación de frecuencias emprendidas por sus estados miembros con miras a la implementación del Dividendo Digital, a fin de:

- lograr la compatibilidad mutua de los recursos de espectro que se utilizarían en las bandas de ondas métricas y decimétricas tras la implementación del Dividendo Digital, para los servicios tanto de radiodifusión como móviles;
- facilitar las consecuentes modificaciones del Plan GE06; y
- seguir observando el principio de acceso equitativo a los recursos de espectro en que se basa el GE06, teniendo en cuenta los futuros avances pertinentes.

Los miembros del grupo se comprometieron a trabajar sobre la base del consenso.

### 3.3.5 Actividades de planificación del espectro en los países asiáticos

Entre los casos más interesantes de la región destaca el de Tailandia. La NBTC (organismo regulador tailandés) emprendió, en colaboración con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), un proceso de planificación de frecuencias para la TVDT. El proyecto concluyó en febrero de 2015. El plan de frecuencias para la TVDT se elaboró sobre la base de los resultados del proyecto y se publicó oficialmente en agosto de 2015. Sin embargo, la actividad de planificación de frecuencias sigue su curso, habida cuenta de las modificaciones de las características técnicas.

Se definieron los siguientes objetivos de planificación:

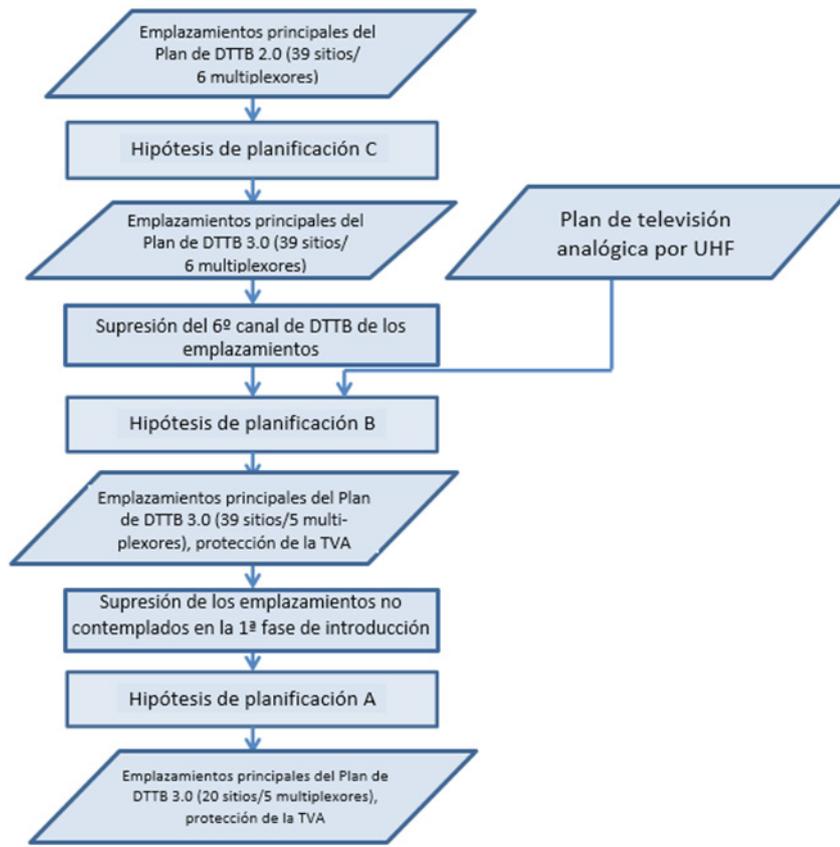
- 1) cobertura de recepción fija (FX) en los tejados del 95 por ciento de los hogares tailandeses;
- 2) cobertura de recepción fija (FX) regional en 39 regiones para la prestación de servicios comunitarios;
- 3) cobertura portátil en interiores (PI) en los municipios correspondientes; y
- 4) protección de los servicios de TVA que funcionaban en la banda de ondas decimétricas.

Los objetivos de planificación 1 a 3 vienen definidos en el marco normativo, es decir, las notificaciones de la NBTC. Por su parte, el objetivo relativo a la PI no estaba claramente definido al inicio del proceso. En consecuencia, el primer paso fue la concepción de redes de DTTB para la recepción fija en tejados y, a continuación, el cálculo de la cobertura PI resultante. En el momento en que se instaló la red de recepción fija, los responsables de la formulación de políticas llegaron a una conclusión con respecto al objetivo de PI y, en una etapa posterior, se planificaron emplazamientos de PI adicionales. Gracias a este enfoque, el organismo regulador también pudo realizar un seguimiento de la aceptación de los servicios de DTTB, así como del nivel de ingresos que podían obtener los proveedores de servicios a través de la publicidad en la plataforma de DTTB.

Cabía proteger las redes de TVA operativas (y, por tanto, a sus telespectadores) contra la interferencia causada por la DTTB con estas redes y, por otro lado, garantizar la compatibilidad de la red de DTTB con dichas redes de TVA. Además, convenía mantener la topología de la red, en la medida de lo posible, cuando se diera el paso de la fase de radiodifusión simultánea (durante la cual se debía proteger el servicio de TVA) a la fase en que todas las transmisiones serían digitales (después del apagón analógico de televisión en la banda de ondas decimétricas).

El enfoque adoptado consistió en planificar primero la fase en que todas las transmisiones serían digitales y donde la red se optimizaría a fin de alcanzar los objetivos de planificación y minimizar el uso del espectro. Esta hipótesis de planificación se denominó "hipótesis C". Para proteger los servicios de TVA, era necesario o bien aceptar ciertas interferencias a las redes de TVA (es decir, las interferencias aceptables) o bien aplicar temporalmente la frecuencia. El número de cambios en las frecuencias había de mantenerse al mínimo, con objeto de evitar un aumento del coste de la red y de la complejidad de su despliegue. En la **Figura 6** se ofrece un resumen de este enfoque de planificación.

Figura 6: Enfoque de planificación aplicado



Fuente: Proyecto de colaboración entre la NBTC y la UIT.

### 3.3.6 Estudio de caso de Brasil

#### 3.3.6.1 Replanificación del espectro

ANATEL es la entidad responsable de la planificación del uso del espectro en Brasil. Para los servicios de radiodifusión de televisión, ANATEL actualiza constantemente el Plan de asignación de canales de televisión digital básico (PBTVD), así como los Planes de asignación de canales de televisión básico y para retransmisión (PBTV y PBRTV). En estos planes figuran todos los canales que pueden utilizarse en cada municipio y las condiciones técnicas para su utilización, como, por ejemplo, la potencia máxima, las coordenadas geográficas, la asignación de frecuencias, la tecnología (digital y analógica), etc.

Con objeto de poder utilizar la banda de 700 MHz después de la subasta, ANATEL elaboró estudios para reorganizar la atribución de canales de televisión en los planes mencionados a fin de liberar todos los canales de la banda de 700 MHz. Tras muchos debates entre radiodifusores, el Ministerio de Comunicaciones<sup>35</sup> y ANATEL, se definieron nuevos canales en la parte inferior de la banda de ondas decimétricas (UHF) para los radiodifusores que utilizan la banda de 700 MHz.

La planificación fue una parte importante del proceso que permitió a ANATEL evaluar el número de canales que sería necesario reatribuir una vez efectuada la subasta de la banda de 700 MHz. El total fue de 1 050 canales en 1 096 municipios (Brasil cuenta con 5 565 municipios en total), lo que ronda el 43 por ciento de la población total (la población de Brasil es de unos 203 millones de personas).

<sup>35</sup> En Brasil, el Ministerio de Comunicaciones es la entidad responsable de la concesión de licencias a los servicios de radiodifusión. Los demás servicios de telecomunicaciones reciben sus licencias de Anatel.

Para garantizar que se efectuasen todos los cambios necesarios para poder utilizar la banda de 700 MHz, en el procedimiento de subasta se determinó que todos los gastos que supusiese la migración de esas 1 050 estaciones de televisión a otros canales de frecuencias serían sufragados por los ganadores de la subasta de la banda de 700 MHz. Además de esos costes, en el procedimiento de subasta se determinó que quedarían también cubiertos todos los gastos que supusiese la reducción de la interferencia y la comunicación del apagón analógico a la población.

Para ello, se determinó que los ganadores deberían crear una entidad independiente, denominada EAD – Entidad gestora del proceso de redistribución y digitalización de la televisión y la retransmisión de canales de televisión<sup>36</sup>. Esta empresa se encargaría entonces de todo el proceso, a saber, la planificación, la adquisición de los equipos necesarios y la creación de toda la infraestructura necesaria para que los radiodifusores de televisión pudiesen utilizar los nuevos canales. Además, la empresa sería responsable de adoptar las medidas de reducción de la interferencia entre los nuevos servicios y la radiodifusión de televisión, así como de elaborar estrategias para comunicar adecuadamente el apagón digital a la población.

Esta entidad independiente (EAD) se erigiría en facilitador de todo el proceso con la responsabilidad específica de facilitar la disponibilidad del espectro, lo que, en determinados casos y municipios concretos, puede conllevar el cese de las transmisiones analógicas para poder reatribuir los canales. Por ejemplo, en ciudades como Brasilia, São Paulo y Río de Janeiro, que están rodeadas por una multitud de ciudades más pequeñas que forman densas áreas metropolitanas, hoy en día el espectro de la banda UHF está muy congestionado con varios canales analógicos y digitales. Esas zonas metropolitanas han de suprimir las transmisiones analógicas antes de reatribuir los canales necesarios para liberar la banda de 700 MHz.

### 3.3.6.2 Reordenación de la banda del Dividendo Digital

Ajustándose a las políticas públicas aplicadas a la banda de 700 MHz y la transición a la televisión digital, Brasil realizó estudios para la reordenación de los canales de televisión a fin de liberar los canales 52 a 69.

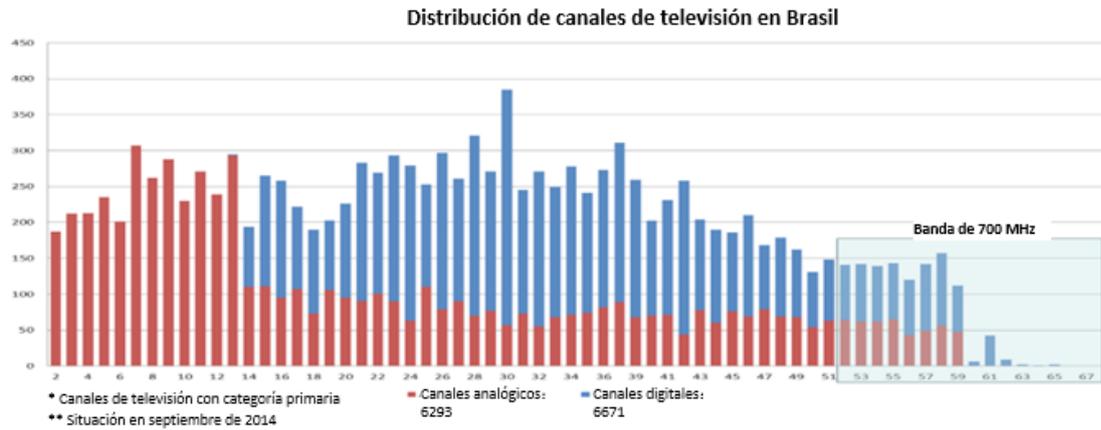
En las regiones donde el espectro de ondas decimétricas está más congestionado fue necesario considerar la situación del apagón analógico a fin de poder liberar la banda. Tal es el caso en 1 096 de los 5 565 municipios brasileños, que representan a cerca del 43 por ciento de la población del país. En el resto de municipios se pudieron reatribuir todos los canales analógicos y digitales (reorganizando todos los canales) y garantizar la liberación de la banda de 700 MHz.

En resumen, será necesario cambiar la frecuencia de unos 1 050 canales de televisión. Además, durante el proceso se incluyeron 4 300 canales digitales adicionales en el Plan de asignación de canales de televisión digital para garantizar la preservación de la actual cobertura analógica por parte de las transmisiones de televisión digital, lo que era una condición *sine qua non* de la planificación.

Este proceso se llevará a cabo durante la fase de transición y la banda de 700 MHz se liberará gradualmente. En la **Figura 7** se detallan los canales considerados durante la reorganización.

<sup>36</sup> Traducción del portugués: “Entidade Administradora do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV – EAD”.

Figura 7: Distribución de canales de televisión en Brasil



## 4 CAPÍTULO 4 – Uso del espectro liberado para implementar nuevos servicios y aplicaciones

Uno de los beneficios más importantes de la transición de la televisión analógica terrenal a la televisión digital es la oportunidad que brinda de liberar una gran cantidad de recursos de radiofrecuencias. Estos recursos liberados se denominan Dividendo Digital. El tamaño del dividendo digital varía de un país a otro, en función de las circunstancias nacionales, en particular su situación geográfica, superficie y topografía, así como la planificación de espectro en determinados países contiguos.

A escala mundial, las compañías de telecomunicaciones, en especial, los proveedores de servicios de telecomunicaciones móviles, afirman que el Dividendo Digital puede utilizarse para ofrecer servicios de Internet de banda ancha móviles, sobre todo, en las zonas rurales que carecen de alternativas de red fija (brecha digital). Por otra parte, los organismos de radiodifusión sostienen que, en el futuro, necesitarán más espectro para poder introducir nuevos servicios innovadores.

Algunos países han dado respuesta a ciertas cuestiones relacionadas con la gestión del espectro y las TIC, a las que puede atenderse mediante un uso racional del Dividendo Digital. Además del problema de la demanda de los operadores móviles, existe la notable cuestión socioeconómica de la brecha digital, que constituye un tema importante en el ámbito de las telecomunicaciones. El término “brecha digital” se refiere a la desigualdad en términos de acceso a los servicios de información modernos en distintos planos. La brecha digital se articula en torno a dos ejes: la brecha digital entre las zonas urbanas y rurales y la brecha digital entre las distintas zonas administrativas de un mismo país.

### 4.1 Conceptos relacionados con el Dividendo Digital y aplicación

En la actualidad hay varias maneras de definir el Dividendo Digital. El Informe UIT-R SM.2353-0, relativo a los retos y oportunidades en la gestión del espectro dimanantes de la transición a la televisión digital terrenal en las bandas de ondas decimétricas (UHF)<sup>37</sup> y publicado en junio de 2015, contiene varias definiciones del concepto de “Dividendo Digital” que se aplican en distintos países y regiones de la UIT. En algunos casos, el Dividendo Digital se interpreta como un recurso de espectro liberado en ciertas bandas en la gama de frecuencias 470-862 MHz, que puede atribuirse al servicio móvil.

Hay otra definición de dividendo digital más general y que dice lo siguiente: el Dividendo Digital es el espectro de radiofrecuencias liberado en las bandas de frecuencias de ondas decimétricas, resultante del tránsito de los programas de televisión analógica al formato digital, que se podrá utilizar para diversos fines una vez cese la radiodifusión de televisión analógica. Esta definición revela de la mejor manera posible la esencia del Dividendo Digital, a saber, la disponibilidad de recursos de frecuencias adicionales independientemente del uso que se vaya a hacer de ellos.

El Dividendo Digital también puede definirse como el extremo superior de la banda UHF, actualmente atribuido a los servicios de radiodifusión en la mayoría de países, que se liberará como resultado de la transición de analógico a digital (apagón analógico) y que, por tanto, podrá asignarse a los servicios móviles de banda ancha, otorgándoles un máximo de espectro para que estos servicios puedan responder al crecimiento del tráfico de datos e incrementar su cobertura.

Por “brecha digital” se entiende la disparidad en el acceso a los servicios de radiocomunicaciones digitales entre diferentes países, diferentes regiones de un país y diferentes grupos sociales de la población, fruto de los distintos niveles de desarrollo socioeconómico de los países y regiones, así como del bienestar de los diversos grupos de la población. Al abordar la cuestión del uso del Dividendo Digital, conviene tomar en consideración dos de las vertientes de la brecha digital, a saber: la brecha digital entre las zonas urbanas y rurales (periferia, aldeas y ciudades) y la brecha digital entre las diferentes regiones de los países (brecha digital regional).

<sup>37</sup> Véase <http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2353-2015>.

## 4.2 Principios de utilización racional del Dividendo Digital

Hay varias formas de utilizar los recursos de radiofrecuencias liberados.<sup>38</sup> Las más importantes son la ampliación de servicios de radiocomunicación<sup>39</sup> y la implementación de servicios de radiodifusión móviles<sup>40</sup> teniendo en cuenta los principios de planificación del espectro en el marco de la utilización del Dividendo Digital. Estos principios sientan las bases para la toma de decisiones encaminadas al uso racional del Dividendo Digital, y pueden integrar un sistema de principios técnicos, normativos y socioeconómicos.

Se puede considerar que los principios técnicos constituyen limitaciones/restricciones, pues son los principios necesarios para planificar y utilizar el espectro liberado con miras a garantizar un entorno libre de interferencias entre servicios diferentes.

Se puede considerar que los principios socioeconómicos revisten un carácter facultativo, pues son los principios que sientan las bases para elegir cómo se atribuyen y utilizan los recursos de radiofrecuencias liberados, tales como el Dividendo Digital, en aras del máximo beneficio social y económico.

Se puede considerar que los principios normativos integran complementos, pues son los que vinculan los principios técnicos y socioeconómicos. En el **Anexo 8** se describen los principios y algunos ejemplos de una utilización racional del Dividendo Digital.

La observancia de estos principios permite utilizar recursos de frecuencias liberados de manera racional, con objeto de garantizar el objetivo principal en materia de gestión del espectro, a saber, la obtención del máximo beneficio socioeconómico al tiempo que se utiliza el espectro de radiofrecuencias sobre la base de no interferencia. Además, puede contribuir a la reducción de la brecha digital.

## 4.3 Objetivos de la utilización del Dividendo Digital: problemas relacionados con las telecomunicaciones

### 4.3.1 Problemas relacionados con la reducción de la brecha digital regional

La cuestión de la brecha digital entre las diferentes regiones de un mismo país es característica de los países grandes y se ve marcada por:

- el tamaño heterogéneo de las regiones;
- la distribución heterogénea de la población a escala regional;
- el desarrollo heterogéneo de los mercados de servicios de comunicación, tanto en lo que respecta a la penetración como al número y calidad de tales servicios;
- la penetración heterogénea de los distintos servicios y tipos de comunicación.

Los problemas citados pueden mitigarse mediante el uso del Dividendo Digital, entre otras soluciones. Ahora bien, como no existe una forma general de hacerlo, es preciso realizar un análisis detallado de cada región para determinar los requisitos de espectro de las distintas tecnologías. De lo contrario, la utilización del Dividendo Digital sólo servirá para agudizar las diferencias y aumentar la brecha digital.

<sup>38</sup> Esta información figura asimismo en el Informe UIT-R SM.2353-0, sobre los retos y oportunidades en la gestión del espectro dimanantes de la transición a la televisión digital terrenal en las bandas de ondas decimétricas (UHF).

<sup>39</sup> Véase el Informe UIT-R BT.2302, relativo a las necesidades de espectro de la radiodifusión de televisión terrenal en la banda de ondas decimétricas en la Región 1 y en la República Islámica del Irán, UIT, Ginebra (Suiza), abril de 2014: <http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2302-2014>.

<sup>40</sup> Véase el Informe UIT-R BT.2302, relativo a las necesidades de espectro de la radiodifusión de televisión terrenal en la banda de ondas decimétricas en la Región 1 y en la República Islámica del Irán, UIT, Ginebra (Suiza), abril de 2014: <http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2302-2014>.

### 4.3.2 Reducción de la brecha digital entre zonas urbanas y rurales

Las tecnologías de radiocomunicaciones alcanzarán su valor social máximo en aquellas circunstancias en las que las opciones son limitadas o no existen alternativas aceptables disponibles para prestar acceso a las redes de transmisión de datos locales y mundiales. La reducción de la brecha de calidad entre las zonas urbanas y suburbanas/rurales mediante el incremento de la penetración de servicios de comunicaciones tendrá una gran importancia para mejorar la calidad de la vida del creciente número de población activa en la economía que vive fuera de las ciudades.

