



AUTORIDAD DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN
DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TV DIGITAL

JUAN CARLOS MACHICAO APARICIO

Ingeniero en Telecomunicaciones

Profesor Docente de Telecomunicaciones UMSA, UCB

DIRECTOR SECTORIAL TELECOMUNICACIONES - ATT

TEMARIO

1. Situación actual de TV en Bolivia
2. TV Digital; Tecnología
3. Plan de Implementación TV Digital

I. Situación actual TV en Bolivia

Escenario actual ocupación Espectral Analógica

- Banda VHF; canales del 2 al 13
disponible 72 MHz ocupado 42 MHz {7 CH}
- Banda UHF; canales del 14 al 57 {Bolivia}
disponible 258 MHz ocupado 90 MHz {15 ch}
- Total Banda disponible 330 MHz
- Total Banda ocupada 132 MHz
- Saldo de Banda 198 MHz

Situación actual en Bolivia

- Detalle de canales operativos asignados en las capitales de departamento:

N°	Ciudad	Canales VHF	Canales UHF	Canales Disponibles	Total Canales
1	La Paz*	7	17	0	24
2	Cochabamba	7	14	1	22
3	Santa Cruz	7	15	0	22
4	Tarija	7	15	0	22
5	Oruro	7	14	1	22
6	Sucre	7	15	0	22
7	Potosí	7	15	0	22
8	Cobija	7	14	1	22
9	Trinidad	7	14	1	22
	Total		196		

- En Bolivia existen 441 canales en áreas rurales
- En total, se cuentan con 637 canales de televisión otorgados en Bolivia

2. Aspectos técnicos tecnológicos

PORQUE TELEVISIÓN DIGITAL

TV Digital ofrece muchas ventajas

- Mejora la Calidad, imagen, video y audio
- Aumenta la oferta de canales de TV
- Alta Definición HD Definición Estándar SD
- TV Digital Móvil { Portátil y Celular }
- Transmisión Datos e Interactividad

Porque TV Digital

- CONCLUSIÓN:
- TELEVISIÓN DIGITAL ES UNA NUEVA PLATAFORMA DE TELECOMUNICACIONES

BENEFICIOS DE INTRODUCIR TELEVISIÓN DIGITAL

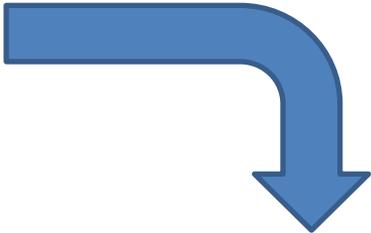
- Mayor aprovechamiento del Espectro Radioeléctrico
- Espectro Radioeléctrico es un bien Escaso del Estado
- Aumento de canales de TV Digital
- Tecnología Digital permite transmitir misma información analógica, con mayor Q.S. y usando menos recursos de Espectro.