Para muchos países, la reducción de la brecha digital entre la población urbana y rural es una importante tarea. Por lo general, el desarrollo de las redes de comunicaciones en zonas rurales es muy inferior al de las urbanas. La complejidad que reviste la prestación de un nivel moderno de servicios de información a zonas rurales y distantes radica principalmente en la imposibilidad para los operadores de obtener beneficios suficientes a fin de sufragar los gastos de construcción y explotación de redes de comunicaciones de banda ancha. La aplicación a las zonas rurales del mismo planteamiento que a las zonas urbanas resulta demasiado oneroso y, por ende, no suele tener éxito. Así, para resolver satisfactoriamente el problema de la brecha digital, es necesario construir y explotar redes con gran ancho de banda y de bajo coste.

Por otro lado, se invierte considerablemente en tecnologías para producir pantallas HD (alta definición); pantallas grandes, extra grandes y 3D; y sistemas de comunicaciones y de vigilancia por vídeo. Hoy en día, la principal limitación para mejorar estas tecnologías y aumentar la calidad de los programas de radiodifusión de televisión y de los enlaces de telecomunicaciones por vídeo ya no son las limitadas capacidades de los equipos de usuario final, sino la falta de ancho de banda en los canales disponibles. En ese sentido, se puede afirmar que la demanda de transmisión de imágenes de alta definición y de mayor calidad por enlaces de radiodifusión y comunicación sentará las bases para el futuro crecimiento en el mercado de comunicaciones en los próximos 20 a 30 años.

Esto supone un verdadero desafío para todos los tipos de sistemas que utilizan el espectro de radiofrecuencia y también para los reguladores, ya que el espectro es limitado. En estas condiciones, es fundamental definir claramente el equilibrio entre las asignaciones de espectro a los diferentes sistemas de radiocomunicaciones:

- distribución de datos por difusión a muchos usuarios simultáneamente (radiocomunicación unidireccional); y
- distribución de datos a la carta a un determinado usuario (radiocomunicación bidireccional).

Cada sistema de radiocomunicaciones moderno se ha diseñado para resolver una de estas tareas principales. A menudo también pueden desempeñar otras tareas al mismo tiempo, aunque de manera menos óptima. Por ejemplo, se pueden transmitir datos interactivos a la carta también a abonados particulares mediante transmisores de radiodifusión de TV digital, no obstante, la eficiencia del enlace radioeléctrico será baja. Asimismo, cabe la posibilidad de recurrir a las estaciones base de redes móviles para la multidifusión digital, aunque la infraestructura de la red móvil no se utilice de la manera más eficiente.

De los aspectos específicos de la aplicación de las diversas tecnologías de radiocomunicaciones se colige que no es posible construir de manera eficiente un sistema completo de transmisión de datos y acceso de banda ancha basándose en un único servicio de radiocomunicaciones, ya sea un servicio de radiodifusión de datos, un servicio fijo/móvil de banda ancha o un servicio de cualquier otro tipo.

Por ejemplo, resulta extremadamente ineficiente transmitir paquetes de datos a un único usuario por medio de un transmisor de alta potencia que abarque una zona amplia. Sin embargo, los costes se reducen drásticamente si ese transmisor de alta potencia se utiliza para transmitir los mismos datos a muchos usuarios, por ejemplo, programas de entretenimiento y noticias en alta definición. Este sistema puede permitir la descarga de las redes de comunicaciones móviles, eliminando la transmisión de grandes volúmenes de tráfico multimedia de alta definición en el enlace descendente, entre otras

cosas. Un intento de transmitir los mismos programas de alta definición a través de redes de comunicaciones móviles entrañaría un uso ineficiente de los recursos de red destinados a la transmisión de distintos paquetes de datos a diversos usuarios (véanse anchos de banda y niveles de potencia del transmisor de numerosas estaciones base). Ello se debe a que las redes inalámbricas de transmisión de datos, incluidas las 4G, son redes bidireccionales con conmutación de paquetes. Al aumentar la carga de la red, la velocidad con que puede acceder cada usuario disminuye con arreglo al número de usuarios conectados, lo que repercute inevitablemente en la calidad de los datos recibidos para transmitir la señal de televisión (fluctuación de fase, retardo, pérdida de paquetes). La degradación de la calidad puede traducirse en imágenes de menor resolución, retrasos en la reproducción, imágenes agitadas y pérdidas de fragmentos de secuencias de vídeo.

Los problemas antes mencionados con respecto a la brecha digital entre las zonas urbanas y rurales, y entre las regiones desarrolladas y en desarrollo llevan a plantear la utilización del Dividendo Digital como una valiosa oportunidad para mejorar la accesibilidad de los servicios de telecomunicaciones. En función de la eficiencia en el uso del Dividendo Digital, es posible reducir o aumentar la brecha digital en diferentes niveles.

#### 4.4 Formas de materializar el Dividendo Digital

En la práctica hay diversas maneras de materializar el Dividendo Digital, siendo la principal de ellas el desarrollo de la televisión digital terrenal y la introducción de la comunicación móvil en las bandas de frecuencias 174-230 MHz y 470-862 MHz. Estas bandas poseen suficiente capacidad de comunicación para la transmisión de voz, vídeo y datos, y tienen también mejores características de propagación que las gamas de frecuencias de 900 MHz y 1 800 MHz. Esto hace que el Dividendo Digital sea atractivo para los operadores móviles y los radiodifusores de televisión, que tienen una elevada demanda de recursos de radiofrecuencias adicionales para ampliar la calidad y la gama de servicios.

Esta realidad ha hecho necesario un análisis detallado de las posibles opciones para utilizar en el futuro el Dividendo Digital:

- **Desarrollo de la televisión digital terrenal utilizando el Dividendo Digital.** Esta opción supone la utilización del espectro liberado para el futuro desarrollo de la televisión digital terrenal, que puede ser extensivo (aumento del número de programas de televisión disponibles) e intensivo (implantación de nuevos tipos o servicios de televisión, como la televisión 3D, la TVUAD, etc.).
- **Implantación de la comunicación móvil en la gama de frecuencias de ondas decimétricas.** Esta opción supone la utilización del espectro liberado de servicios de radiodifusión para la introducción de la comunicación móvil.
- **Opción combinada,** que supone la compartición del Dividendo Digital entre la televisión digital terrenal y la comunicación móvil.

A continuación se exponen algunos de los factores que se han de considerar en relación con la utilización del Dividendo Digital según la AHCIET<sup>41</sup>, una asociación de proveedores de servicios de telecomunicaciones.

- Para la implantación en el futuro de sistemas de banda ancha móvil se necesita más espectro en las bandas de frecuencias inferiores, como recomiendan el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2007 (CMR-07), que identificó para ello el espectro de ondas decimétricas por debajo de la actual banda de 900 MHz en la Región 1 (incluida Europa), y por debajo de la actual banda de 850 MHz en la Región 2 (Américas) y varios países de la Región 3 (Asia, incluidos China, India, Corea y Japón).
- La banda de 700 MHz (una de las bandas del Dividendo Digital) ofrece más que suficiente espectro para el desarrollo de servicios de banda ancha móvil, contribuyendo así a reducir la

<sup>41</sup> Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones (AHCIET).

brecha digital, sobre todo como solución más económica para ofrecer mayor cobertura a las zonas rurales y con baja densidad de población, y también para fomentar el desarrollo de nuevos servicios para los particulares y aplicaciones BA, así como ofrecer mayores oportunidades para la innovación y la educación, la salud, etc.

- La definición de condiciones no discriminatorias y neutras en lo que respecta a la tecnología y los servicios para utilizar el Dividendo Digital puede contribuir al desarrollo del mercado de telecomunicaciones al garantizar un marco jurídico fiable, facilitar la convergencia de los servicios, fomentar el desarrollo de las zonas rurales y reducir las consecuencias medioambientales y la inversión en infraestructura gracias a una utilización más eficaz del espectro.
- Por ejemplo, en la mayoría de países de América Latina hoy en día la radiodifusión de televisión se efectúa principalmente en la banda de ondas métricas (VHF) y la banda de ondas decimétricas (UHF) se utiliza escasamente. Además, esa tecnología analógica se utiliza de manera muy ineficaz. Esto supone una importante ventaja para los países de la región, pues el apagón analógico y la transición a la televisión digital no serán, a priori, determinantes para la atribución de esta banda a los servicios móviles, sobre todo si se tiene en cuenta que la transición a la digitalización de todos los servicios llevará unos 10 años.
- La distribución de la banda de 700 MHz entre los servicios de radiodifusión y móvil genera importantes beneficios sociales y no menoscaba la posibilidad de ofrecer una amplia gama de servicios de radiodifusión digital. La atribución efectiva de 186 MHz, es decir, el 65 por ciento de la banda de 700 MHz, exclusivamente a la radiodifusión, y de 108 MHz a los servicios móviles (canales UHF 698-806 MHz) permite la transmisión de más de 100 canales de televisión en abierto o unos 60 de alta definición, e incrementa también sustancialmente la oferta de servicios móviles de banda ancha.
- Se ofrece a los países la interesante oportunidad de reatribuir la banda de 700 MHz a los servicios de telecomunicaciones móviles antes de llevar a cabo el apagón analógico, lo que permite desarrollar las más modernas y eficientes tecnologías de acceso a Internet y demás servicios de la próxima generación, contribuyendo así al desarrollo de la economía en general, la creación de empleo, el aumento de las inversiones y también el bienestar social, al tiempo que se reduce la brecha digital.

En el **Capítulo 5** puede encontrarse más información sobre los beneficios económicos de la utilización del Dividendo Digital en el estudio de caso presentado por la Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones (AHCJET).

## 4.5 Utilización de las bandas de frecuencias del Dividendo Digital

Varios países han atribuido ya el Dividendo Digital a otros servicios. En esta sección se presentan algunos ejemplos.

### 4.5.1 Estudio de caso de Brasil

Otro caso interesante es de la atribución en Brasil de la banda de 700 MHz para la salida a subasta de su primera banda del Dividendo Digital.

En 2008, ANATEL, el Regulador Nacional de Telecomunicaciones de Brasil, estableció el plan de medidas reglamentarias para los siguientes diez años.<sup>42</sup> Estas medidas tienen por objetivo alcanzar determinadas metas estratégicas: i) aumentar el acceso de la población a los servicios de banda ancha; ii) mejorar la calidad de los servicios de telecomunicaciones prestados a los consumidores;

<sup>42</sup> PGR – Plano de Atualização da Regulamentação de Telecomunicações (Plan actualizado de reglamentación de las telecomunicaciones), aprobado mediante la Resolución N° 516/2008 de Anatel. Disponible en: <http://legislacao.anatel.gov.br/resolucoes/2008/11-resolucao-516>.

iii) ofrecer servicios de telecomunicación en las zonas rurales a precios asequibles; y iv) garantizar un nivel adecuado de competencia en los servicios de telecomunicaciones.

Además, en 2013, el Ministerio de Comunicaciones de Brasil estableció las directrices para la subasta de la banda de 700 MHz, a saber: i) mejorar el acceso de la población a la difusión de televisión digital; ii) proporcionar espectro para mejorar la banda ancha móvil con velocidades elevadas; iii) ampliar las redes de fibra óptica en todo el país; y iv) mejorar el desarrollo tecnológico nacional y la industria nacional.

Estos fueron los principales objetivos del proceso que se llevó a cabo y culminó con la subasta de 700 MHz en Brasil, y que se tuvieron en cuenta a la hora de diseñar el proceso de subasta. Además de la subasta de 700 MHz, los radiodifusores de Brasil están llevando a cabo la transición de la televisión analógica a la digital ajustándose a las políticas públicas formuladas por el Gobierno. Uno de esos instrumentos políticos es el Decreto N° 5.820/2006,<sup>43</sup> donde se establece el año 2016 como límite para el cese de las transmisiones de televisión analógica.

Sin embargo, en el marco del debate sobre la subasta de 700 MHz, el Gobierno promulgó en 2013 el Decreto N° 8061 y modificó la lógica en virtud de la cual se llevaría a cabo el apagón en Brasil. En un principio se previó un apagón general en todo el país (“total”) en 2016. Gracias a las modificaciones contenidas en el Decreto N° 8061/2013,<sup>44</sup> el apagón se llevará a cabo ahora entre 2015 y 2018.

El principal objetivo de este cambio es adelantar el apagón en ciertas regiones para permitir la implantación de los servicios 4G utilizando la banda de 700 MHz. Éste es uno de los aspectos que influyeron la subasta de 700 MHz. La mencionada subasta, y todo el proceso que conllevó realizarla, tuvieron importantes repercusiones para la transición de la televisión analógica a la digital en Brasil.

En otras palabras, ANATEL, el regulador de telecomunicaciones de Brasil, aprobó en 2013 la atribución de la banda de 700 MHz a los servicios fijo y móvil para las comunicaciones de voz y datos.<sup>45</sup> La banda se atribuyó con duplexación por división de frecuencia (FDD) y se dividió en nueve subbandas de 5 + 5 MHz. Además, de ser técnicamente posible, ANATEL podía autorizar la utilización de la duplexación por división en el tiempo (TDD) en estas subbandas. Por último, se definió que la primera subbanda de 5 + 5 MHz no se utilizaría para servicios 4G, por lo que se atribuyó a aplicaciones de seguridad pública. En el **Anexo 6** al presente Informe se detalla la atribución de la banda. También se definió un límite de espectro de 10 + 10 MHz para la primera ronda de subastas. Este límite podría elevarse a 20 + 20 MHz en la segunda ronda, de no haberse adquirido en la primera. En el caso de las ciudades pequeñas, también podría aumentarse el espectro para optimizar las inversiones, por ejemplo, mediante la compartición de infraestructura entre todas las empresas que habían adquirido los derechos de espectro de esas ciudades.

La subasta dio como resultado tres bandas nacionales de 10 + 10 MHz y una banda del mismo tamaño en determinadas regiones. En la segunda ronda el espectro restante debía venderse en porciones de 5 + 5 MHz. En el Anexo 6 al presente Informe se muestra el método de subasta utilizado.

#### 4.5.2 Estudio de caso de Japón

En Japón, por Dividendo Digital se entiende generalmente la reatribución del espectro o el espectro reatribuido a raíz de la transición de la radiodifusión de televisión analógica para otras aplicaciones. Las correspondientes bandas de frecuencias son 90-108 MHz, 170-222 MHz y 710-770 MHz. La experiencia de Japón figura en el Informe UIT-R BT.2140.

<sup>43</sup> Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm).

<sup>44</sup> Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm).

<sup>45</sup> Resolución Anatel N° 625, 11 de noviembre de 2013. Disponible en: <http://legislacao.anatel.gov.br/resolucoes/2013/644-resolucao-625>.

#### 4.5.3 Estudio de caso de Kenya

En Kenya, los operadores móviles han solicitado activamente que la banda de 800 MHz se les asigne para el despliegue de redes 4G LTE. El Ministerio de Información y Comunicaciones de Kenya trató de lograr que todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones con licencia se unieran en una entidad con fines especiales para implementar conjuntamente la red LTE utilizando este espectro. No obstante, esta iniciativa nunca llegó a materializarse debido a una serie de desacuerdos entre los operadores.

Antes de la CMR-15, se autorizó a uno de los operadores de redes móviles a realizar una prueba piloto con un bloque de espectro de 2 x 15 MHz en la banda de 800 MHz, a condición de que compartiera la capacidad resultante con otros actores, lo que fue rechazado por la industria. Posteriormente, dicho operador tuvo dificultades para compartir la capacidad con los operadores titulares de licencias de “Proveedor de Instalaciones de Red” de nivel 1, especialmente, con los operadores de redes móviles con los que competía por un mismo mercado.

A raíz de la CMR-15, el país adoptó la disposición de canales A3 íntegra para la banda de 800 MHz, la cual figura en la versión actualizada de la Recomendación UIT-R M.1036-4, tal y como se indica en el **Anexo 7** al presente Informe. En virtud de esta disposición de frecuencias, existen tres bloques de 2 x 10 MHz disponibles para su asignación a tres operadores de nivel 1.

#### 4.5.4 Estudio de caso de los Estados Unidos de América

El presente estudio de caso es el de los Estados Unidos de América,<sup>46</sup> que suprimió las transmisiones analógicas en 2009 y retribuyó los canales 52 a 69 a servicios inalámbricos avanzados. Para obtener más información sobre la atribución del espectro después de la puesta a disposición del Dividendo Digital para otros servicios, sírvase consultar el **Anexo 5** al presente Informe.

#### 4.5.5 Estudio de caso de Viet Nam

En Viet Nam, por Dividendo Digital se entiende “la cantidad de espectro que ha quedado disponible tras la transición de la radiodifusión de televisión analógica a la digital”. La hoja de ruta para la digitalización de la televisión en Viet Nam comprende el periodo de 2015 a 2020 y permitirá liberar la banda 694-806 MHz de la radiodifusión de televisión terrenal para las IMT.

### 4.6 Actividades del UIT-R relacionadas con el Dividendo Digital

El UIT-R ha realizado estudios sobre el Dividendo Digital:

- Materialización del Dividendo Digital (véanse el Informe conjunto del UIT-R y el UIT-D *Digital Dividend: Insights for spectrum decisions*,<sup>47</sup> y el Informe UIT-R SM.2353-0 sobre “Retos y oportunidades en la gestión del espectro dimanantes de la transición a la televisión digital terrenal en las bandas de ondas decimétricas (UHF)”).
- Demandas de los distintos servicios de radiocomunicaciones en los recursos de frecuencias adicionales (Informe UIT-R BT.2302, Spectrum requirements for terrestrial television broadcasting in the UHF frequency band in Region 1 and the Islamic Republic of Iran, UIT, Ginebra (Suiza), Abril de 2014;<sup>48</sup> Informe UIT-R M.2290, Future spectrum requirements estimate for terrestrial IMT, UIT, Ginebra (Suiza), enero de 2014).<sup>49</sup>

<sup>46</sup> Fuente: Dividendo Digital: Seminario de Radiocomunicaciones en la Región de las Américas, A. Greenwald Neplokh (Asunción (Paraguay), 2013): <http://www.itu.int/en/ITU-R/workshops/regional/RRS-13-Americas/Documents/Forum/RRS-13-Americas-06-FCC-USA.pdf>.

<sup>47</sup> [http://www.itu.int/ITU-D/tech/digital\\_broadcasting/Reports/DigitalDividend.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/tech/digital_broadcasting/Reports/DigitalDividend.pdf).

<sup>48</sup> <http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2302-2014/es>.

<sup>49</sup> <http://www.itu.int/pub/R-REP-M.2290-2014/es>.

- Reorganización del espectro (Recomendación UIT-R SM.1603, Reorganización del espectro como método de gestión nacional del espectro).<sup>50</sup>

#### 4.7 Armonización y cooperación a nivel regional

Estudio de caso de la Plataforma de implantación del Dividendo Digital en Europa Occidental (WEDDIP)

Banda de 800 MHz

La WEDDIP facilitó a sus miembros una plataforma para la celebración de debates sobre la explotación de la banda de 800 MHz como parte del Dividendo Digital, facilitando las iniciativas de negociación. Además, les brindó la posibilidad de compartir los resultados de estas negociaciones en sus reuniones. Todo ello revistió un carácter facultativo, puesto que algunos miembros ya habían decidido liberar la banda de 800 MHz de la TVDT. Otras administraciones entraron a los debates partiendo de una base técnica teórica (“supongamos que...”).

Desde septiembre de 2009, los miembros de la WEDDIP han celebrado 11 reuniones en las que han discutido las consecuencias de la liberación de la banda de 800 MHz, basándose en los principios de trabajo acordados. Al tratarse del primer intento regional de analizar un complejo caso de reordenación de frecuencias, los miembros tuvieron que aprender a definir soluciones que satisficieran todas las necesidades. En el marco de su 11ª reunión, celebrada en diciembre de 2012, la WEDDIP concluyó que la mayoría de los requisitos eran aceptables. No obstante, quedó por resolver un tema sobresaliente en el proceso WEDDIP.

La WEDDIP abordó la cuestión de la liberación de la banda de 800 MHz en sus reuniones de 2009 (en 3 ocasiones), 2010 (en 4 ocasiones) y 2011 (en 4 ocasiones). En 2012 no celebró reunión alguna.

Banda de 700 MHz

Cuando la CMR-12 decidió atribuir la parte del Dividendo Digital conocida como “banda de 700 MHz” (694-790 MHz) a título coprimario a las operaciones móviles, la WEDDIP empezó a sopesar el modo de liberar dicha banda de la TVDT.

Si bien la liberación de la banda de 700 MHz constituyó un verdadero reto para algunas Administraciones, puesto que a nivel político se decidió utilizarla únicamente para operaciones móviles, otras consideraron la posibilidad de continuar la distribución de TVDT a través de la misma. Por su parte, la WEDDIP reconoció que la liberación de la banda de 700 MHz sería cuestión de tiempo. Aunque los trabajos de la plataforma revestían un carácter facultativo, el grupo decidió que el proceso de liberación de la banda de 700 MHz requeriría más acuerdos formales. La falta de tiempo fue uno de los motivos por los que algunos miembros tuvieron que liberar los 700 MHz en un breve plazo.

Los miembros de la WEDDIP acordaron garantizar a cada país un cupo de distribución de televisión razonable. Por ejemplo, si en un país determinado se estaban explotando 6 múltiplex para distribuir 25 programas, en el nuevo contexto la cantidad de múltiplex disponibles debía bastar para la distribución del mismo número de programas. En ese sentido, cabía respetar las condiciones de concesión de licencias, por cuanto difieren de un país a otro. También se reconoció que, en la medida de lo posible, debían mantenerse las mismas infraestructuras de distribución. Aunque la frecuencia o las zonas de cobertura pudieran sufrir modificaciones, los emplazamientos desde los que se transmitía debían permanecer intactos siempre que fuera viable. Además, la planificación se basaría únicamente en DVB-T2, pues ello permitiría a los miembros beneficiarse de las ventajas de este sistema con respecto al de DVB-T, para el que se concibió el plan de frecuencias GE06.

Los miembros de la WEDDIP también acordaron las zonas de coordinación que se habrían de respetar. Por otro lado, el grupo convino en utilizar una base de datos en la que figurasen todos los canales

<sup>50</sup> <http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1603/en>.

de 700 MHz sujetos al proceso de reordenación y todos los canales de la banda de TVDT restante (470-694 MHz). Estos canales debían identificarse como:

- en uso;
- objeto de una concesión de licencia (pero no puesto en servicio aún);
- objeto de examen y no puesto en servicio, ni objeto de licencia, sino fruto de negociaciones (bilaterales).

En el proceso de liberación de la banda de 700 MHz, los miembros acordaron revelar todos los planes nacionales (dado que abarcaban las zonas de coordinación). Al analizar las opciones, los miembros tomaron en consideración los aspectos económicos y los objetivos fijados en cada país.

Respecto a los enfoques aplicables a la interferencia, se acordaron cuestiones tales como la intensidad de señal deseada utilizable en la zona de cobertura requerida, los niveles máximos de intensidad de campo en puntos de prueba pertinentes (por ejemplo, en el límite de una zona de servicio o a una cierta distancia de la frontera de un país), las zonas de servicio definidas, el método de cálculo basado en la relación C/I y los márgenes de los cálculos. Los valores acordados podrían variar en función de lo acordado por dos o más miembros.

Habida cuenta de que estas actividades podían requerir la celebración de numerosas reuniones de planificación técnica a escala bilateral o multilateral, se decidió celebrar tales encuentros en los periodos comprendidos entre las principales reuniones de revisión de la WEDDIP. La Plataforma también se utilizó para concertar acuerdos de transición, aunque dicha responsabilidad atañese a las Administraciones interesadas.

A fin de culminar con éxito el proceso de elaboración de un nuevo plan de frecuencias, se convino en un cronograma y un plan de trabajo. El cronograma/programa de trabajo abarcaba el intercambio de demandas/necesidades en materia de TVDT en la banda 470-694 MHz, el tipo de requisitos presentados (modificación, supresión o adición) y el análisis de la compatibilidad de los requisitos presentados.

El cronograma también comprendió una secuencia de reuniones en las que los miembros acordaron finalizar el plan de frecuencias e incluso establecieron un “plazo/fecha de finalización”. El proceso de liberación de la banda de 700 MHz concluyó con la firma de un acuerdo, en el que se resumían las disposiciones de frecuencias consensuadas, junto con todas las cuestiones que había sido posible resolver en ese momento. La WEDDIP abordó la cuestión de la liberación de la banda de 700 MHz en sus reuniones de 2013 (en 2 ocasiones), 2014 (en 3 ocasiones), 2015 (en 5 ocasiones) y 2016 (en 2 ocasiones).

Una vez concluida con éxito la liberación de la banda de 700 MHz, la WEDDIP detuvo su actividad. En adelante, la Plataforma sólo convocará reuniones previa solicitud.

## 4.8 Financiación de la transición a digital: experiencias y prácticas idóneas

En lo que atañe a la transición digital, una de las cuestiones más importantes que cabe plantearse es: **“¿Quién sufragará la digitalización de la red de radiodifusión?”**. A fin de ilustrar el espectro de opciones y modelos comerciales disponibles –y aprender de las experiencias de distintos países– presentamos lo aprendido en los siguientes países.

### 4.8.1 Estudio de caso de Brasil

Evitar conflictos de interés entre proveedores de servicios de telecomunicaciones y radiodifusores

A raíz de la decisión de dar prioridad tanto al apagón analógico como a la puesta a disposición de la banda de 700 MHz para otros servicios, Brasil subastó dicha banda de frecuencias. En dicha ocasión, se decidió que los ganadores de la subasta sufragarían los costes de la migración a la televisión digital

en los diversos mercados. En consecuencia, ANATEL examinó a nivel interno los métodos que podrían utilizarse para acelerar el proceso y evitar conflictos de interés entre las partes. A este respecto ANATEL decidió que los ganadores de la subasta crearían una entidad independiente que gestionaría el dinero obtenido con la subasta para la implantación de los servicios de televisión digital. Esta entidad también se encargaría de la transición a la televisión digital y aplicaría los métodos necesarios para evitar la interferencia entre los servicios IMT y los de radiodifusión en la banda UHF.

Se adoptó esta decisión para evitar las transferencias de dinero entre las partes interesadas y para normalizar los equipos de recepción y transmisión que se utilizan en la migración de los canales de televisión y la transición a la radiodifusión digital, reduciendo así los costes y coordinando la ejecución. Una entidad centralizada responsable de la adquisición de equipos, la logística y la creación de la infraestructura puede facilitar el proceso y acelerar la transición.

#### 4.8.2 Estudio de caso de Alemania

La red de radiodifusión de televisión se financia principalmente mediante tasas públicas. Por un lado, los proveedores comerciales de televisión han de abonar una cierta suma para acceder a la plataforma terrenal; por el otro, todos los hogares alemanes con televisión tienen que pagar una cifra anual, cuya recaudación es responsabilidad de un organismo gubernamental capacitado para imponer tasas a todos los hogares que poseen un televisor, una radio o un ordenador con acceso a Internet. Los hogares de renta baja están exentos de pago.

A fin de coordinar la transición digital de la red de radiodifusión existente, los 15 organismos reguladores de medios regionales de Alemania crearon un grupo de coordinación denominado Grupo mixto de organismos reguladores de medios para el acceso digital. Las entidades de radiodifusión públicas eran las encargadas de aplicar las recomendaciones de este grupo. En su planificación financiera, las entidades de radiodifusión públicas reservaron parte de su presupuesto para el proyecto de conversión e introdujeron paulatinamente las mejoras necesarias en sus redes. Como resultado de este proceso, todas las estaciones emisoras y antenas de televisión de Alemania habían culminado la transición a la tecnología digital a finales de 2008.

#### 4.8.3 Estudio de caso de los Estados Unidos de América

En los Estados Unidos, el coste inherente a la construcción de la red de televisión digital corrió a cargo de los organismos de radiodifusión. De hecho, la ley conminó a las estaciones a comprar nuevos transmisores y antenas de televisión. Por otra parte, el Gobierno estadounidense concedió importantes incentivos para motivar a los organismos de radiodifusión e incrementar el número de hogares preparados para la tecnología digital. La CFC permitió la prestación de servicios de televisión de pago en la plataforma digital terrestre con la condición de que el organismo de radiodifusión transmitiera digitalmente al menos un programa gratuito.

Con respecto a los decodificadores, el Gobierno estadounidense puso en marcha un programa de cupones, *DTV Converter Box Coupon Program*, mediante el cual se ha subvencionado una parte importante de la transición digital. Además, en virtud de una ley promulgada en 2007, el Gobierno estadounidense ha exigido a los fabricantes de productos electrónicos de consumo que incluyan un transmisor digital en todos los televisores y dispositivos de TV nuevos varios meses antes de la fecha del apagón, con objeto de que fabricantes y compradores estuvieran preparados. Parte del dinero invertido en el programa de cupones procede de compañías de telecomunicaciones y se recaudó en 2008, cuando la CFC subastó partes del espectro liberado.

Tras la liberación de 108 MHz de espectro (698-806 MHz) resultantes de la transición a la televisión digital, Estados Unidos asignó 74 MHz para aplicaciones inalámbricas comerciales y 34 MHz para la seguridad pública de banda estrecha y ancha. La CFC subastó el espectro inalámbrico para uso comercial, obteniendo un beneficio neto de 19 600 millones USD. Los operadores móviles se mostraron especialmente interesados por las excelentes características de propagación de la banda UHF, en

particular la mayor penetración en edificios y muros, así como la capacidad de dar cobertura a zonas geográficas más extensas con menos infraestructura. En cuanto a la seguridad pública, el Congreso de los Estados Unidos promulgó disposiciones para crear una red interoperativa a escala nacional para ayudar a la policía, los bomberos, los servicios médicos de emergencia y otros agentes de seguridad pública a llevar a cabo su cometido. El marco rector de la ley para la instalación y explotación de esta red, basada en una sola arquitectura de red nacional, es la nueva “Autoridad de la Red de Equipos de Emergencia” o FirstNet.

Además de las oportunidades de ofrecer banda ancha inalámbrica con el espectro del Dividendo Digital recientemente disponible, los “espacios vacíos” dentro del espectro UHF restante asignados a la televisión digital pueden utilizarse para prestar servicios adicionales de banda ancha.

## 5 CAPÍTULO 5 – Estudios de caso de países sobre la transición a la radiodifusión digital y la utilización de las bandas de frecuencias del Dividendo Digital

Los expertos de la Cuestión 8/1 consultaron con las administraciones que habían presentado contribuciones valiosas. AHCIET, Brasil, Camerún, la República Popular de China, Guinea, Hungría, Kenya, la República Kirguisa, el Paraguay, la Federación de Rusia, España y los Estados Unidos de América presentaron contribuciones sobre políticas públicas, estudios de caso y prácticas idóneas de extrema utilidad.

A continuación se resumen brevemente los estudios de caso pertinentes para el presente Informe:

### Brasil

SG1RGQ/48	B	En esta contribución se resumen las actividades relacionadas con la subasta de la banda de 700 MHz en Brasil y sus consecuencias para la transición a la radiodifusión de televisión digital terrenal. Los resultados del proceso de subasta comprenden un proceso de coordinación que permitirá liberar el espectro que en la actualidad utilizan los radiodifusores y cesar las transmisiones de televisión analógica en varias zonas, lo que dará pie a la utilización de esa banda por otros servicios, en función del resultado de la subasta.
SG1RGQ/49	B	En esta contribución se resumen las actividades relacionadas con el reordenamiento del espectro y la redistribución de los canales de televisión en Brasil, actividades necesarias para la utilización de la banda de 700 MHz. Entre otras cosas, el espectro tendrá que liberarse y tendrán que cesar las transmisiones de televisión analógica en diversas zonas, lo que dará pie a la utilización de esa banda por nuevos servicios.
SG1RGQ/50	B	En esta contribución se presentan las medidas que se están tomando para comunicar al público las fechas del apagón analógico y los procedimientos necesarios para llevar a cabo una transición satisfactoria y sin sobresaltos. La estrategia adoptada por el Gobierno de Brasil es obligar a los ganadores de la subasta de 700 MHz a constituir una entidad independiente que se encargará de todas las campañas de comunicación e información pública.
SG1/336	B	Recomendaciones del NRT brasileño para mejorar el proceso de transición en Brasil. En esta contribución se resumen los motivos de las mejoras propuestas y adoptadas, y se detallan los cambios introducidos.

### Camerún

SG1RGQ/39	C	En esta contribución se hace un repaso de los adelantos logrados en el proceso de transición de la radiodifusión analógica a la digital en Camerún.
-----------	---	---

### China (República Popular de)

SG1/285	C	<p>Reordenación de la banda de frecuencias de 800 MHz con miras a la utilización del dividendo digital para servicios VoLTE a través de redes LTE.</p> <p>En este documento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>☑ se presentan opciones técnicas para utilizar la banda de frecuencias de 800 MHz para los servicios de voz (VoLTE) a través de redes de evolución a largo plazo (LTE);</li><li>☑ se describen casos de experimentos realizados en distintos ámbitos; y</li><li>☑ se analizan y predicen los beneficios sociales y económicos que conllevaría implantar VoLTE en la banda de 800 MHz.</li></ul>
---------	---	--

### Guinea (República de)

SG1RGQ/23	G	<p>La migración de analógico a digital es un gran reto para todos los países, desarrollados y en desarrollo por igual, no sólo a nivel tecnológico, sino también a escala económica y social. El coste de la migración puede ser consecuente, pero gracias a ella se liberan nuevas frecuencias, que son propiedad del Estado.</p> <p>El paso a digital implica que se han de tomar decisiones en cuanto a la evolución del marco reglamentario a fin de tener en cuenta las diversas obras informativas y audiovisuales producidas y radiodifundidas, así como la participación de todos los interesados y la información pública.</p> <p>Por esos motivos, esa migración tiene un carácter político en todos los países: es fundamental controlar el panorama audiovisual nacional. Así, el Gobierno de Guinea ha creado un Comité Nacional para la Ejecución del Proceso de Migración de la Radiodifusión de Televisión Terrenal y Radio Analógica a Digital.</p> <p>En esta contribución se describe el panorama audiovisual de Guinea y las medidas adoptadas por el Gobierno para realizar la transición a digital.</p>
-----------	---	---

Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

SG1RGQ/153	G	<p>El proceso de transición de la televisión analógica a la televisión digital terrenal (TVDT) en Guinea está siendo coordinado conjuntamente por el Ministerio de Correos, Telecomunicaciones y Economía Digital y por el Ministerio de Comunicación. Es bien sabido que la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), que celebró su última Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) en Dubái (Emiratos Árabes Unidos), con la participación de Guinea, fijó junio de 2015 como fecha límite del proceso de transición a la televisión digital terrenal. Habida cuenta de las diversas exigencias vinculadas a este objetivo, la República de Guinea, al igual que otros Miembros de la UIT signatarios del Acuerdo Regional GE06 adoptado por la Conferencia Regional de Radiocomunicaciones de 2006 (CRR-06), se comprometió a dar continuidad al proceso de supresión de la radiodifusión sonora y de televisión analógica con miras a la plena transición a la radiodifusión digital. Como la UIT fijó el objetivo de suprimir las emisiones analógicas antes del 17 de junio de 2015, el Gobierno de Guinea, en virtud del Decreto D/2013/023/PRG/SGG de 21 de enero de 2013, estableció una Comisión Nacional responsable de ejecutar el proceso de transición de analógico a digital. Ello fue seguido de la firma el 27 de agosto de 2014 de un acuerdo concesional entre el Gobierno de Guinea y la Société Générale d'Afrique, para la TVDT en Guinea. Debido principalmente a motivos derivados del brote de ébola en Guinea, el proyecto de transición no se ha ejecutado como estaba planificado. Guinea necesita financiación adicional para acceder a la era de la TV digital.</p>
------------	---	---

**Hungría**

SG1RGQ/43	H	<p>En este documento se resume brevemente el funcionamiento del servicio HbbTV y se analiza su viabilidad en Hungría. Además, se presenta información sobre el proceso de resintonización de los transmisores operativos en Hungría.</p>
SG1/27	H	<p>En este documento se presenta un breve resumen de los resultados del apagón analógico en Hungría.</p>
SG1RGQ/198	H	<p>En este documento se proporciona un breve resumen del apagón analógico en Hungría.</p>

**Kenya**

SG1/292	K	<p>Aplicación del proceso de transición de la televisión analógica a la televisión digital terrenal en Kenya. Esta contribución contiene un resumen de la experiencia de Kenya acerca del apagón analógico hecho efectivo después del 17 de junio de 2015, fecha en que expiraba el plazo para la transición digital. También contiene información sobre la manera en que se hizo efectivo este compromiso en el país, así como las distintas iniciativas y los distintos procesos que se llevaron a cabo para respetar las condiciones estipuladas por los Estados Miembros de la UIT en la Conferencia Regional de Radiocomunicaciones de 2006, en el marco del denominado Acuerdo Regional GE06. Por último, facilita un resumen de la situación actual del proceso en curso.</p>
---------	---	--

### República Kirguisa

SG1RGQ/35	K	En este documento se describe la experiencia de la República Kirguisa en cuanto a la transición a la radiodifusión de televisión digital, habida cuenta de los derechos y libertades de los ciudadanos y radiodifusores del país. Se describen las principales dificultades encontradas durante el proceso y cómo se resolvieron. Se prevé que esta transición preserve el actual equilibrio informativo y contribuya a cerrar la “brecha digital” entre las grandes ciudades y las aldeas distantes, garantice el acceso de la población del país a la información objetiva y facilite el acceso a una amplia gama de programas de televisión de alta calidad.
-----------	---	---

### Paraguay

SG1/399	P	<p>En este documento se describe el proceso de migración a la televisión digital terrenal en el Paraguay, el cual todavía está en sus albores.</p> <p>El Paraguay está progresando de forma lenta pero segura en el proceso de migración a la televisión digital terrenal. La supresión de las transmisiones analógicas está prevista para el 31 de diciembre de 2020, pero el uso del Dividendo Digital ya ha comenzado.</p>
---------	---	---

### Federación de Rusia

SG1RGQ/92	R	Mediante esta contribución, la administración de la Federación de Rusia presenta material de trabajo relativo a la campaña de información destinada a dar a conocer mejor la televisión digital en su país, con miras a la inclusión de la misma en el Capítulo 3, “Análisis de las estrategias de comercialización para acelerar el proceso de sensibilización pública acerca de la radiodifusión digital”, del futuro Informe sobre la Cuestión 8/1, de acuerdo con la estructura elaborada durante la reunión de la CE 1 de septiembre de 2014.
SG1/221	R	Mediante esta contribución, la Administración de la Federación de Rusia presenta el sistema analítico informal para exponer y analizar eficazmente el proceso de transición a la televisión digital en la Federación de Rusia. Se propone incluir ese material en el Capítulo 3 del futuro Informe sobre la Cuestión 8/1, de acuerdo con la estructura elaborada durante la reunión de la CE 1 de septiembre de 2014.
SG1RGQ/220	R	Mediante esta contribución, la Administración de la Federación de Rusia presenta material de trabajo para el Capítulo 1 “Prácticas idóneas para la transición de la radiodifusión de televisión analógica a digital, especialmente las destinadas a acelerar la transición y llevar a buen término el apagón analógico y destinadas a reducir la brecha digital con el despliegue de nuevos servicios” del futuro Informe sobre la Cuestión 8/1 de conformidad con la estructura elaborada durante la reunión de la CE 1 de septiembre de 2015.
SG1/387	R	Experiencia en el uso de herramientas informáticas para realizar la transición hacia la TV digital en la Federación de Rusia. En este documento, la Administración de la Federación de Rusia presenta su experiencia nacional en lo tocante al uso de herramientas informáticas para realizar la transición hacia la TV digital.