USO EFICIENTE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO



6
MHz

Señal
Analógica



SD



SD



SD



SD



**I
SEG**

ginga

6 MHz

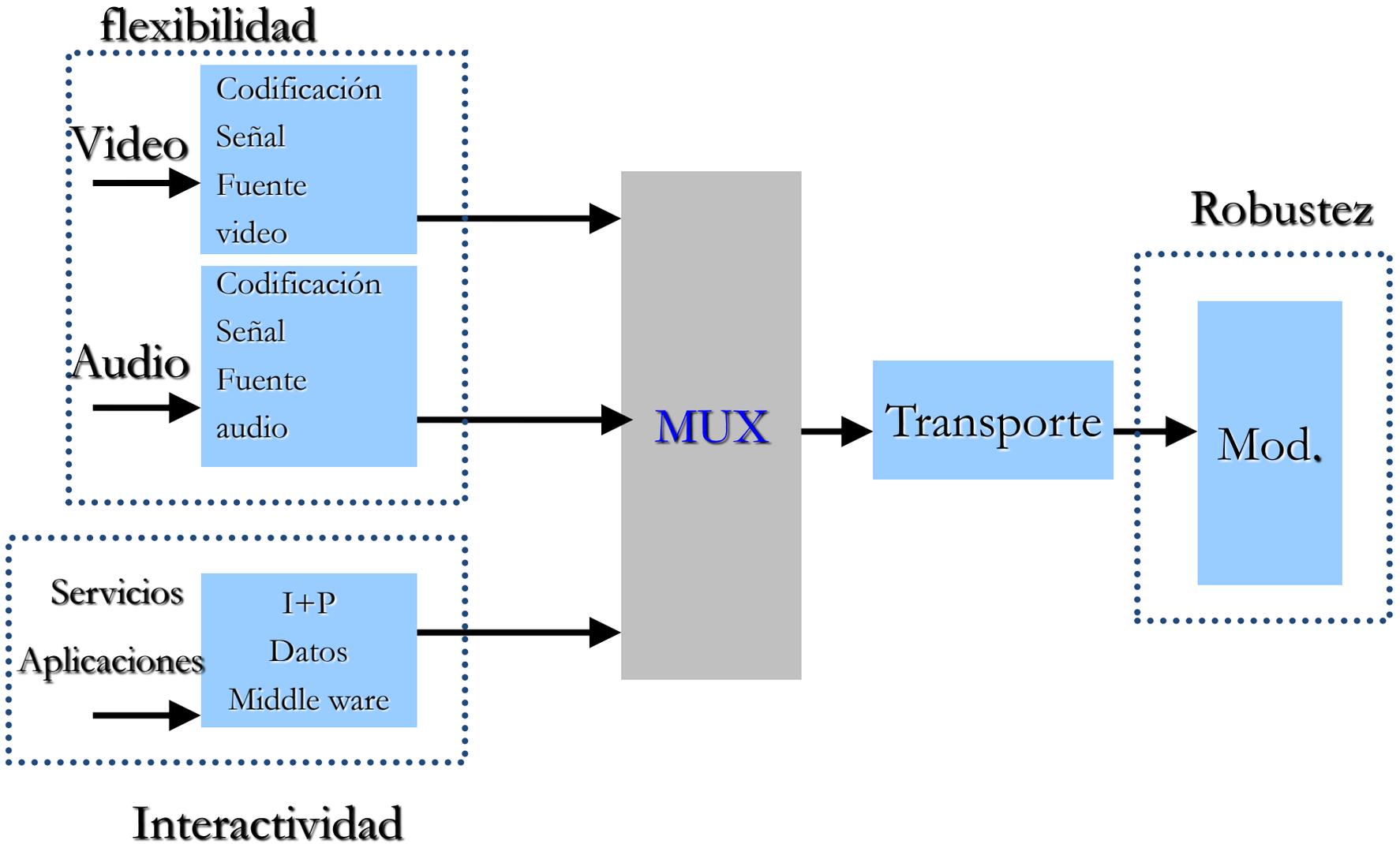
Señal Digital

MEJOR CALIDAD DE IMAGEN VIDEO y SONIDO

- TV Digital tiene gran robustez de sistema frente a Interferencias
- TV Digital es inmune a Interferencias
- Significa mayor y permanente Calidad de Imagen, Video y Sonido
- Calidad en todas las prestaciones en Interactividad Middleware avanzadas
- Formatos de pantalla 16:9 en vez de 4:3
- Sonido Alta Calidad estéreo envolvente 5:1