## España

SG1RGQ/291	S	El cumplimiento de los objetivos con arreglo al programa establecido en el Plan Nacional Español para la Migración a la TVDT permitió el apagado de las emisiones analógicas de TV en España el 2 de abril de 2010. El mayor avance tecnológico en la historia reciente del país se llevó a cabo satisfactoriamente dos años antes del plazo previsto inicialmente sin ningún tipo de problemas en el plano social. El consenso alcanzado entre los organismos participantes, la prioridad otorgada al interés público sobre el privado y una respuesta activa y extraordinaria del público hicieron posible llevar a término una migración ejemplar a la televisión digital terrenal en España.
------------	---	--

## Tailandia

SG1RGQ/218	T	En Tailandia, la National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC) está desempeñando un papel muy importante en la promoción y ejecución de la transición de la televisión analógica a la televisión digital terrenal. En 2012, se elaboró la hoja de ruta de la transición y se seleccionó la norma DVB-T2 como norma nacional para la TVDT. Se desarrollaron las especificaciones técnicas para la transmisión y los receptores de TVDT, así como el primer plan de frecuencias. En 2013, la NBTC y los radiodifusores realizaron una prueba de campo sobre la TVDT en la zona de Bangkok para identificar un conjunto de parámetros ajustables, aspecto clave del nuevo plan de frecuencias, destinado a alcanzar el objetivo de cobertura estipulado en la hoja de ruta. Desde entonces, la NBTC ha examinado y actualizado las especificaciones técnicas pertinentes y el plan de frecuencias, y ha desarrollado directrices técnicas sobre la TVDT.
------------	---	--

SG1RGQ/227	T	<p>El documento proporciona una visión general de las actividades relacionadas con la transición de la radiodifusión analógica a digital.</p> <p>En la ley de Tailandia sobre la organización para la asignación de frecuencias radioeléctricas y para la reglamentación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicación (2010) se estipula que la National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC) tiene el mandato de establecer en Tailandia un Plan Director de gestión del espectro y un Plan Director de radiodifusión.</p> <p>De conformidad con el primer Plan Director de radiodifusión de Tailandia (2012-2016), la transición de analógico a digital (terrenal) es una de las siete estrategias de la NBTC. En este sentido, la NBTC ha elaborado una hoja de ruta para la transición de la radiodifusión de televisión terrenal analógica a digital en Tailandia. La hoja de ruta define 39 zonas de servicio en todo el país, cada una con 12 canales para servicios locales. El total de canales de DTTB asciende a 48, 24 de los cuales están atribuidos a servicios privados de radiodifusión nacional y 12 a servicios públicos de radiodifusión nacional. Se han implantado 5 redes de DTTB y todos los operadores han acordado compartir infraestructuras e instalaciones. El objetivo del plan de despliegue de la red es otorgar cobertura al 95 por ciento de los hogares en un plazo de 4 años (2017).</p> <p>En este informe se resumen los antecedentes de la transición a la radiodifusión digital, la situación de la radiodifusión televisiva en Tailandia, la planificación y el despliegue de la red, la concesión de licencias de servicio y la subasta de espectro, el programa de subvenciones y receptores, la comunicación de la transición a digital, la planificación y ejecución del apagón analógico y las lecciones aprendidas.</p>
------------	---	---

**Estados Unidos de América**

Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

SG1RGQ/59	USA	<p>La televisión digital (TVD) es una tecnología de radiodifusión avanzada que ha transformado la experiencia visual de la televisión. La TVD permite a los radiodifusores ofrecer televisión con mayor calidad de imagen y sonido, además de múltiples canales de programación. En Estados Unidos la mayoría del espectro que dejaron vacante los radiodifusores al pasar a la TVD fue subastado a empresas que ofrecen servicios inalámbricos avanzados a los consumidores, como banda ancha inalámbrica. Por otra parte, una ventaja importante de la conmutación a radiodifusión totalmente digital en Estados Unidos es que partes valiosas del espectro de radiodifusión se han liberado para comunicaciones de seguridad pública, como la policía, los bomberos y los equipos de rescate.</p> <p>La transición de la televisión analógica a la digital ha sido un acontecimiento tecnológico sin precedentes en la industria de la radiodifusión de televisión de Estados Unidos, que afectó directa o indirectamente a casi todos los hogares del país. La CFC tenía dos objetivos principales: proporcionar a los radiodifusores existentes un canal de TVD y asignaciones de potencia que permitieran abarcar la misma zona geográfica con idéntica calidad a la de su actual licencia analógica y redistribuir algunas partes del espectro de radiodifusión para otros usos. El 12 de junio de 2009 vencía el plazo para cesar las transmisiones en abierto con programación analógica de la última estación de televisión de plena potencia en Estados Unidos, y fue la culminación de más de veinte años de colaboración técnica y diez años de complejas decisiones reglamentarias. Hoy en día, todas las estaciones de plena potencia en Estados Unidos transmiten TVD solamente.</p>
-----------	-----	--

**AHCIET**

SG1RGQ/74	C	<p>Esta contribución tiene como objetivo contribuir al debate sobre la atribución del Dividendo Digital (DD), a tenor de las directrices de la AHCIET para fomentar la utilización del DD para servicios móviles avanzados, y como referencia de los principales resultados del estudio llevados a cabo por el consorcio formado por la Asociación GSM (GSMA), la AHCIET (Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones), Telefónica, América Móvil, TIM Brasil, Qualcomm e Intel; el objetivo del documento “Ventajas económicas del Dividendo Digital para América Latina” es proporcionar a las entidades legisladoras de América Latina un medio de evaluación cuantitativa y cualitativa de las ventajas económicas y sociales asociadas a la asignación del “Dividendo Digital” a servicios móviles avanzados, en particular el servicio de banda ancha móvil.</p>
-----------	---	---

## Abbreviations and acronyms

Various abbreviations and acronyms are used through the document, they are provided here.

Abbreviation/acronym	Description
<b>ACATS</b>	United State of America’s Advisory Committee on Advanced Television Service
<b>A-D Transition</b>	Analog to Digital Transition
<b>AD</b>	Audio Description
<b>ADEX</b>	Advertising Expense
<b>ANATEL</b>	Brazilian National Telecommunications Agency (Agência Nacional de Telecomunicações)
<b>ASEAN</b>	Association of Southeast Asian Nations
<b>ASMG</b>	Arab Spectrum Management Group
<b>ASO</b>	Analog Switch-Off
<b>ATS</b>	Advanced Television Systems
<b>ATSC</b>	United States of America’s Advanced Television Systems Committee
<b>ATU</b>	African Telecommunication Union
<b>ATV</b>	Analog Television
<b>BTFP</b>	Thailand’s Broadcasting and Telecommunications Research and Development Fund for the Public Interest
<b>CEPT</b>	European Conference of Postal and Telecommunications (Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications)
<b>DD</b>	Digital Dividend – Spectrum released as a result of the ASO
<b>DSO database</b>	ITU-D’s Digital Terrestrial Television Broadcasting Switchover Database ), which can be found at <a href="http://www.itu.int/en/ITU-D/Spectrum-Broadcasting/Pages/DSO/Summary.aspx">http://www.itu.int/en/ITU-D/Spectrum-Broadcasting/Pages/DSO/Summary.aspx</a>
<b>DSO</b>	Digital Switch-Over
<b>DTS</b>	Distributed Transmission System
<b>DTT</b>	Digital Terrestrial Television
<b>DTTB</b>	Digital Terrestrial Television Broadcasting
<b>DTV</b>	Digital Television
<b>DVB-T</b>	Digital Video Broadcast – Terrestrial
<b>DVB-T2</b>	Digital Video Broadcast – Terrestrial 2nd Generation
<b>EAD</b>	Brazilian Managing Entity of the Process of Redistribution and Digitalization of Television and Retransmission of Television Channels (Entidade Administradora do Processo de Redistribuição e Digitalização dos Canais de TV e RTV)
<b>FCC</b>	United States of America’s Federal Communications Commission

Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

Abbreviation/acronym	Description
<b>GE-06 Plan</b>	Geneva 2006 Agreement for planning the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 (Africa and Europe) and 3 (Asia and Australasia), in the frequency bands 174–230 MHz and 470–862 MHz
<b>GIRED</b>	Brazilian Digitalization and Redistribution of TV and Retransmission TV Channels Implementation Group (Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização dos Canais de TV e RTV)
<b>IBGE</b>	Brazilian Institute of Geography and Statistics (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)
<b>IMT</b>	International Mobile Telecommunications
<b>MPEG2 or MPEG4</b>	Standards used for coding (compressing) information
<b>NBTC</b>	Thailand's National Broadcasting and Telecommunications Commission
<b>NIIR</b>	Russian Federation Radio Research & Development Institute
<b>NRT</b>	National Roadmap Team
<b>NTIA</b>	United States of America's National Telecommunications and Information Administration
<b>NTSC</b>	United States of America's National Television System Committee
<b>PBRV</b>	Brazilian Basic Television and Retransmission of Television Channel Assignment Plans (Plano Básico de Distribuição de Canais de Retransmissão de Televisão em VHF e UHF)
<b>PBTVD</b>	Brazilian Basic Digital Television Channel Assignment Plan (Plano Básico De Distribuição De Canais Digitais)
<b>PNAD</b>	Brazilian National Sample Survey (Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios)
<b>RDP</b>	Receptors Distribution Point. Thailand's and Brazil's denomination for local sites in the cities which are undergoing the ASO in a specific timeframe used by the equipment providers to deliver DTTB readiness kits in the municipality and to allow the population to retrieve their kits from.
<b>RR</b>	Radio Regulations
<b>RTV</b>	TV Relay Service
<b>Simulcast</b>	Simultaneous broadcasting of both analog and digital TV signals
<b>SMS</b>	Short Message Service
<b>STB</b>	Set Top Box
<b>TVA</b>	Special Television Service Subscription
<b>WEDDIP</b>	Western European Digital Divided Implementation Platform
<b>WRC</b>	World Radiocommunication Conference

## Annexes

### Annex 1: Russian informal-analytical system

Following data refers to **section 2.1.2.2** of this report.

#### **Structure of informal-analytical system**

Informal-analytical system contains 2 units:

- Portal of news and regulatory information on the realization of Programme and Digital TV;
- Geoanalytical portal contained visual exhibition of the information on the realization of Programme, including analytical tools.

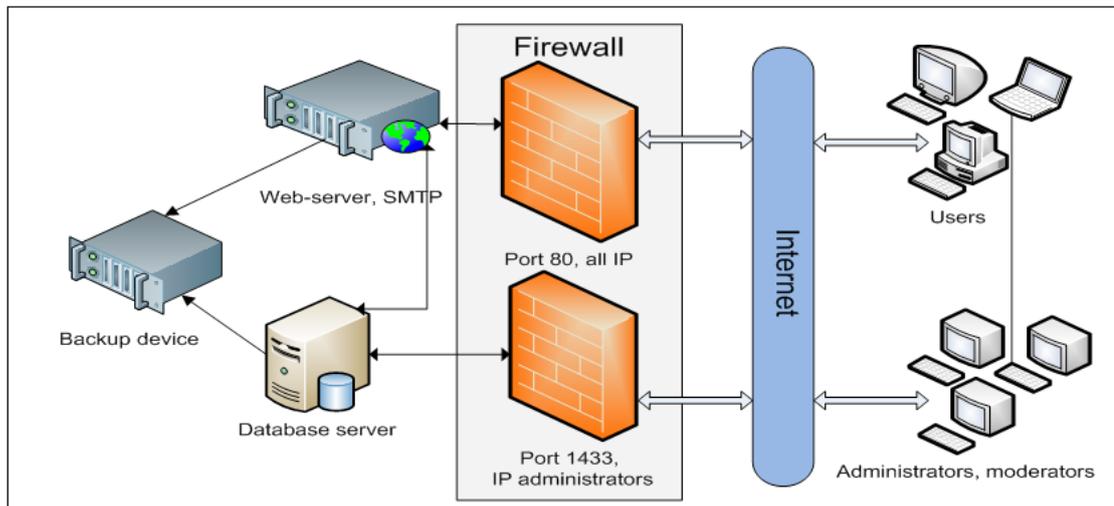
System consists of 2 main subsystems, which have been considered when technical complex had been organized:

- Software part (website) – accessible for users by request;
- Database – accessible only for system administrators.

Technical facilities have been designed with respect to the possibility of increasing of the workload and to ensuring the fault tolerance and workload distribution for exploitation of the system.

Structure of technical facilities is shown in **Figure 1A**.

**Figure 1A: Structure of technical facilities for informal-analytical system**



#### **News and regulatory information portal on the realization of the Programme and on Digital TV**

The News and regulatory information Portal is updated regularly with respect with the monitoring of media and regulatory decisions. The Portal has some tools for improved searching of specific data (news or regulatory decisions). In particular, for the “News” section, there are tools for selecting news for specific regions of Russian Federation. Organization of the Portal of news and regulatory information are shown in **Figure 2A** and **Figure 3A**.

Figure 2A: Structure of news portal

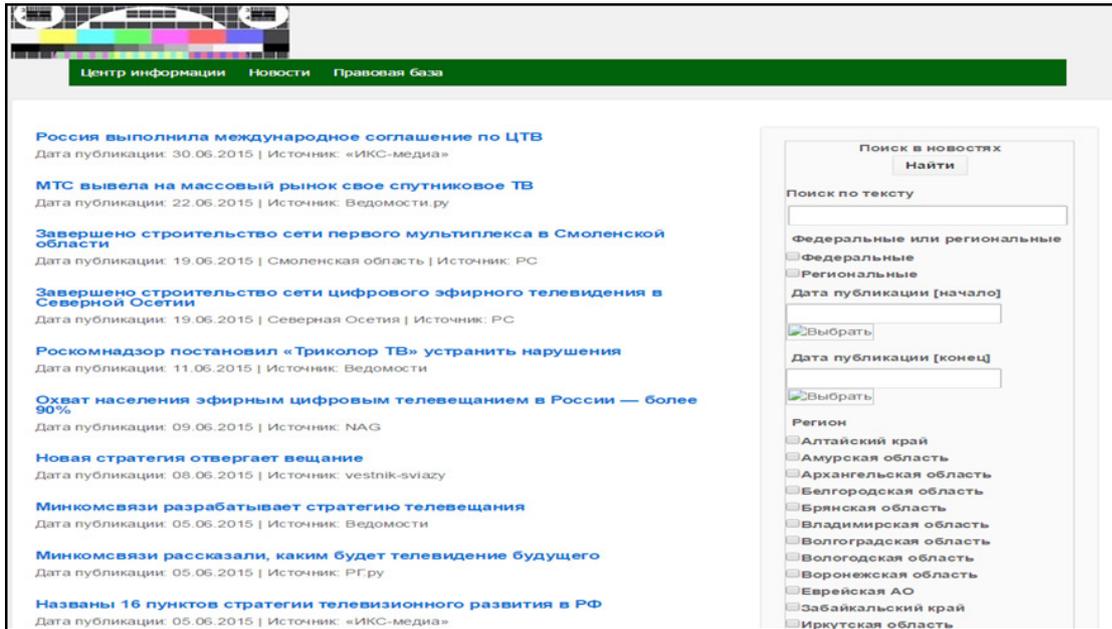
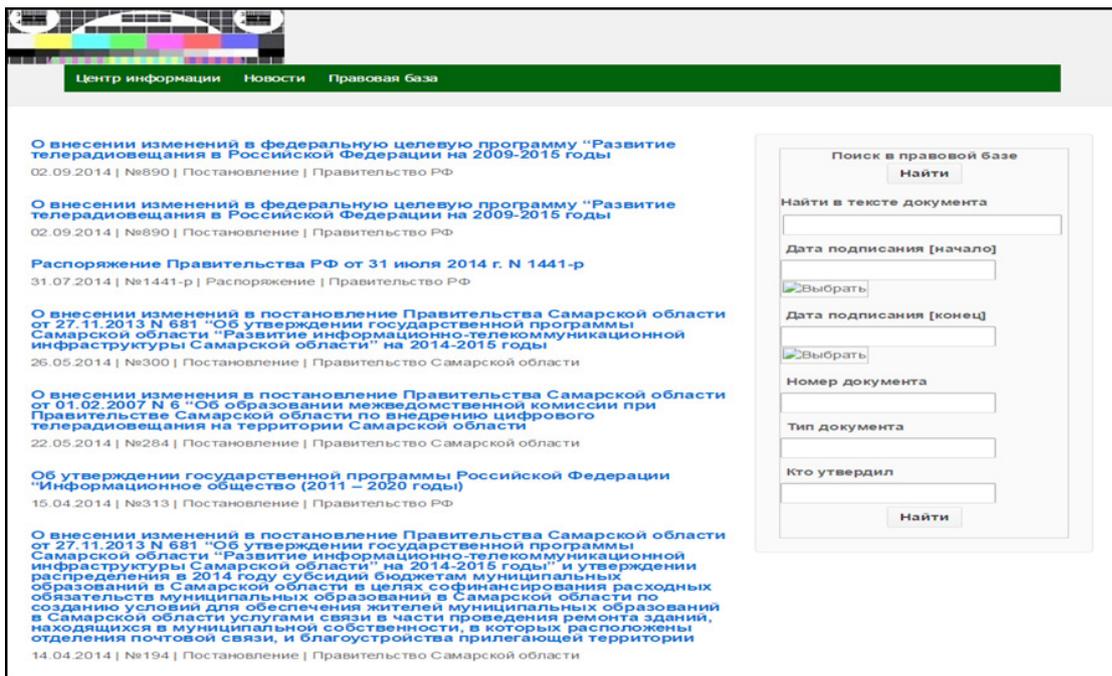


Figure 3A: Structure of regulatory information portal



### Geoanalytical portal of the informal-analytical system

The Geoanalytical portal allows realizing the visual control of fulfilment of the Programme and also acquiring the combined data on Digital TV implementation. Combined data can be presented for the whole territory and for the territory of specific regions and parts of country. With the help of map tool, users can download visual information about Digital terrestrial TV (DTTV) stations (with linkage to their geolocation coordinates) from with their respective coverage areas.

Visually the structure of geoanalytical portal is shown in **Figure 4A**. In detail geoanalytical portal contains the following sections:

- 1) Digital terrestrial television;
  - 1.1 The first multiplex transmitters;
  - 1.2 The second multiplex transmitters;
  - 1.3 Coverage areas of digital terrestrial television;
    - 1.3.1 The first multiplex;
    - 1.3.2 The second multiplex;
- 2) Satellite direct TV;
  - 2.1 By operators;
  - 2.2 By satellites;
- 3) Multiplex formation centers;
- 4) Statistics of implementation of digital terrestrial television.

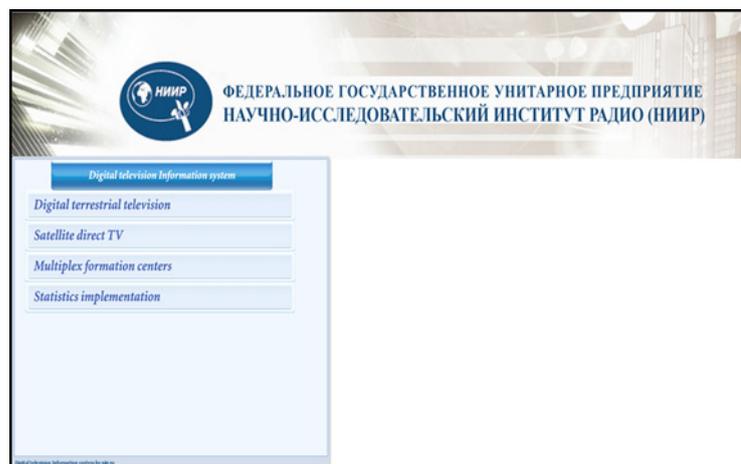
**Figure 5A** shows the work of Section “The first multiplex transmitters” for exhibition of realization of Programme on example of specific region with using of special tool for calculation of combined data on coverage areas of DTTV stations with respect with stage of construction.

**Figure 6A** shows the example of the work of Section “Satellite direct TV by operators” for exhibition of data on coverage of satellite direct TV for the calculation of population coverage by satellite TV services.

**Figure 7A** shows the example of the work of Section “Coverage areas of digital terrestrial television. The first multiplex” for exhibition of the map of Central European part of Russian Federation covered by DTTV stations being in different stages of construction.

Besides the functions shown on the abovementioned figures, the system has a tool for executing the combined calculation for selected stations (see the example on **Figure 5A**) or regions (Section “Statistics of implementation of digital terrestrial television”) and also printing of the presented data.