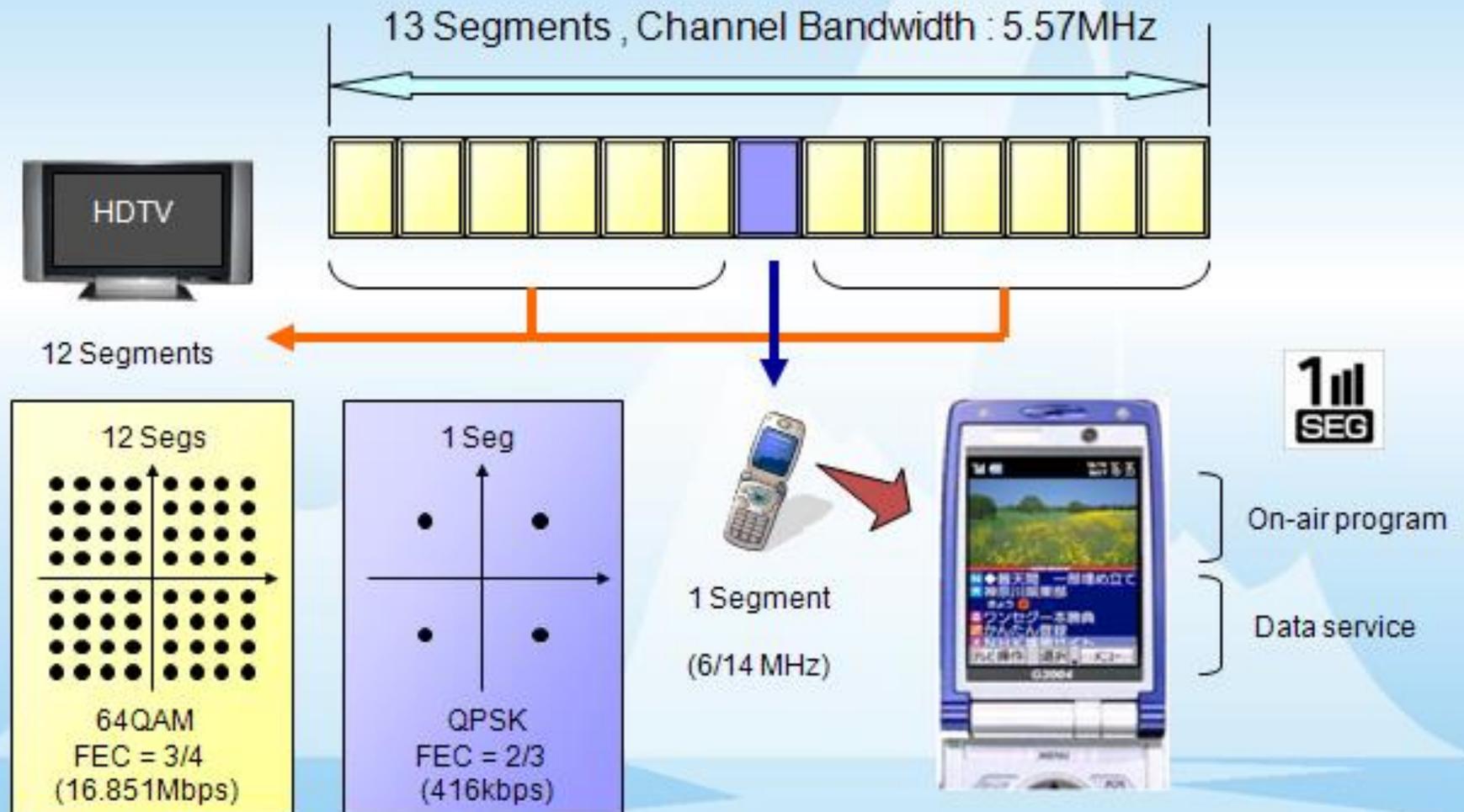
Nuevo Escenario

- ❖ TV Digital → Plataforma de comunicaciones
- ❖ TV interactiva
- ❖ TV con Tx de datos {Internet, Telecomunicaciones, telecompra, etc.}
- ❖ Servicios audiovisuales como parte de la sociedad de información.
- ❖ HDTV y SD en receptores fijos y portátiles
- ❖ SD en terminales celulares
- ❖ Simulcasting; Tx simultanea HDTV y SDTV
- ❖ Multicasting; Tx de mas de 1 programa al mismo tiempo



12 Segments & 1 Segment (ISDB-T)

- BST-OFDM technology / Features of One-Seg -



Modulación	relación código	IG 1/4	IG 1/8	IG 1/16	IG 1/32
DQPSK / QPSK	1/2	3,7	4,05	4,29	4,42
DQPSK / QPSK	2/3	4,87	5,41	5,73	5,9
DQPSK / QPSK	3/4	5,48	6,08	6,44	6,64
DQPSK / QPSK	5/6	6,08	6,76	7,16	7,38
DQPSK / QPSK	7/8	6,39	7,1	7,52	7,74
16 QAM	1/2	7,3	8,11	8,59	8,85
16 QAM	2/3	9,74	10,82	11,45	11,8
16 QAM	3/4	10,95	12,17	12,89	13,28
16 QAM	5/6	12,17	13,52	14,32	14,75
16 QAM	7/8	12,78	14,2	15,03	15,49
64 QAM	1/2	10,95	12,17	12,89	13,28
64 QAM	2/3	14,6	16,23	17,18	17,7
64 QAM	3/4	16,43	18,25	19,33	19,91
64 QAM	5/6	18,25	20,28	21,48	22,13
64 QAM	7/8	19,17	21,3	22,55	23,23