Figure 4A: Structure of the geoanalytical portal of the informal-analytical system



Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

Figure 5A: Work of the geanalytical portal on the example of one of Russian region

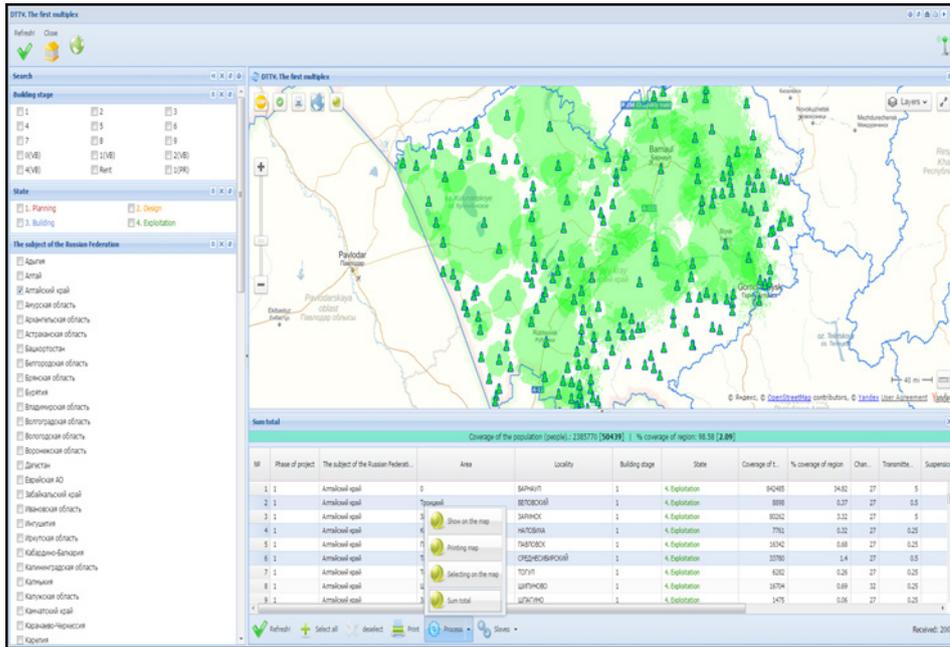


Figure 6A: Work of section “Satellite direct TV by operators”

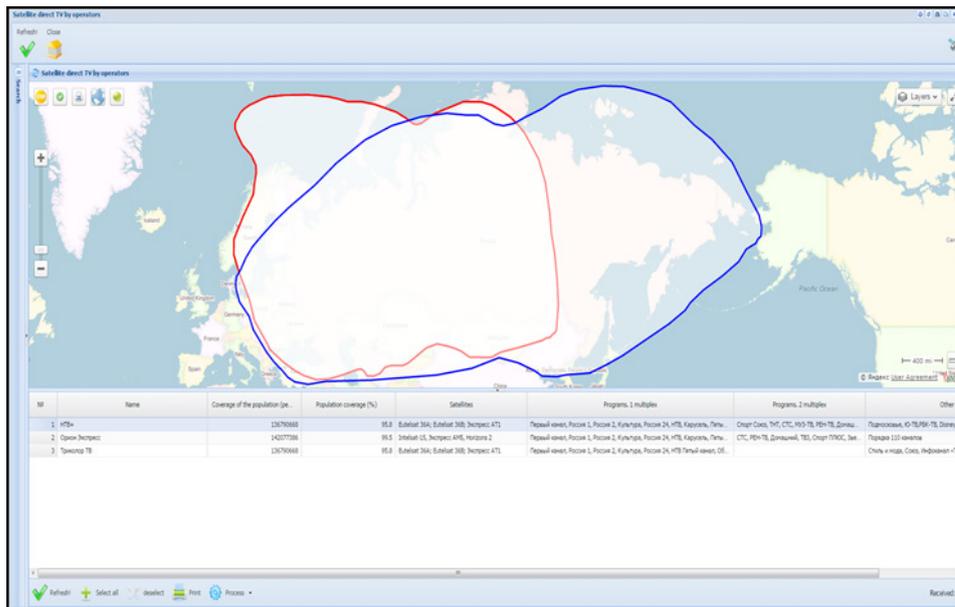
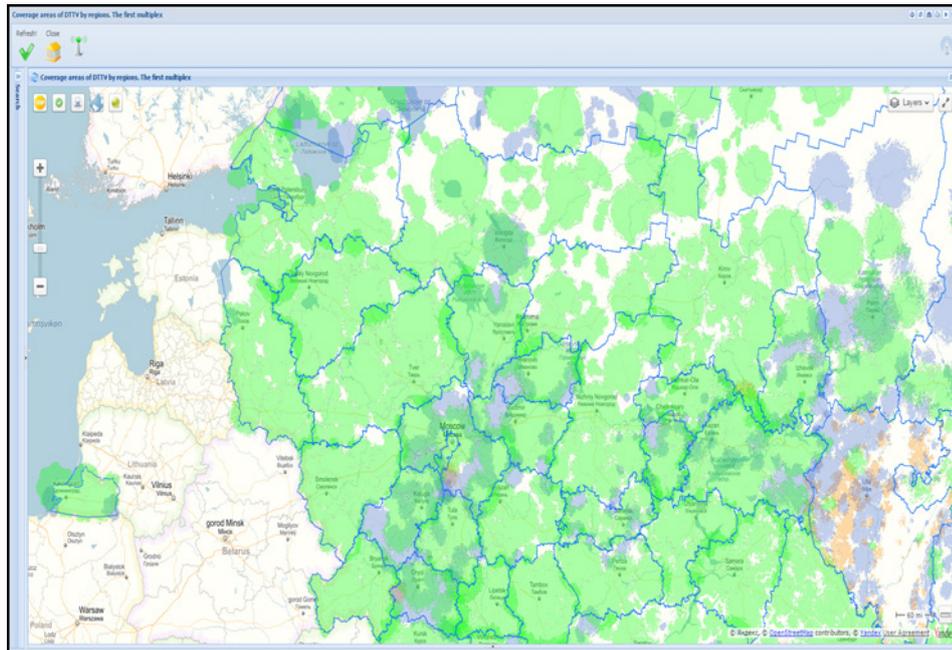


Figure 7A: Work of section “Coverage areas of digital terrestrial television”. The first multiplex on the example of coverage of the Central European part of Russian Federation by the first multiplex of DTTV



## Annex 2: Russian digital television and transport network and target indicator for managing the implementation of the program

The following data refers to **section 1.2.2** of this report.

Figure 8A: Scheme of interaction of DTTV network elements in the Russian Federation

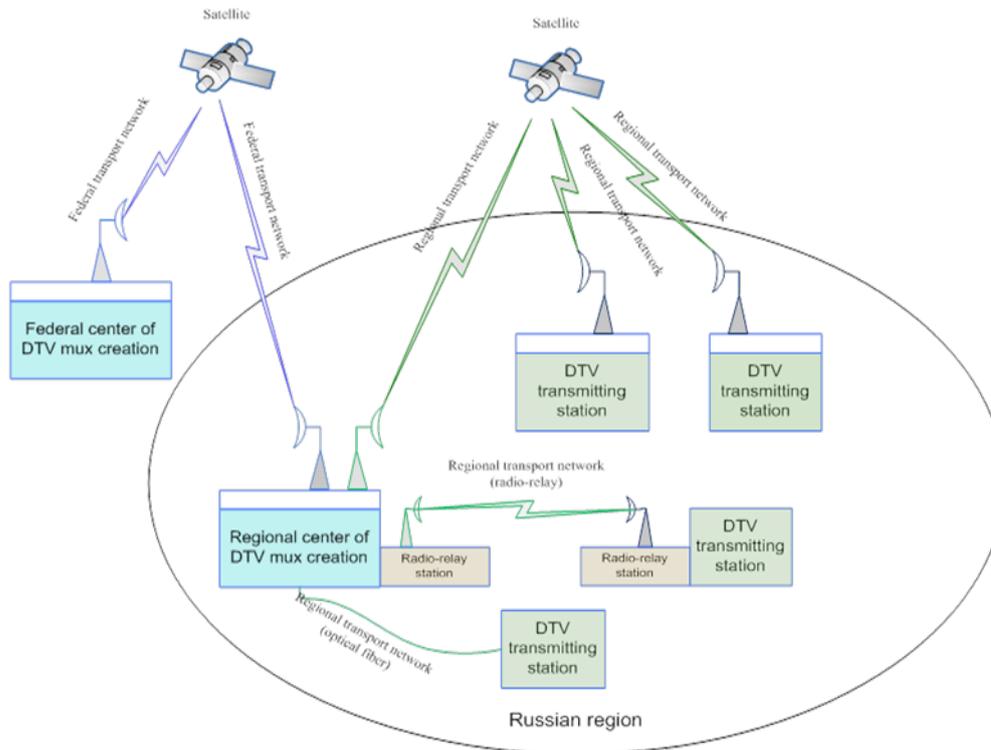


Table 1A: Target indicators for managing the implementation of the program

No.	Indicators	Criterion
1	The population of the Russian Federation not covered by the TV broadcasting	The population of the Russian Federation, not included in any of the service areas: 1. TV stations: - The first multiplex of digital terrestrial TV, - Analogue TV, 2. Satellite Direct TV, broadcasting of the one of the required TV channels.
2	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive nationwide mandatory public TV channels and radio channels, %	The share of the population of the Russian Federation part one of the service areas: 1. TV stations: - The first multiplex of digital terrestrial TV, - Analogue TV, 2. Satellite Direct TV, broadcasting of the one of the required TV channels.

Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

No.	Indicators	Criterion
3	The area of the territory of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels TV channels (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation), thousand km <sup>2</sup>	The total area of the territory of the Russian Federation subjects in whose coverage areas of stations DTTV terrestrial digital TV broadcasting of the first multiplex includes at least 50% of the population of the Russian Federation.
4	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive 20 free accessed digital channels in the places of permanent residence, %	The share of the population of the Russian Federation, covered by the one of the service: 1. TV stations: - Digital terrestrial TV, - Analogue TV, 2. Satellite Direct TV, broadcasting of at least 20 different TV channels on a free access basis.
5	The share of the population of the Russian Federation having the possibility for receiving of digital broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels, and covered by the emergency situations broadcasting in the places of permanent residence, %	The share of the population of the Russian Federation, covered by the stations of the first multiplex of terrestrial digital TV.
6	The number of subjects of the Russian Federation, which started digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels	The number of subjects of the Russian Federation, which have at least one operating DTTV station.
7	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation).	The number of subjects of the Russian Federation, in which the share of the population covered by the stations of the first multiplex of terrestrial digital TV is not less than 50%.
8	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 95% of the population of the Russian Federation).	The number of subjects of the Russian Federation, in which the share of the population covered by the stations of the first multiplex of terrestrial digital TV is not less than 95%.

No.	Indicators	Criterion
9	The share of the population of the Russian Federation not covered by the regional television broadcasting in the places of permanent residence, %	The share of the population of the Russian Federation, not covered by the one of the following TV services: 1. Regional terrestrial analogue TV broadcasting, 2. First multiplex of terrestrial digital TV considering the condition of imposing centers of multiplexes formation for delivering the first multiplex by: a) own network of RRL or b) valid contract of lease of a satellite channel or fiber optic line.

Table 2A: Example of results obtained to the referred indicators

№ п/п	Indicators	Program Plan
1	The population of the Russian Federation not covered by the TV broadcasting	-
2	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive nationwide mandatory public TV channels and radio channels, %	100
3	The area of the territory of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels TV channels (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation), thousand km <sup>2</sup>	17 098 246
4	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive 20 free accessed digital channels in the places of permanent residence, %	98,1
5	The share of the population of the Russian Federation having the possibility for receiving of digital broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels, and covered by the emergency situations broadcasting in the places of permanent residence, %	98,4
6	The number of subjects of the Russian Federation, which started digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels	83
7	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation).	83
8	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 95% of the population of the Russian Federation).	83
9	The share of the population of the Russian Federation not covered by the regional television broadcasting in the places of permanent residence, %	1,6

№	Indicators	Program plan, total
1	The number of objects of digital broadcasting network of the 1st multiplex put into operation	4984
2	The number of centers of formation of multiplexes put into operation	83
3	The number of objects network of digital broadcasting 2 multiplexes put into operation	4984
4	The number of objects of digital broadcasting networks additional multiplexes put into operation	192

Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

№	Indicators	Program plan, total
5	The number of objects broadcasting the 1st multiplex, on which construction is started (cumulative)	4984

## Annex 3a: Results of public awareness on digital television in Russian Federation

Following data refers to **section 2.1.2** of this report.

Data of the awareness of the Russian Federation population regarding the transition from analogue to digital television (June and November 2014 Sociological Surveys):

- Share of inhabitants informed about digital television ~ 82%;
- Share of indifferent inhabitants ~ 3%;
- Share of inhabitants not received any kind of television signal ~ 1%;
- Share of inhabitants informed about realization of federal target program ~ 68%;
- Share of inhabitants informed about free-of-charge digital television programs ~ 31%;
- Share of inhabitants thinking that realization of federal target program is the social responsibility of government ~ 70%;
- Share of inhabitants having equipment for receiving digital terrestrial television ~ 40%;
- Share of inhabitants wanting to acquire equipment for receiving digital terrestrial television ~ 88%.

Data related to the hotline's work for awareness of the Russian Federation population regarding the transition from analogue to digital television:

- Average rate of incoming calls, which were handled in 20s – 92.67%;
- Rate of lost calls – 2.6%;
- Assessment of quality of service – 4.81 point of 5;
- Customer satisfaction – 95.42%.

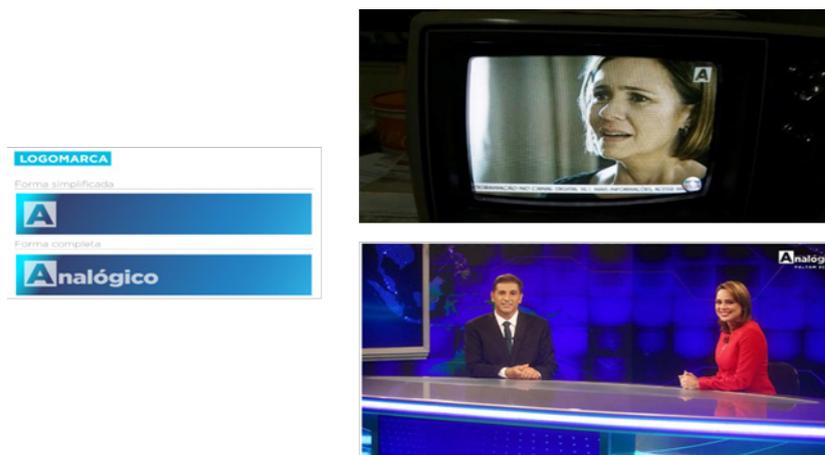
## Annex 3b: Brazilian communication campaigns for consumer awareness

Following data refers to **section 2.1.1** of this report.

### Mandatory minimum consumer information campaign

Regarding the mandatory consumer information campaign, it was decided that a logo and informative text be inserted from time to time on the screen of analogue channels to inform users that the specific channel is an analogue one. The informative text is used to point out the respective digital channel number and also to inform about the Call Center and the website available to solve doubts and inform about the transition process. **Figure 9A** shows an example of the logo.

Figure 9A: Analogue Switch-Off standard message and logo



The Logo can be seen on the image above, marked by the letter “A” highlighted forming the word “Analogue”, and below the channel tuning information for the digital broadcasting simulcast channel.

It was also decided that informative video ads and indicative charts would be aired to the public on the analogue channels also to inform the population about the process and also to constantly catch the audience attention to key information, for example, the ASO date, the digital channel number associated with the current analogue channel, and the call center and web site information.

The standard logo, text messages, informative videos and other means of informing consumers by means of the TV screen of analogue channels follow a standard set forth by the Ministry of Communications<sup>51</sup> that states the minimum number of appearances and duration of each spot. The rule does not establish, however, the specific broadcasting dayparts that the messages need to be aired, but focuses on the minimum number of appearances necessary during the whole day and specifically during the prime time daypart, with the objective of reaching most TV viewers and leaving the compliance to the rules more flexible.

The logo should be displayed preferably in the upper right corner of the screen, being optional to display it in the upper left corner of the screen, in the same format, if it overlaps with a station logo. The initial size should be at least 40x40 pixels, and its size will be gradually increased until the ASO date. The logo's size needs to be increased by 10 per cent (44x44 pixels) 75 days before the ASO date and by 20 per cent (48x48 pixels) 60 days prior to the ASO date. In case of non-achievement of the ASO condition,<sup>52</sup> the logo's size needs to be increased by 30 per cent (52x52 pixels).

The logo is shown on screen for 30 seconds in each appearance (5 seconds initially in the full form “Analógico”, 20 seconds in simplified form “A” and an extra 5 seconds at the end in the full form

<sup>51</sup> Ordinance nº 378, 22/Jan/2016, of the Ministry of Communications.

<sup>52</sup> The ASO condition in Brazil is reached when 93% of the TV households are ready to receive digital signals.

“Analógico”) and is constantly on screen when the countdown begins with 60 days to the ASO date. The countdown of the number of days to the ASO is shown right below the logo in the analogue TV channels. Below is presented more details on the number of appearances and duration of each spot of the mandatory communication campaign.

In the context of the mandatory campaign, it was also mandated that analogue channels images would be changed to a widescreen format (16x9 aspect ratio). In other words, the implementation of letterboxing was mandated. This change needs to be implemented 360 days prior to the ASO in any specific city alongside with the insertion of the logo and the informative text. The letterboxing can reduce in 25 per cent the screen area reserved for the television programming, and, as a result, the consumers that have small screen televisions, most of them analogue CRT technology, will have more difficulties for watching the analogue TV channels. The experience of the Pilot City of Rio Verde points out in that direction and this was a motivation for consumers to move to digital reception.

The main reason for this change though is to allow for the insertion of both the informative text and the logo in the black stripes above and below the screen so that the programming is not overlapped by them. This was an important demand from broadcasters that were worried about not having any graphic material overlapping their images.

Finally, informative videos and indicative charts are being aired to inform about the transition process. The first provides general information as a regular TV commercial and the latter is inserted previously to a commercial break blocking the whole image for 15 to 30 seconds with the main objective of having the user full attention to specific information regarding the transition. The information inserted in the indicative chart includes the ASO date, the respective digital channel number and the Call Center and web site information.

The following table summarizes the number of appearances and basic rules of each type of communication tool in the mandatory communication campaign, as presented in **Chapter 2** of this report.

**Table 3A: Minimum number of appearances and duration of each spot**

Days to the ASO	Indicative chart (pre-break)	Informative Video	Logo	Informative Text (crawl)	Countdown
360	-	-	3 / 30s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s (1 between 20h and 21h30)	-
300	-	-	6 / 30s (1 between 20h and 21h30)	6 / 30s (1 between 20h and 21h30)	-
240	-	-	9 / 30s (2 between 20h and 21h30)	9 / 30s (2 between 20h and 21h30)	-
180	1 / 15s (between 20h and 20h30)	-	12 / 30s (2 between 20h and 21h30)	12 / 30s (2 between 20h and 21h30)	-
120	2 / 15s (1 between 20h and 21h30)	-	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	-
90	3 / 15s (1 between 20h and 21h30)	-	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	-

Days to the ASO	Indicative chart (pre-break)	Informative Video	Logo	Informative Text (crawl)	Countdown
75	4 / 15s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s	18 / 30s (10% bigger) (3 between 20h and 21h30)	18 / 30s (3 between 20h and 21h30)	-
60	5 / 15s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s	Fixed (20% bigger)	18 / 30s (3 between 20h and 21h30)	Fixed (20% bigger)
30	6 / 15s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s	Fixed (20% bigger)	21 / 30s (3 between 20h and 21h30)	Fixed (20% bigger)
If ASO condition not reached	9 / 30s (3 between 20h and 21h30)	6 / 30s (2 between 20h and 21h30)	Fixed (30% bigger)	40 / 30s (5 between 20h and 21h30)	-

Figure 10A shows an example of the indicative chart format and information.

Figure 10A: Indicative chart (full screen pre-break message)



The indicative chart changes its color depending on how many days left to the ASO. It begins with yellow with 180 days to the ASO and ends with red within 30 days to the ASO, passing by tones of orange for 120, 90, 75 and 60 days to the ASO. The chart's chromatic variation reflects the urgency in the process and is intended to motivate consumer action.