Antecedentes

- El Decreto Supremo N° 3152 de 19 de abril de 2017 que aprueba el Plan de Implementación de Televisión Digital Terrestre.
- Establece los lineamientos técnicos normativos para realizar la transición del Servicio de Televisión con tecnología analógica hacia la prestación del Servicio de Televisión con tecnología Digital.

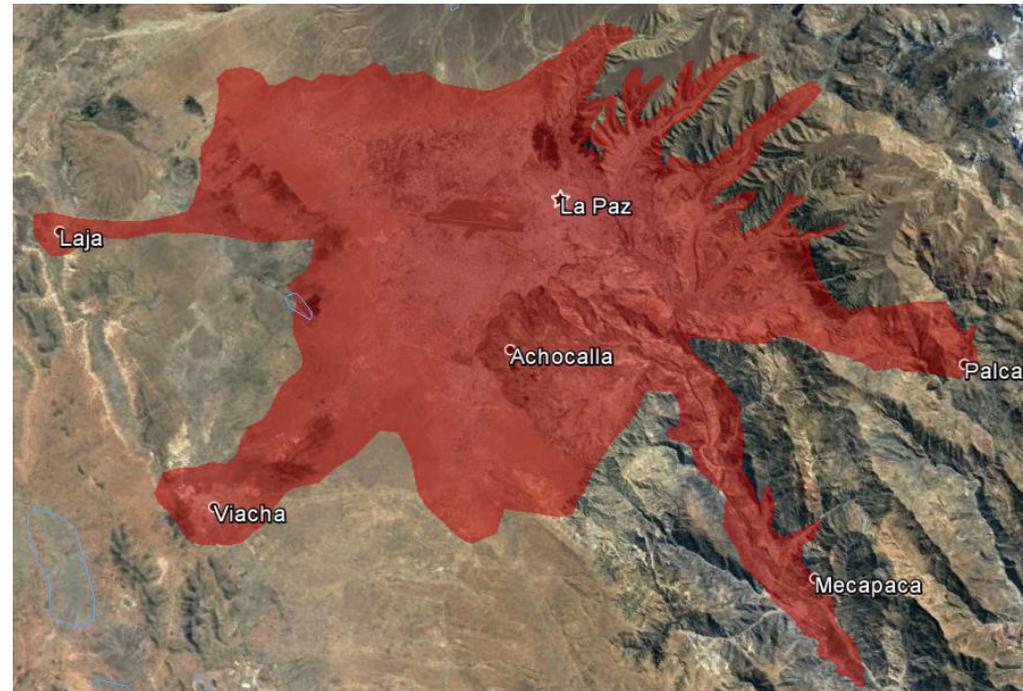
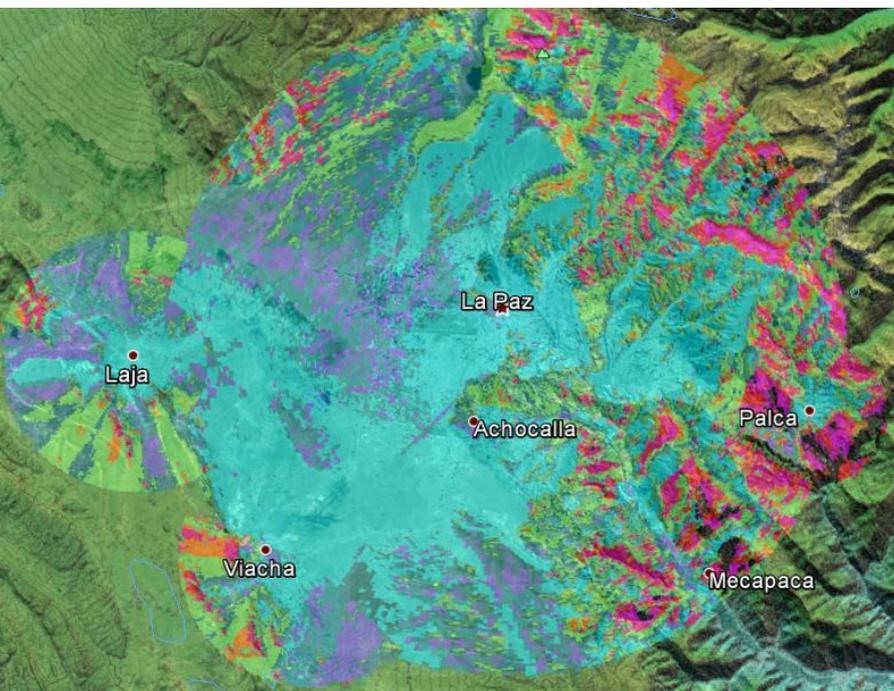
Reglamentos e Instructivos

- Establece plazo de 3 meses a partir de la publicación del D.S. 3152 para emitir Resoluciones Ministeriales por parte del MOPSV y Resoluciones Administrativas Regulatorias por parte de la ATT:

Reglamento / Instructivo	Nro. Documento
Determinación de Áreas de Servicio para Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre.	RM 227/2017 de 19/07/2017
Reglamento de Otorgamiento de Licencias para el Servicio de Valor Agregado para Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre.	RM 225/2017 de 19/07/2017
Instructivo Técnico para el Uso de Canales Virtuales, Asignación Numérica y Características de los Receptores para Televisión Digital Terrestre.	ATT-DJ-RAR-TL LP 586/2017 de 19/07/2017
Instructivo Técnico para el Desarrollo de Aplicaciones Interactivas con la Plataforma GINGA.	ATT-DJ-RAR-TL LP 585/2017 de 19/07/2017
Instructivo Técnico para la Operación y Funcionamiento de las Estaciones de Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre con Tecnología ISDB-Tb.	ATT-DJ-RAR-TL LP 584/2017 de 19/07/2017

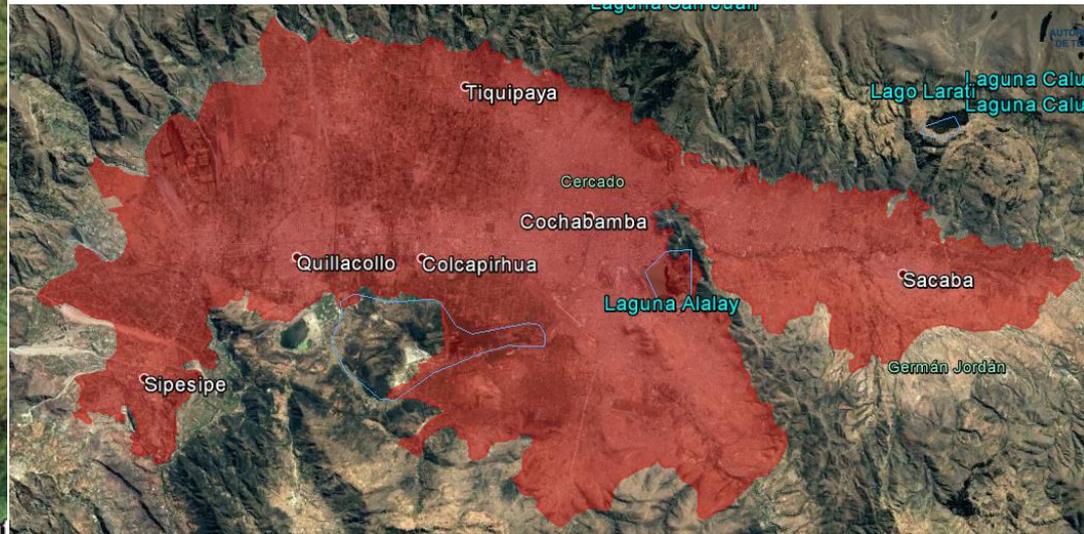
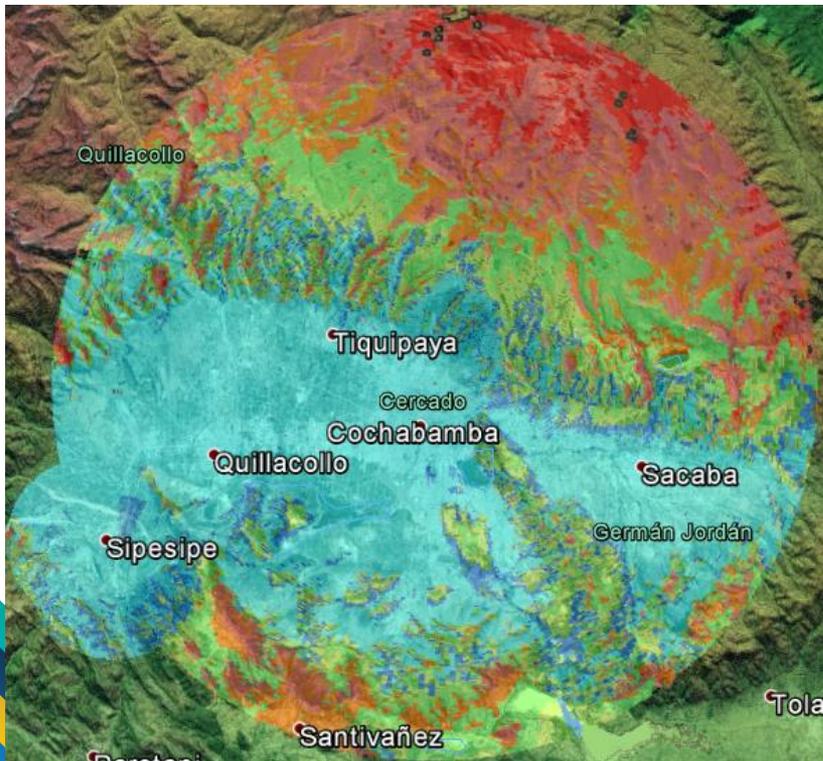
Determinación de Áreas de Servicio para Televisión Digital Terrestre

- La ATT elabora y envía el Informe Técnico ATT-DTLTIC-INF TEC LP 348 2017 de 02/06/2017 al VMTEL, el cual sugiere las Áreas de Servicio, en base a criterios de simulación de cobertura.
- Área Servicio LA PAZ:



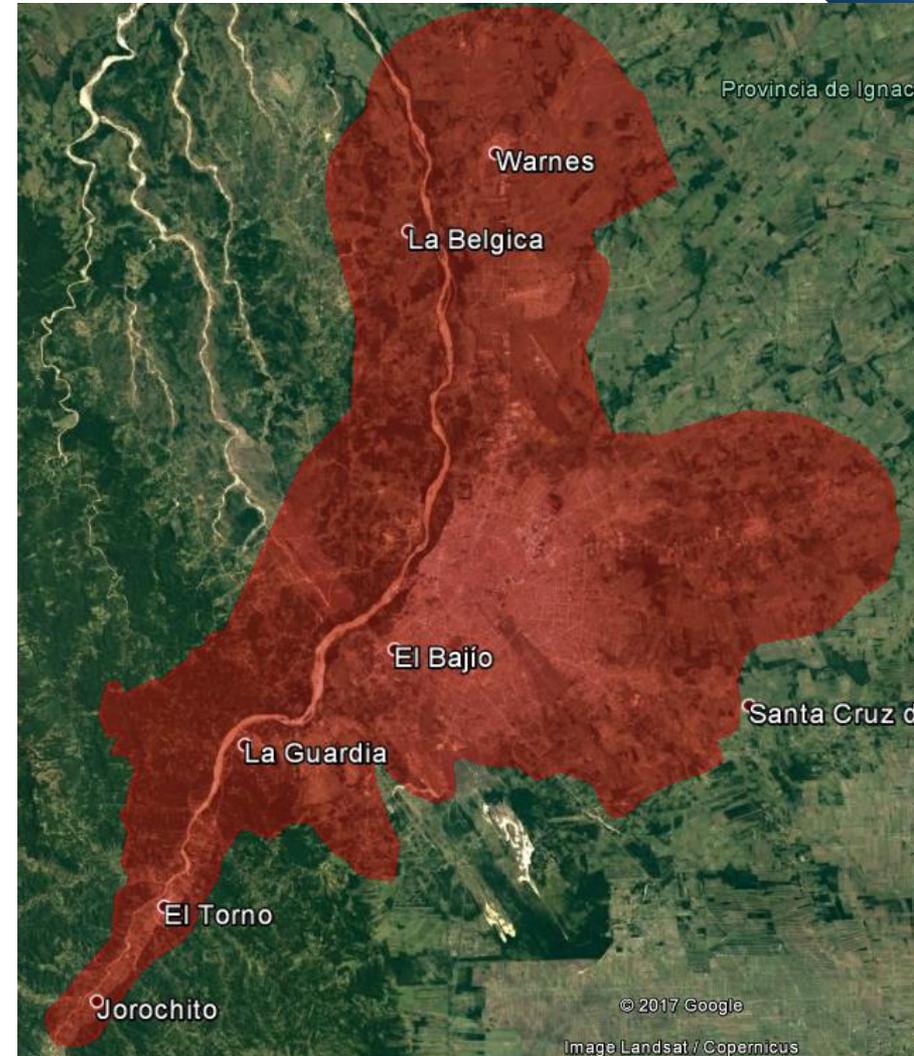
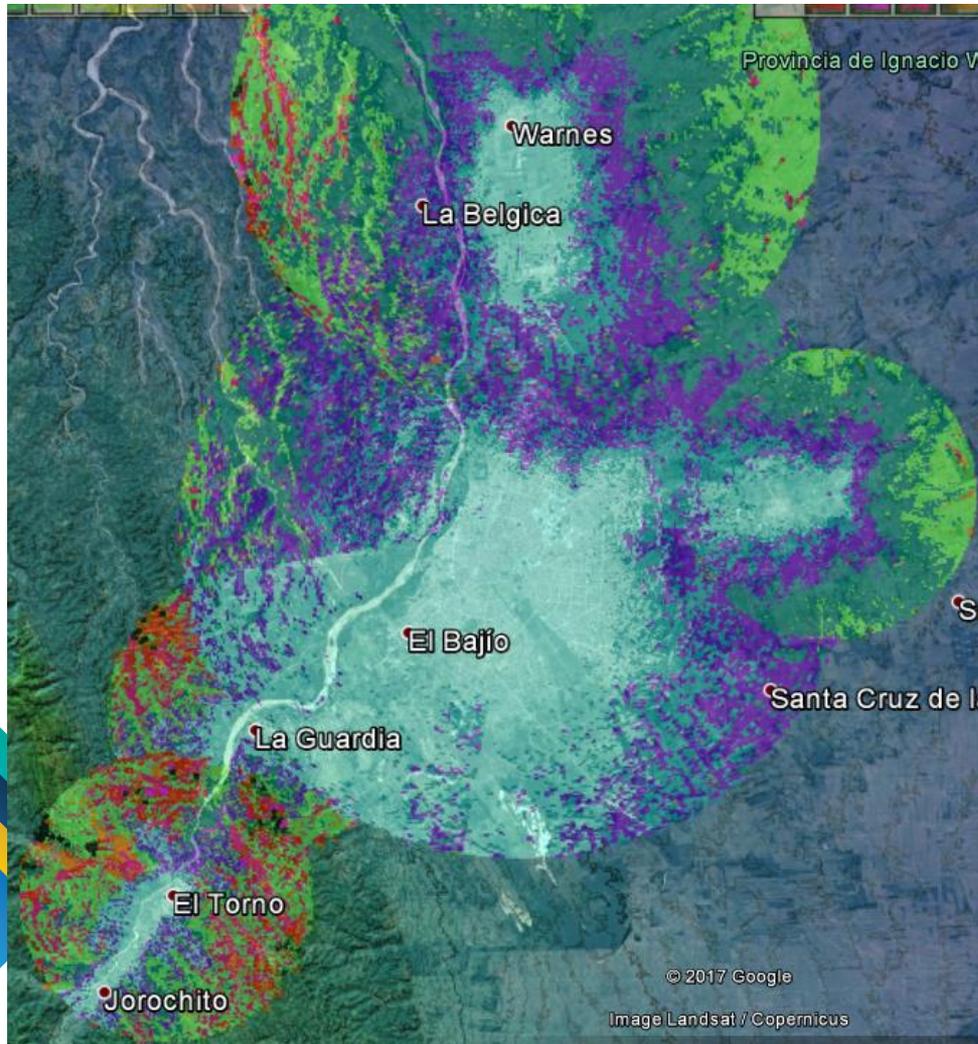
Determinación de Áreas de Servicio para Televisión Digital Terrestre