The chart also reflects the case of not reaching the ASO condition<sup>53</sup> turning its color to dark gray if that situation arises and stating the new ASO data, if the ASO date is postponed, or that "the analogue signal will be turned off at any moment", otherwise. The purpose of this message is to motivate the latecomers, i.e., those that will only act at the final moment of the process.

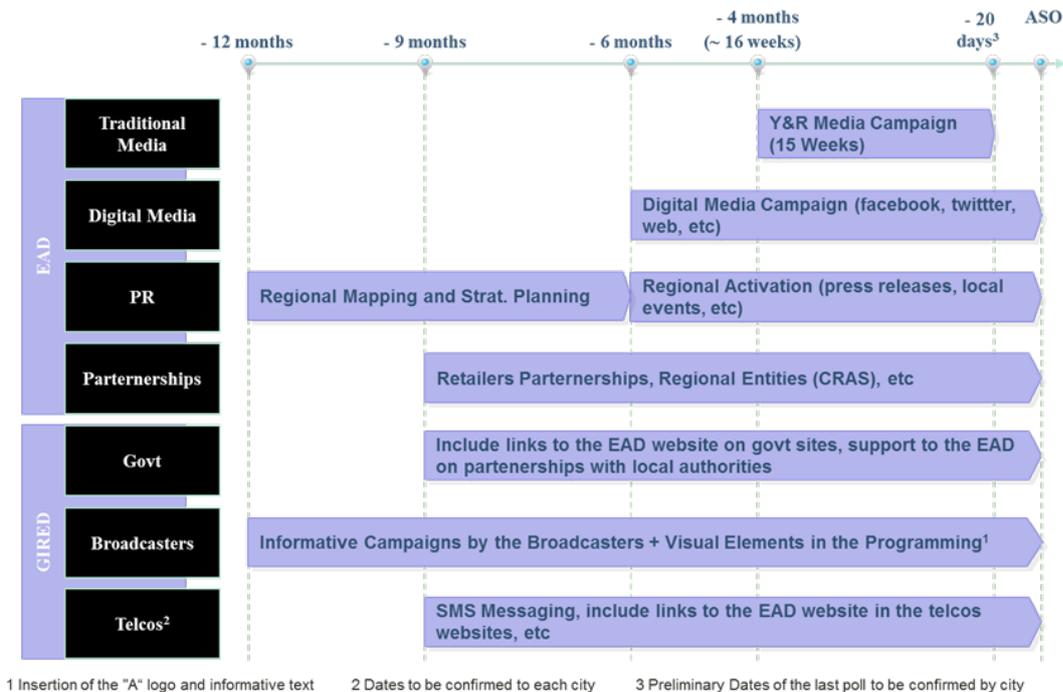
After the analogue transmissions are switched off the chart is preserved for an extra 30 days covering the whole screen for the whole time and informing that the channel was switched-off and that the programming is available in the respective digital channel. This provision is intended to inform all the population that the analogue channel was really switched-off.

### Massive media campaign

<sup>53</sup> The ASO condition in Brazil is reached when 93 per cent of the TV households are ready to receive digital signals.

Another important part of the communication strategy is the consumer outreach strategies to inform and solve doubts of the public and to motivate action of the population, for example to have the population acquire the necessary reception equipment in order to have the capability of tuning digital signals. These goals are being achieved by a massive media campaign targeting the regions involved in ASO in any specific time. This communication strategy is detailed in a Communication Plan that comprises several means of reaching the consumers. **Figure 11A** summarizes this plan.

Figure 11A: Communication plan outline



Source: EAD and Y&R

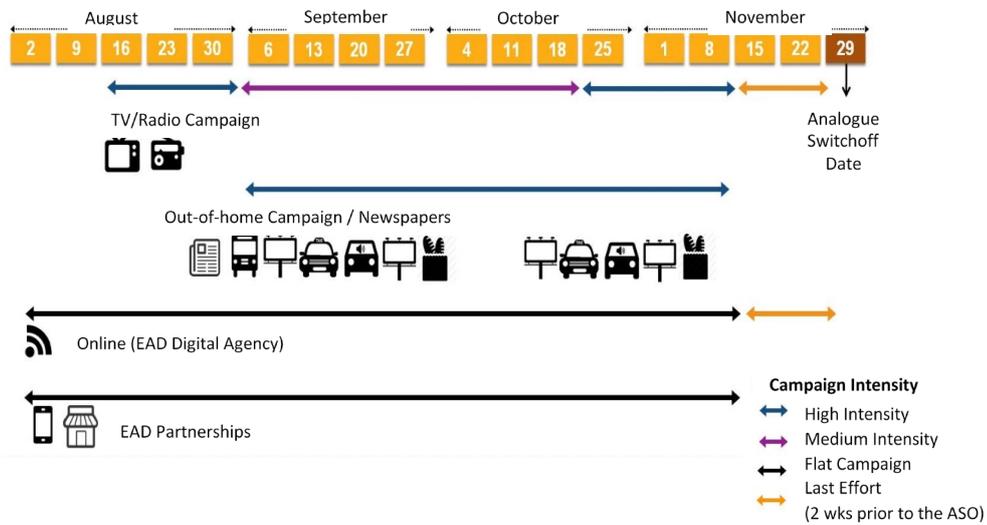
Source: EAD and Y&R

It can be noticed that several different initiatives are used concurrently to maximize the outreach and increase population awareness to the maximum extent possible. Digital Media, Traditional Media, Local partnerships and voluntary informative campaigns by the broadcasters, among other means, are used to inform the consumers and to reach the overall goal of having nearly everybody engaged in the process. It is also a goal to have those that will be impacted by the Analogue Switch-off in a certain region act proactively to assure the reception of the digital signals.

All these means of communication are combined to form a coherent Communication Campaign. However, the results can be potentialized if each of these communication tools is used in the right time. Some important decisions for the Campaign include the definition of which timeframe that each media is used and also the Campaign Flighting.<sup>54</sup> To exemplify how this process is done **Figure 12A** shows a way of defining the Campaign Flighting for a specific region before the Analogue Switch off (ASO).

<sup>54</sup> Campaign Flighting is an advertising term for a timing pattern in which commercials are scheduled to run during intervals that are separated by periods in which no advertising messages appear for the advertised item. Any period of time during which the messages are appearing is called a flight, and a period of message inactivity is usually called a "hiatus". The advantage of the flighting technique is that it allows an advertiser who does not have funds for running spots continuously to conserve money and maximize the impact of the commercials by airing them at key strategic times. Advertisers will often employ less costly media such as radio or newspaper during a television flighting hiatus. This method of media planning allows the messages and themes of the advertising campaign to continue to reach consumers while conserving advertising funds.

Figure 12A: Example of Campaign Flighting



In the case of the ASO communication (i) traditional media such as radio and television, (ii) out-of-home media like billboards, transit advertising (buses, taxis, metro, etc), brochure/fliers distribution, etc., (iii) online media (web pages, social media, you tube ads, etc), and (iv) local partnerships with local authorities, retailers and civil society were all used to promote consumer awareness.

The overall Communication Strategy needs also to address specifically the low income population and population with specific needs, especially if they are eligible to receive the reception equipment necessary to receive digital signals, for example, in the model described in **Chapter 1** which a STB and an antenna kit is provided to those not capable of buying the equipment, in order to accelerate the transition by assuring that this part of the population is included.

The Media Campaign needs to address specific information targeted to those families, including awareness of the availability of the DTTB readiness kits, the need to schedule an appointment or to go to a walk-in center to retrieve the kit; how to install the equipment (self-installation) and other information regarding the transition process, for example, the ASO date and Customer Care Centers contact information.

The media campaign main communication channels to promote awareness to this part of the population include social services centers, out-of-home channels (billboards, sound cars, etc.) and television/radio. The Receptors Distribution Centers (PDR), which are locations used to deliver the reception kits to the population (more details in **Chapter 1**), can also be part of the communication strategy, for example, informing consumers, solving doubts, and providing training regarding the installation of the equipment on site.

## Annex 4: DVB-T2 variants which are directly compatible with GE-06

The following data refers to **section 3.2.2.2** of this report.

Figure 13A: DVB-T2 variants directly compatible with 7 MHz channel arrangements

Modulation	FFT size	Code rate*	Guard interval
QPSK or 16-QAM or 64-QAM or 256-QAM	2k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	4k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	8k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	16k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	32k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128
* For block sizes of 16,200 and 64,800 bits			

Figure 14A: DVB-T2 variants directly compatible with 8 MHz channel arrangements

Modulation	FFT size	Code rate*	Guard interval
QPSK or 16-QAM or 64-QAM or 256-QAM	2k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	4k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	8k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	16k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	32k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128
	8k extended	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	16k extended	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	32k extended	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128
* For block sizes of 16,200 and 64,800 bits			

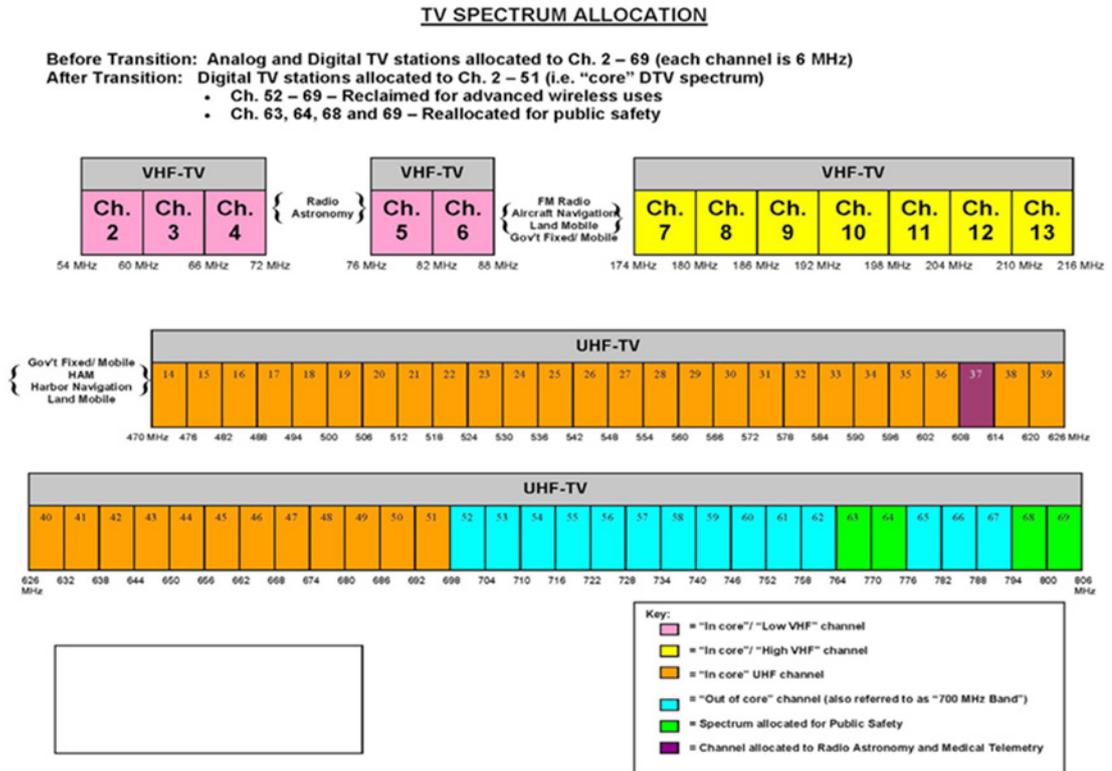
Figure 15A: DVB-T2 variants directly compatible with 1.7 MHz channel arrangements

Modulation	FFT size	Code rate*	Guard interval
QPSK or 16-QAM or 64-QAM or 256-QAM	1k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/16, 1/8, 1/4
	2k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	4k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	8k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
* For block sizes of 16,200 and 64,800 bits			

## Annex 5: Digital television allocation in United States of America

The following data refers to **section 4.5.1** of this report.

Figure 16A: TV allocation in the United States of America



## Annex 6: 700MHz band allocation and auction in Brazil

The following data refers to **section 4.5.1** of this report.

Figure 17A: Frequency allocation of 700MHz Band in Brazil

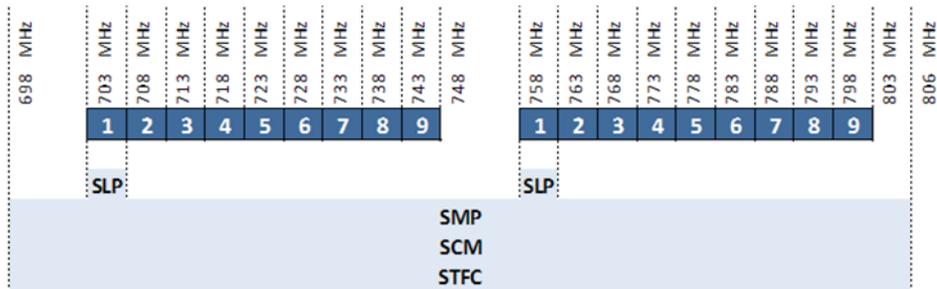
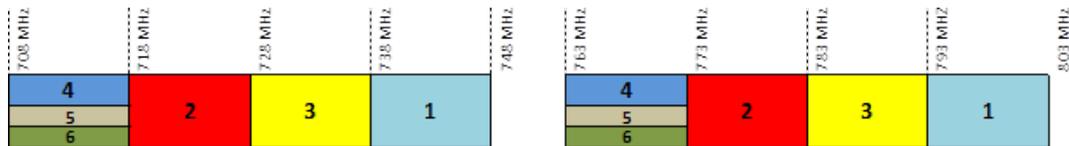


Figure 18A: Brazilian 700MHz band auction rounds

First round



Second round

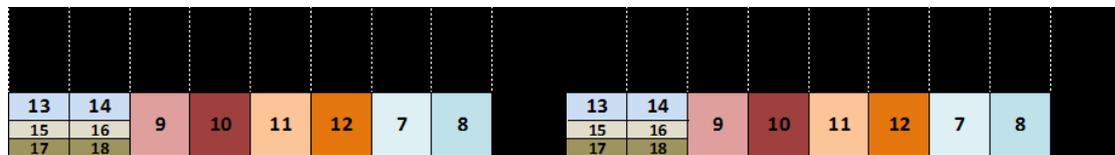
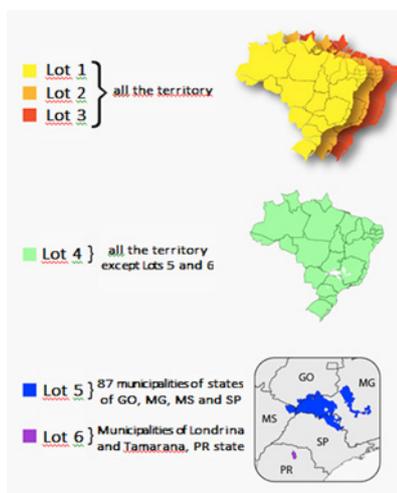


Figure 19A: Brazilian 700MHz Band auction areas



## Annex 7: Channeling arrangement for 800 MHz in Kenya

The following data refers to **section 4.5.3** of this report.

Figure 20A: Recommendation ITU-R M.1036-4 (A3 band plan)

790-791 MHz	791 – 821 MHz	821 – 832 MHz	832 – 862 MHz	862-865 MHz
Guard band	Downlink	Duplex Gap	Uplink	Guard band
1 MHz	30 MHz	11 MHz	30 MHz	3 MHz

## Annex 8: Principles of rational use of the Digital Dividend

The following data refers to **section 4.2** of this report.

Table 4A: Principles of rational utilization of Digital Dividend

Principles	Groups	Description
Limitation of released frequency resource.	Technical	Radiofrequency spectrum is a limited natural resource with a set of features. It means that in some cases (like Digital Dividend) it is impossible to satisfy all of spectrum demands of telecommunication services market. This fact leads to the requirement of sharing radiofrequency resources between telecommunication services or choosing the more important one for the allocation of released spectrum.
Requirement for ensuring EMC of radio-electronic devices of different telecommunication services.	Technical	Allocation of spectrum to different services leads to the necessity of ensuring EMC between radio-frequency devices of different telecommunication services. Disregarding the EMC principle can cause from lower quality of services to full failure of service rendering.
Requirement for providing coordination of using releasing radiofrequency resource between neighboring countries.	Technical	Radiofrequencies resources of the same frequency range can be utilized for different telecommunication services in different countries. Particularly, the Digital Dividend can be used for DTV and IMT. This fact leads to necessity of providing coordination planning for the utilization of the Digital Dividend in bordering territories of neighboring countries. Disregarding that principles can cause the same problems as disregarding the EMC-principle.
Limitation of terms of the license on using radiofrequency resource.	Regulatory	This principle is a result of the limitation of spectrum resources. This principle should be considered during the allocation of the Digital Dividend and its decision-making process due to the fact that this limitation stimulates a competitive environment in the telecommunication market and also the development and implementation of new telecommunication technologies.
Rights of access to radiofrequency spectrum for all consumers taking into account governmental priorities.	Regulatory	Respect to this principle is key for the provisioning of governmental duties such as national defense, law-and-order and disaster management. Moreover that principle ensures social rights for equal access to telecommunication services.
Necessity of implementation of new prospective radiotechnologies.	Regulatory	Fulfilling governmental policy for the implementation of new radio technologies which use radiofrequency resources more effectively is the key factor of new resources such as the Digital Dividend. Also new technologies can be a bridge for important new services which otherwise could not be provided by current technologies.
Necessity of implementation of new telecommunication services.	Regulatory	A consequence of the previous one. The telecommunication services market is a fast-growing field, which should be filled by new prospective services that stimulate competition and also provide increased spectrum efficiency.
Ensuring of a competitive environment on telecommunication services market.	Social-economic	Market competition for the rights for using limited radiofrequency resources, considering governmental priorities and the limitations of the terms of the license, ensure the adherence of the principle of necessity of implementation of new telecommunication services and upgrading the current ones.

Cuestión 8/1: Examen de las estrategias y los métodos para la transición de la radiodifusión analógica terrenal a la radiodifusión digital terrenal e implantación de nuevos servicios

Principles	Groups	Description
Importance of social demands for spectrum.	Social-economic	This principle is a consequence of the principle of governmental priorities and is necessary for providing different telecommunication services in conditions of non-uniformity access and demand for them i.e. non-uniformity of development of different telecommunication services markets.
Non uniformity of development of different telecommunication services markets.	Social-economic	Non-uniformity access to telecommunication services, the so-called Digital Divide, can appear on different levels: cross-country level (countries with better access to services-countries with worse access), inland level (territories inside country with better access to services – territories inside country with worse access) city-rural level. Uncertainty in the use of the Digital Dividend to bridge the Digital Divide either by the DTV and IMT services is possible. Some regions can have high demand for DTV but low for IMT, some other regions inversely. Considering that it is possible to state that the principle of prioritization of social demand leads to necessity of satisfaction of telecommunication services markets demands on different levels such as regions or administrative areas.
Necessity of satisfaction of telecommunication services markets demands on different levels.	Social-economic	This principle is the resulted principle on a base of that Digital Dividend allocation decision should be done to maximize social-economic effect of the utilization of the released frequency resource.

## Annex 9: Description of software tool RAKURS

The following data refers to **section 1.2.2** of this report.

### Introduction

RAKURS software tool (Calculation and Analysis Applications for Spectrum Management – hereinafter RAKURS) was designed in the Russian Federation by specialists of Electromagnetic Compatibility (EMC) Analysis Center of the Federal State Unitary Enterprise Radio Research and Development Institute (FSUE NIIR CAEMC).<sup>55</sup>

RAKURS is intended for solving spectrum management tasks in the interests of national TV and sound broadcasting service, in particular for automating migration from analogue to digital terrestrial TV.

The software tool is applied to designing transmitting networks for terrestrial broadcasting, modeling electromagnetic environment, calculating coverage areas and optimizing technical parameters of transmitting stations of TV and sound broadcasting networks. In addition RAKURS is widely used for the purposes of bilateral and multilateral coordination of frequency assignments and allotments in border areas and their recording by the International Telecommunication Union (ITU).

With the help of the RAKURS, frequency plans for the Russian Federation, the Regional Commonwealth in the field of communication (RCC) member countries and a number of neighboring countries were developed and coordinated, in particular frequency allotment contours were shaped, and channels were also allocated taking into account their equitable access at Regional Radiocommunication Conference for planning digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3 in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06).

Software tool was applied to develop system projects of terrestrial broadcasting networks (designing and optimization of frequency plans for the first and second frequency multiplexes in Russian Federation), and to perform monitoring of implementation measures for Federal target-oriented program “Development of TV and Sound Broadcasting in the Russian Federation in 2009-2018: and achieving target indicators and efficiency of the program implementation.

With the help of RAKURS software tool, a methodology for calculation of DVB-T2 service area for fixed reception in the frequency bands 174-230 and 470-790 MHz was developed (approved by the decision of the State Commission for Radio Frequencies in 2014).

RAKURS software tool was also used to assess technical feasibility and economic efficiency of implementation of cognitive radio in the interests of efficient spectrum use in the frequency band 470-862 MHz.

Additionally, RAKURS software tool helped to study a possibility of using cognitive systems of broadband wireless access in the frequency band 470-686 MHz and to assess possible restrictions on EMC with terrestrial digital TV broadcasting of DVB-T2 standard.

RAKURS software tool is operated during 15 years and is a basic tool of Radio Research & Development Institute (NIIR) to solve the tasks of spectrum management, performing research and development works, calculations on international legal protection of frequency assignments and development of methodologies. Its implementation substantially widened functional capabilities of spectrum management and international legal protection, increased quality of decision-making.

<sup>55</sup> Description of RAKURS software is given in the ITU Handbook “Computer-aided Techniques for Spectrum Management (CAT)” (Edition 2015). <http://www.itu.int/pub/R-HDB-01>.

Among RAKURS users are some Administrations, particularly Belarus, Armenia, Uzbekistan.

**1) RAKURS basic capabilities:**

- Mathematical modeling of radio wave propagation of terrestrial broadcasting and radio communication systems in the frequency band from 148 kHz to 3000 MHz;
- Assessment of EMC for radio systems;
- Storage and processing of geophysical and topographical information to be used for radio wave propagation modeling;
- Maintenance of database with technical parameters of frequency allotments and assignments to various systems and standards of terrestrial broadcasting and radio communication systems;
- Expert evaluation of frequency assignment notices, development of recommendations on frequency channel selection for new or modified frequency assignments;
- Selection of channel/frequency and technical characteristics (maximum permissible effective radiated power (ERP) of an assignment, antenna height and radiation pattern, ERP attenuation sector);
- Determination of the need for international coordination of frequency assignments/allotments in accordance with Radio Regulations, international agreements “Geneva-06”, “Stockholm-61”, and bilateral and multilateral agreements between countries;
- Parity assessment of spectrum use by terrestrial broadcasting systems in border areas of neighboring countries;
- Calculation of service areas for individual stations, multi-frequency and single-frequency broadcasting and radio communication networks;
- Calculation of terrestrial broadcasting and radio communication services penetration based on demographic data referenced to settlements and locations;
- Analysis of electromagnetic environment and calculation of spectrum availability for use by various types of terrestrial broadcasting and radio communication systems;
- Comparative assessment of calculated and measured field strength of useful and interfering radio signals in broadcasting and radio communication networks;
- Mapping installation sites and results of calculation in graphic form suitable for analysis with reference to geographic maps and terrain photos, and forming reports in tabular form;
- Management of distributed computing for effective use of computing powers when modeling electromagnetic environment calculations involving large number of radio systems, performing calculations with high resolution and complexity;
- Estimated cost calculation of components for the designed network;
- Project optimization to decrease network cost and extend the coverage;
- Automated network generation for optimal coverage of the given region.

**2) RAKURS structure**

The software elements can be grouped into 4 main blocks:

- Database (DB);
- Computing core;
- Project;
- Visualization (geographic information system).

## Database

It is a subsystem for collection, storage, search and processing of large volumes of information, being an important part of RAKURS software tool. Database contains information on accounting and technical characteristics of frequency assignments, types and technical features of equipment, synchronous digital broadcasting networks etc. During RAKURS development, there was a task to make it extremely flexible, not requiring software modifications when changing initial frequency planning data such as tabulated propagation curves, distribution of services across frequency bands, standards and frequencies of analogue and digital broadcasting, minimum field strength used, protection ratios and coordination distances. Therefore in addition to records on transmitting stations and analogue and digital frequency assignments and allotments, database contains large number of electronic tables with frequency planning parameters. Data in these tables can easily be modified, if necessary.

Main capabilities of RAKURS database:

- Possibility to arrange both multi-user operation with common server and operation at separate working places (PC/notebook).
- Special formats for data exchange between separate working places.
- Possibility to differentiate access to DB in multi-user mode.
- Automatic data checking when entering and correcting accounting and technical characteristics of systems/stations in DB using various libraries.

Computing core

### 1) Main categories of calculations

- Calculation of field strength for useful and interfering signals in test points;
- Calculation of noise limited vector coverage area (N azimuthal directions in horizontal plane selected with given step) and interference limited service area taking into account interference from all potential sources. Vector calculation is used to obtain operative assessments;
- Calculation of noise limited raster coverage area (multitude of points corresponding to nodes of imaginary grid consisting of latitude and longitude lines drawn with given step) and interference limited service area taking into account interference from all potential sources. Raster calculation is used to obtain more accurate and detailed results (reasonable calculation step is 80 m or more when using topographic relief data for the Russian Federation's territory; calculation step could be substantially smaller for higher resolution map or 3-D city map);
- Calculation of service area modification taking into account changes in electromagnetic environment (addition/modification of interfering signals) compared to reference situation;
- Calculation of service area reduction due to intra-system interference in synchronous single-frequency networks;
- Calculation of population in service areas for individual stations and single-frequency networks based on the available data such as federal and/or regional population census;
- Instant calculation for any location and given project test points. Mapping and storage of detailed calculation results.

### 2) Calculation procedures and methods

- Possibility to combine propagation prediction models for terrestrial service paths when calculating useful and interfering signals;
- Possibility to insert results of field tests/measurements, analytical processing and consequent modification of some calculation models;

- Automatic generation of test points within given geometric area with the purpose of calculation for certain territory;
- Accounting urban and suburban build-up areas, woodlands and additional local topographical features (if data on underlying surface is available).

### 3) Implementation of distributed computing:

- Management of distributed computing using PCs of local area network to calculate large number of data sets;
- Management of distributed computing using remote computing center to perform operative calculation of large volume of data;
- Dispatching distributed computing for sharing load between users.

### Project

RAKURS offers the possibility to work, storage and upload working environment according to the project concept (similar to the concept of “document” in MS Office Word). Project interface allows forming mathematical model of electromagnetic environment in operative memory of computer and preliminary calculating attenuations for all paths between loaded into project systems and test points that excludes persistent access to DB and substantially speeds up calculations. The project applies module architecture with flexibility for adapting software to various tasks. Detailed information on radio systems (operational and technical and economic characteristics, data on international legal status and so on), calculation parameters and results are stored in special files, excluding need in access to the database. Use of project interface allows quick transferring calculations between different working places and performing calculations on PCs, not connected to the database.

### Visualization (implementation of GIS interface)

- Customized GIS graphic user interface, adapted for frequency planning of terrestrial broadcasting and radio communication systems with the possibility to use both vector maps and raster maps or satellite photos, matrices of terrain relief and geophysical data;
- Management of radio system models and radio networks in the project is carried out directly in GIS with reference to locations and mapped calculations results;
- Adjustable use of geophysical base (hydrography, underlying surface, terrain relief).
- Operative switching between mapping of various subbases;
- Synthesis of raster matrices of terrain relief using vector maps;
- Possibility to form coverage areas, settlements and information on settlements covered by broadcasting, and subsequent uploading the data into website using Yandex.Maps background;
- Possibility to use data from OpenStreetMap, Google.Maps, Yandex.Maps cartographic services. RAKURS allows mapping data and results of calculation (coverage areas of individual stations and single-frequency networks, installation sites, measurement locations and etc.) onto satellite photos and maps of the above mentioned cartographic services. This gives an opportunity to associate results of calculation with actual locations even without exact cartographic data;
- Uploading graphic information into Google Earth 3D visualization software (radio systems, settlements, coverage areas).

Radiocommunication services for which EMC calculation methods were implemented:

- BROADCASTING service (TV) in the frequency bands 48.5-56.5 MHz, 58-66 MHz and 76-100 MHz:
  - Analogue TV broadcasting (D/SECAM, PAL, NTSC).
- BROADCASTING service (TV) in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz:

- Analogue TV broadcasting (D, K/SECAM, PAL, NTSC);
  - Digital TV broadcasting (DVB-T, DVB-T2, DVB-H).
- LAND MOBILE service in the frequency band 694-862 MHz:
- Mobile radiocommunication of LTE standard.

EMC methodologies, models and criteria

Main used propagation prediction models are based on current versions of ITU Recommendations: statistic model (ITU-R Recommendation P.1546-2 – corresponds to the methodology adopted by RRC-06, and Recommendation P.1546-5); diffraction model for entire path profile (ITU-R Recommendation P.1812 versions 1, 2, 3); modified model of radio-meteorological parameters of atmosphere for the entire territory of the Russian Federation (average radio-refractive index lapse-rate through the lowest 1 km of the atmosphere, sea-level surface refractivity), developed by FSUE NIIR; ITU-R Recommendation P.1147-4 model for calculation of radio systems for long waves and medium waves; and also Okumura-Hata model for calculations in urban environment, Bullington diffraction model, Free Space model for propagation in free space.

**Table 5A: Categories and related ITU Recommendations**

Category	ITU Recommendations
Definitions and designations	V.431, V.573, BS.638
Broadcasting standards, broadcasting technical characteristics (including minimum and median field strengths, protection ratios)	BS.412, BS.450, BT.470, BS.599, BS.773, BT.417, BT.419, BT.565, BT.655, BS.707, BS.774, BT.804, P.832, SM.851, BT.1206, BT.1368, BT.1700, BT.1701, BT.2033
Prediction propagation method	P.368, P.525, P.1147, P.1546, P.1812, P.2001, Okumura-Hata, Bullington, Free Space

Figure 21A: Generalized block-diagram of RAKURS software tool

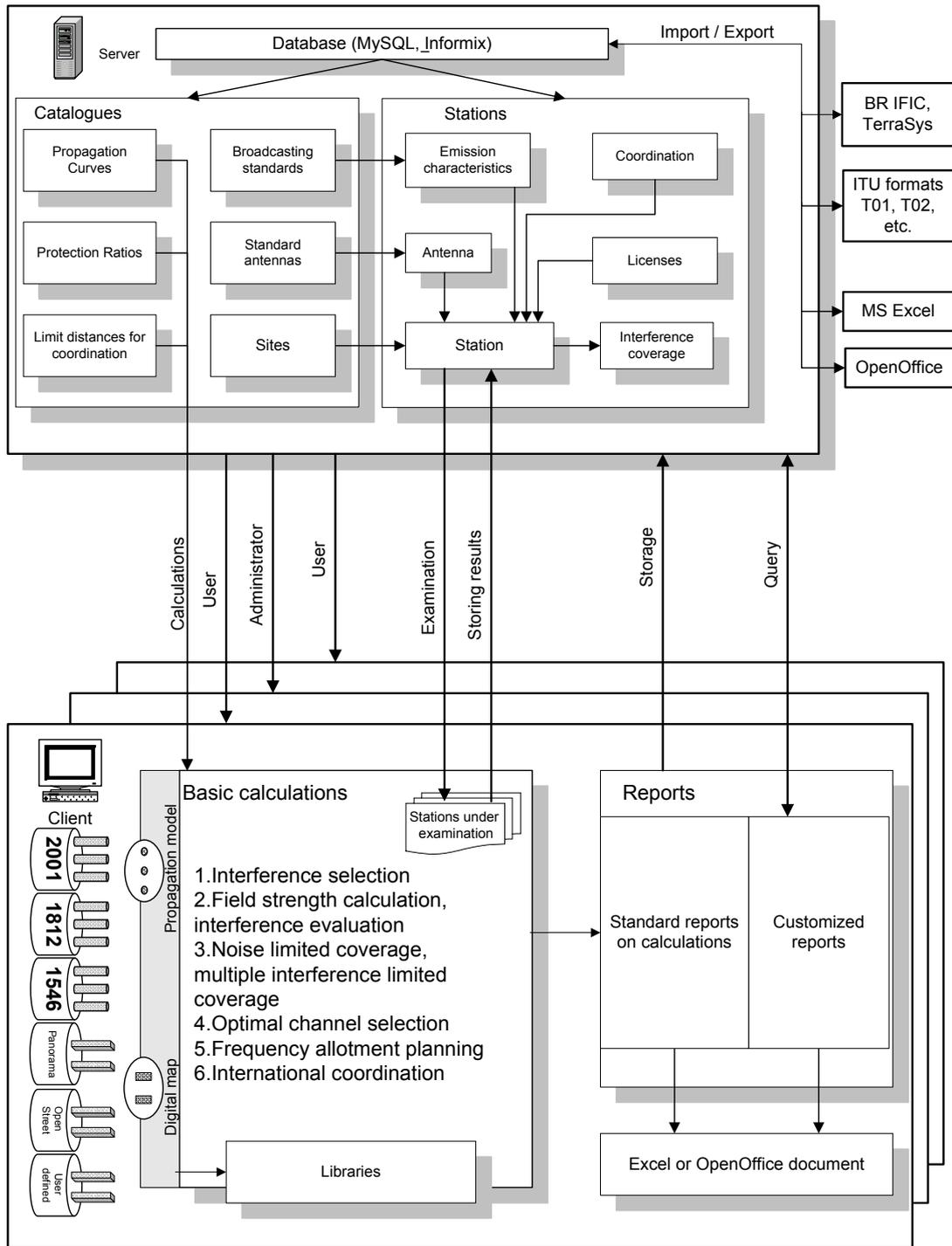


Figure 22A: Frequency situation at border territory of two countries

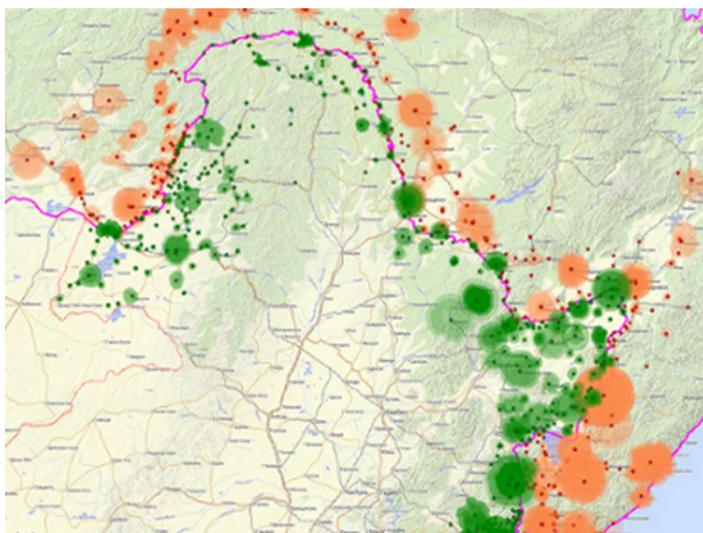


Figure 23A: Coverage of the Russian Federation Region by DTTV programmes

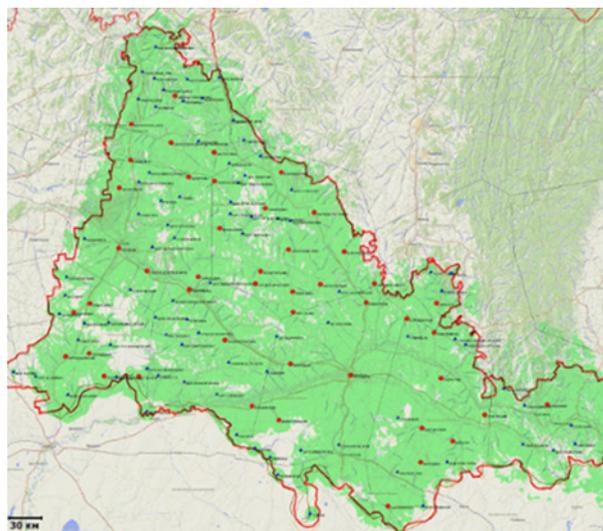


Figure 24A: Calculation of spectrum availability maps

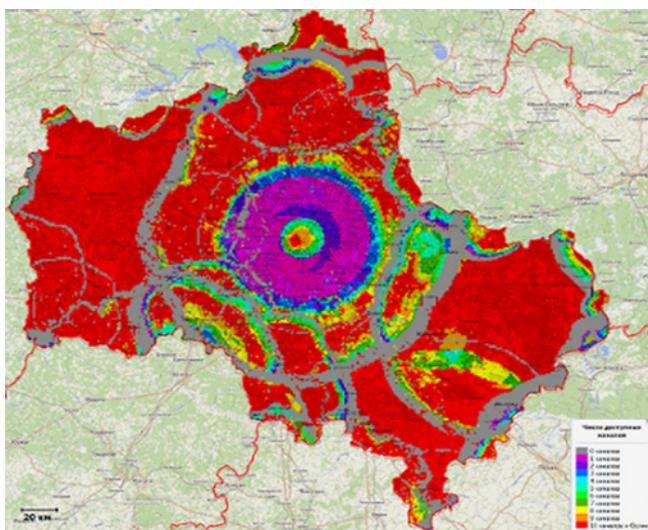


Figure 25A: Service areas of stations with field strength image gradation

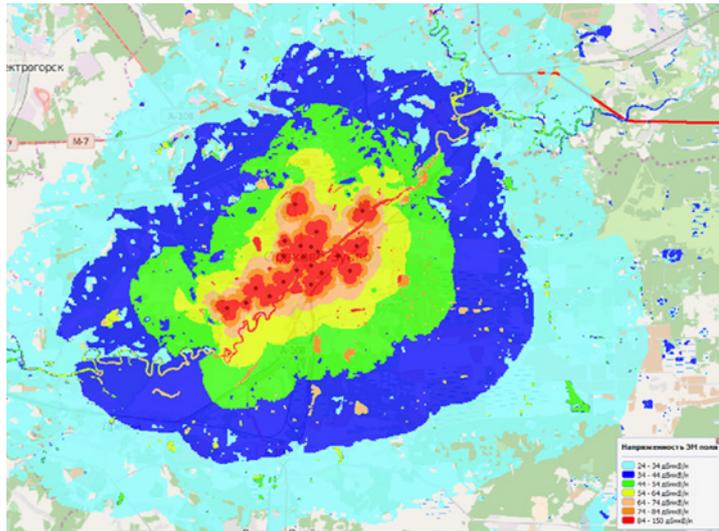


Figure 26A: Virtual LTE network: analysis of the interfering effect on the frequency allotments of neighbouring country

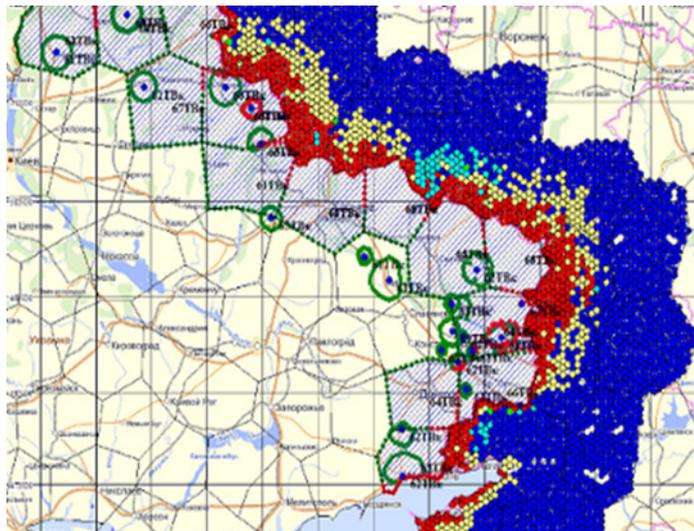


Figure 27A: Calculation of coverage area for DVB-H station in urban environment

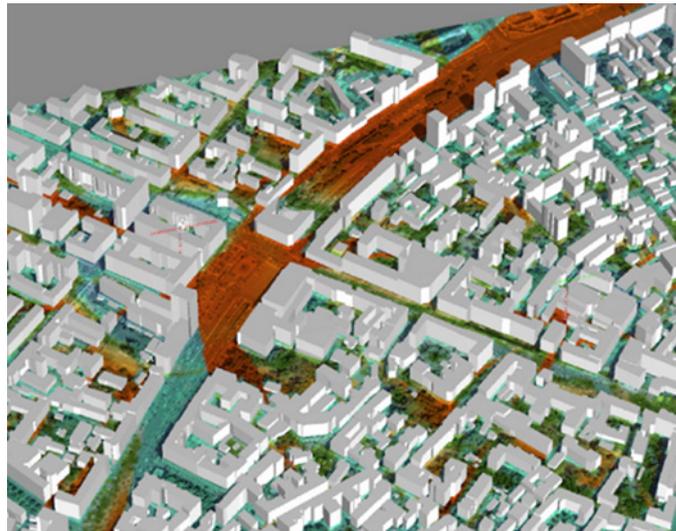


Figure 28A: Coverage areas in best-server mode

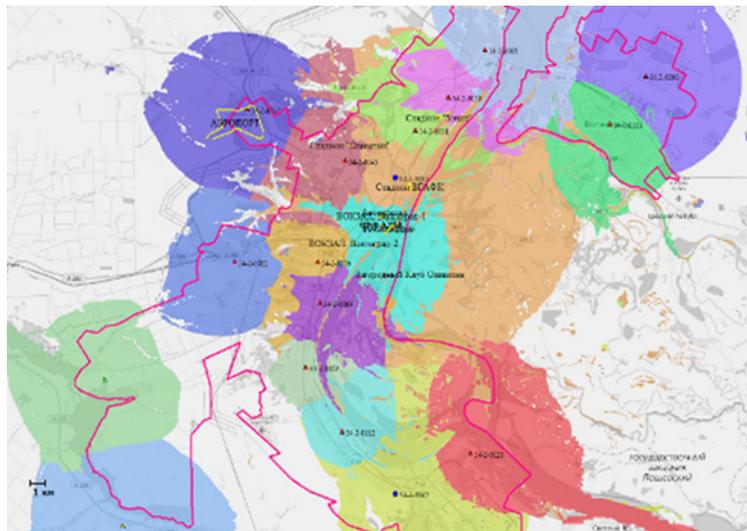


Figure 29A: Calculation of field strength and population in test points, automatically generated within settlement contours

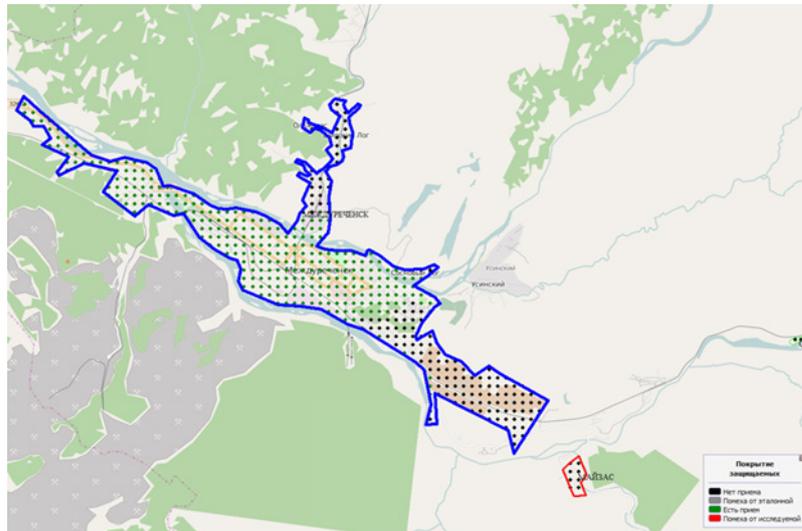


Figure 30A: Snapshot of project

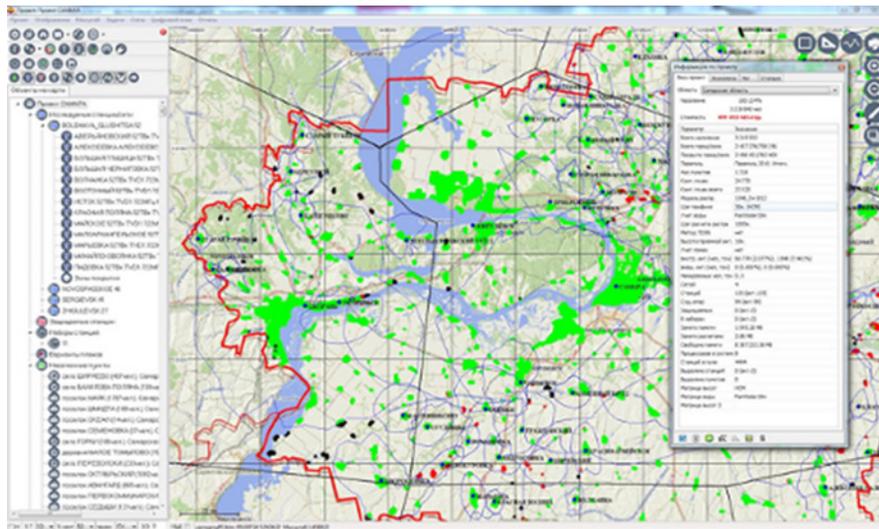
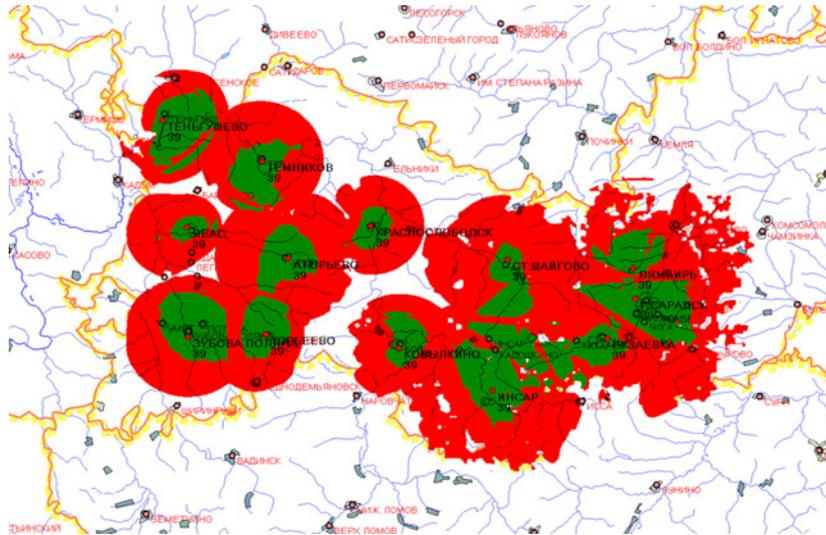


Figure 31A: Calculation of intranet interferences of single-frequency network



## Annex 10: Experience in the use of software tools for migration to digital TV in the Russian Federation

The following data refers to **section 1.2.2.3** of this report.

### Introduction

Implementation of terrestrial digital TV is the priority governmental task in the Russian Federation. Migration to digital TV in the Russian Federation is carrying out through the Federal Target Program “Development of TV and radio broadcasting in the Russian Federation in 2009-2018”, in accordance with the Decree of the Russian Federation Government of 29 August 2015 No 911 “On amending the Decree of the Russian Federation Government No 985 of 3 December, 2009”.

The transition to digital TV in the Russian Federation required overcoming a number of challenges that were solved using specialized software tools.

### Development of digital frequency allotment plan

Regional Radiocommunication Conference for planning digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3 in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06) took place in Geneva, 2006. During the Conference a frequency allotment plan for terrestrial digital TV and sound broadcasting was developed and coordinated between participating countries, which defined the process of migration from analogue to digital television. Development of the frequency plan for a new type of broadcasting service – digital broadcasting, required a long preparation period which proved the need in developing new methodological approaches to frequency planning.

To ensure flexibility of the digital plan implementation, it should be developed based on the new approach – using not only assignments but also using frequency allotments and reference interference sources. Use of frequency allotment contours gave the opportunity to guarantee, in the long term, reception of the given number of multiplex channels in each location of the country, while retaining the flexibility in the selection of the future transmitting network structure.

In addition, development of the digital plan should consider:

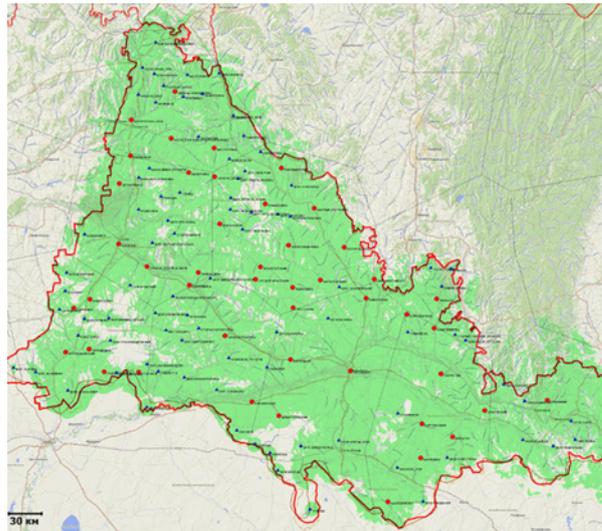
- Most rational use of frequency resource which is possible under the given initial conditions.
- Allocation of frequency resource across country’s territory according to the strictly specified priority system.
- Flexibility during implementation of the plan in the future for using different types of networks and modes of reception.
- Development of several plan options with different initial conditions for further comparison and selection of the best planning strategy.
- Multiple re-calculation in the case of correction of input data or coordination of the frequency plans during negotiations with neighbouring countries.
- Taking into account all restrictions relating to the incompatibility with analogue TV stations operating during the transition period.
- Taking account of restrictions relating to the incompatibility with assignments of other services.
- Fast development or correction of the plan using minimum computing power, including plan correction directly during the Conference.

Thus, the task could be resolved only with the help of the profound automation of all preparation processes including consideration of large volume of initial data and criteria for the plan optimization. The RAKURS software tool (Calculation and Analysis Applications for Spectrum Management), designed in





Figure 34A: Coverage of the Russian Federation region by DTTV programs



In addition, RAKURS software tool contained software module to assess the possibility of converting frequency allotments of GE06 Plan into existing assignments according to provisions of the Agreement without need in coordination, and identification of affected administrations (if any).

#### **Optimization of DTTV broadcasting networks**

The basic purpose of the optimization of DTTV system projects is searching for conditions that reduce required capital expenditures for a construction of new transmitting stations and modernization of existing stations while maintaining the population coverage and channel throughput at the required level.

#### **Optimization features:**

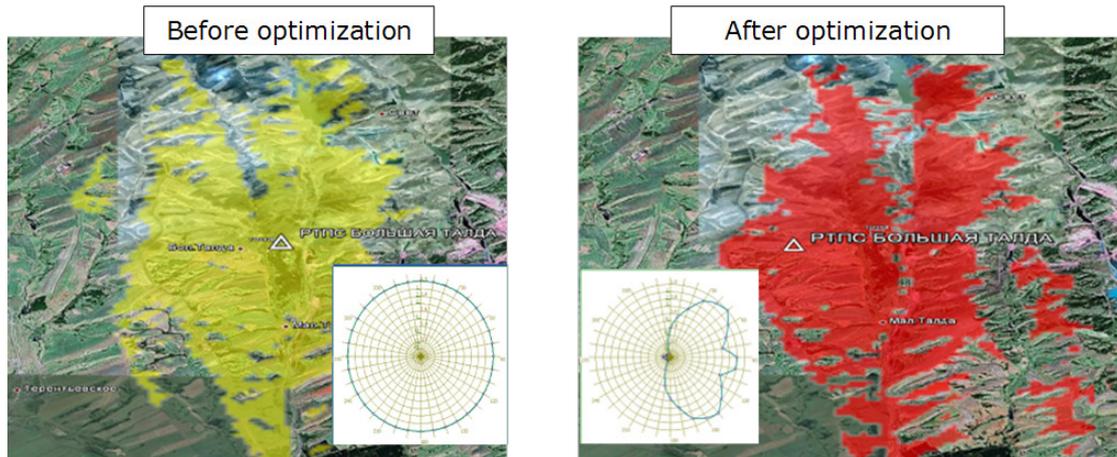
- Large number of stations (up to 500 in one region);
- For many of stations pre-project survey is completed and sites are selected - this limits the opportunity to change their locations;
- Use of detailed information on the population;
- High-accuracy of calculation (calculation step is 300 m);
- Multiple re-calculations due to corrected data from locations;
- Short time for the process.

#### **The optimization is implemented in two modes:**

##### **1) Manual mode**

RAKURS users could manually modify technical parameters of stations (transmitting power, antenna height, feeder type, antenna radiation pattern), exclude redundant stations from the frequency plan when their coverage areas are entirely covered by a powerful transmitter, correct station locations;

Figure 35A: Effect of optimization procedure



## 2) Computer-aided mode

Automated selection of station locations and selection of optimum technical parameters of stations. RAKURS software tool generates a list of possible installation sites taking into account infrastructure availability and features of terrain relief, calculates service areas for all the possible installation sites and all possible combinations of heights, powers and antenna systems, and selects the best combination subject to optimum coverage and minimum cost. To perform operative calculations with large volumes of data, RAKURS software tool implemented a procedure for distributed calculations using computing power of local area network or remote computing center.

Implementation of optimization proposals for networks of first multiplex reduced construction costs approximately by 270.4 million rubles.

Use of software tools, particularly RAKURS software tool, provided significant savings in both financial and manpower resources when migrating to digital TV in the Russian Federation. In addition, universal character of the developed software solution facilitated cross-border coordination of frequency planning, and made it possible to use RAKURS software tool by other countries (currently RAKURS software tool is used by Administrations of Republic of Belarus, Republic of Uzbekistan and Republic of Armenia).

## Annex 11: DTTV Readiness Kits for low income population in Brazil

The following data refers to **section 1.3.1.1** of this report.

- The Digital TV Converter Box, including accessories, following technical specifications approved by the government or by a group/entity empowered by law/regulations.
- The Digital TV Converter Box specifications should guarantee that the equipment is optimized for coexistence with incoming mobile systems in the Digital Dividend band.
- It is recommended for the Digital TV Converter Box to implement an interactivity middleware and support broadband connectivity either by wireline or wireless networks.
- Receiving System (antenna), including necessary accessories.
- The receiving system can be composed of outside or indoor antenna, with the following remarks:
  - For external antennas, the kit should include a stand that allows the attachment to a wall or the floor (including necessary screws and accessories) and a certified drop cable RG 59 with a minimum length of 15 m, with an F crimp connector on one F threaded end and a connector at the other end. An identification label should also be included to connect the crimped connector on the external antenna;
  - For internal antenna, a coaxial cable should be used with a minimum length of 1.5 m with an F crimp connector.
- To ensure the best reception condition specifically aimed at coexistence with mobile broadband networks (LTE, for example), it is recommended to distribute and install external antennas.
- Distribution of internal antennas should be carefully investigated, since it has a lower cost (due to size) and provides a much simpler installation, however their use is restricted to a limited geographical area in which stable reception of all channels is guaranteed.

The antenna type to be delivered needs to take into account the municipalities involved in each phase of the ASO schedule. The type of antennas can be UHF only (U) or VHF + UHF (V+U). It is recommended to also consider the VHF band for the receiver base when the following situations occur:

- The national spectrum allotment plans indicate that there are planned digital channels in the VHF band.
- There are digital channels operating in the VHF band in the specific region where low income families entitled to receive a DTTB readiness kit reside.

There is no technical feasibility for adding new channels in the UHF band to meet specific provisions of countries' regulations, such as the provision of public/state broadcasting channels.



**Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
Oficina del Director**

Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20 – Suiza  
Correo-e: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5035/5435  
Fax: +41 22 730 5484

**Director Adjunto y  
Jefe del Departamento de  
Administración y Coordinación  
de las Operaciones (DDR)**

Correo-e: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5784  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Infraestructura,  
Entorno Habilitador y  
Ciberaplicaciones (IEE)**

Correo-e: [bdtiee@itu.int](mailto:bdtiee@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5421  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Innovación y  
Asociaciones (IP)**

Correo-e: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5900  
Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Proyectos y  
Gestión del Conocimiento (PKM)**

Correo-e: [bdtpkm@itu.int](mailto:bdtpkm@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5447  
Fax: +41 22 730 5484

## África

**Etiopía  
International Telecommunication  
Union (ITU)**

**Oficina Regional**  
P.O. Box 60 005  
Gambia Rd., Leghar ETC Building  
3rd floor  
Addis Ababa – Etiopía

Correo-e: [ituaddis@itu.int](mailto:ituaddis@itu.int)  
Tel.: +251 11 551 4977  
Tel.: +251 11 551 4855  
Tel.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299

**Camerún  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)**

**Oficina de Zona**  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé – Camerún

Correo-e: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tel.: + 237 22 22 9292  
Tel.: + 237 22 22 9291  
Fax: + 237 22 22 9297

**Senegal  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)**

**Oficina de Zona**  
8, Route du Méridien  
Immeuble Rokhaya  
B.P. 29471 Dakar-Yoff  
Dakar – Senegal

Correo-e: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tel.: +221 33 859 7010  
Tel.: +221 33 859 7021  
Fax: +221 33 868 6386

**Zimbabwe  
International Telecommunication  
Union (ITU)**

**Oficina de Zona de la UIT**  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and  
Hampton Road  
P.O. Box BE 792 Belvedere  
Harare – Zimbabwe

Correo-e: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tel.: +263 4 77 5939  
Tel.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257

## Américas

**Brasil  
União Internacional de  
Telecomunicações (UIT)**

**Oficina Regional**  
SAUS Quadra 06, Bloco "E"  
10<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)  
70070-940 Brasília, DF – Brazil

Correo-e: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tel.: +55 61 2312 2730-1  
Tel.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738

**Barbados  
International Telecommunication  
Union (ITU)**

**Oficina de Zona**  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown – Barbados

Correo-e: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tel.: +1 246 431 0343/4  
Fax: +1 246 437 7403

**Chile  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)**

**Oficina de Representación de Área**  
Merced 753, 4.º piso  
Casilla 50484 – Plaza de Armas  
Santiago de Chile – Chile

Correo-e: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tel.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154

**Honduras  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)**

**Oficina de Representación de Área**  
Colonia Palmira, Avenida Brasil  
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso  
P.O. Box 976  
Tegucigalpa – Honduras

Correo-e: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tel.: +504 22 201 074  
Fax: +504 22 201 075

## Estados Árabes

**Egipto  
International Telecommunication  
Union (ITU)**  
**Oficina Regional**  
Smart Village, Building B 147, 3rd floor  
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
El Cairo – Egipto

Correo-e: [itu-ro-arabstates@itu.int](mailto:itu-ro-arabstates@itu.int)  
Tel.: +202 3537 1777  
Fax: +202 3537 1888

## Asia-Pacífico

**Tailandia  
International Telecommunication  
Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
Thailand Post Training Center, 5th floor  
111 Chaengwattana Road, Laksi  
Bangkok 10210 – Tailandia

Dirección postal:  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210, Tailandia

Correo-e: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)  
Tel.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507

**Indonesia  
International Telecommunication  
Union (ITU)**

**Oficina de Zona**  
Sapta Pesona Building, 13th floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10110 – Indonesia

Dirección postal:  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10110 – Indonesia

Correo-e: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)  
Tel.: +62 21 381 3572  
Tel.: +62 21 380 2322/2324  
Fax: +62 21 389 05521

## Países de la CEI

**Federación de Rusia  
International Telecommunication  
Union (ITU)**  
**Oficina de Zona**  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscú 105120 – Federación de Rusia

Dirección postal:  
P.O. Box 47 – Moscú 105120  
Federación de Rusia

Correo-e: [itumoskow@itu.int](mailto:itumoskow@itu.int)  
Tel.: +7 495 926 6070  
Fax: +7 495 926 6073

## Europa

**Suiza  
Unión Internacional de las  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Desarrollo de las  
Telecomunicaciones (BDT)  
Oficina de Zona**

Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20 – Suiza  
Correo-e: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 6065

Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
[www.itu.int](http://www.itu.int)

ISBN 978-92-61-22843-9



Impreso en Suiza  
Ginebra, 2017