- Área Servicio COCHABAMBA:



Determinación de Áreas de Servicio para Televisión Digital Terrestre

- Área Servicio SANTA CRUZ:



Reglamento de Otorgamiento de Licencias para el Servicio de Valor Agregado para Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre

- Establece condiciones, requisitos y procedimientos para el otorgamiento de Licencias para obtener licencias de valor agregado para radiodifusión televisiva digital terrestre.

Instructivo Técnico para el Uso de Canales Virtuales y Características de los Receptores para TDT

- Define la numeración virtual en el proceso de transición y posterior al apagón analógico.
- Los operadores y proveedores podrán solicitar la modificación de su canal lógico por uno disponible.
- Características de receptores TDT, proceso de etiquetado y homologación.



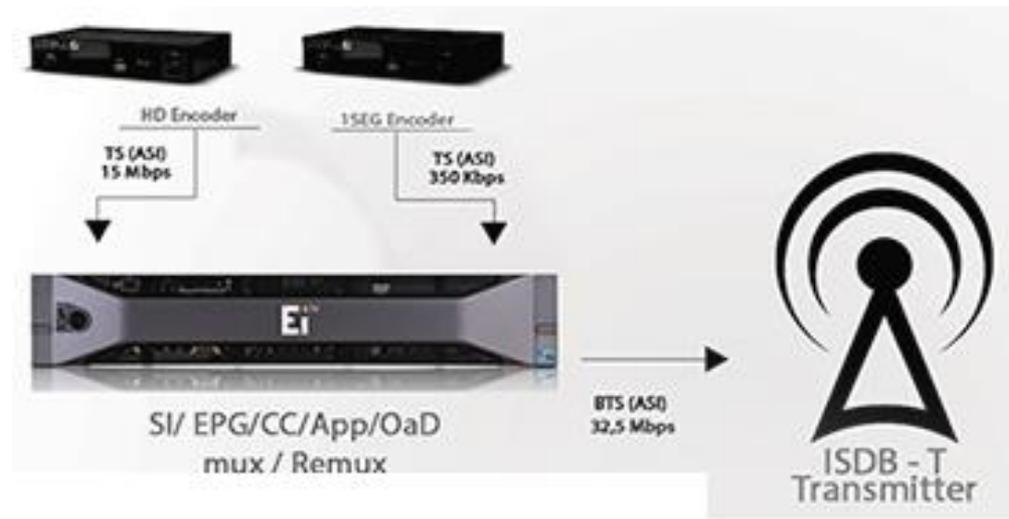
Instructivo Técnico para el Desarrollo de Aplicaciones Interactivas con la Plataforma GINGA.

- Establece las normas técnicas para el desarrollo de aplicaciones interactivas con la plataforma Ginga, para implementar la interactividad en Televisión Digital Terrestre.
- Equipamiento para la emisión de aplicaciones interactivas GINGA, plazo 24 meses a partir de la otorgación de sus títulos habilitantes.



Instructivo Técnico para la Operación y Funcionamiento de las Estaciones de Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre.

- Marco técnico para la operación y funcionamiento de las estaciones de radiodifusión televisiva digital, para garantizar el servicio y cobertura en cada área de servicio.
- Brindar la funcionalidad EPG, al inicio de operaciones.
- Interactividad.
- EWBS.
- One Seg.

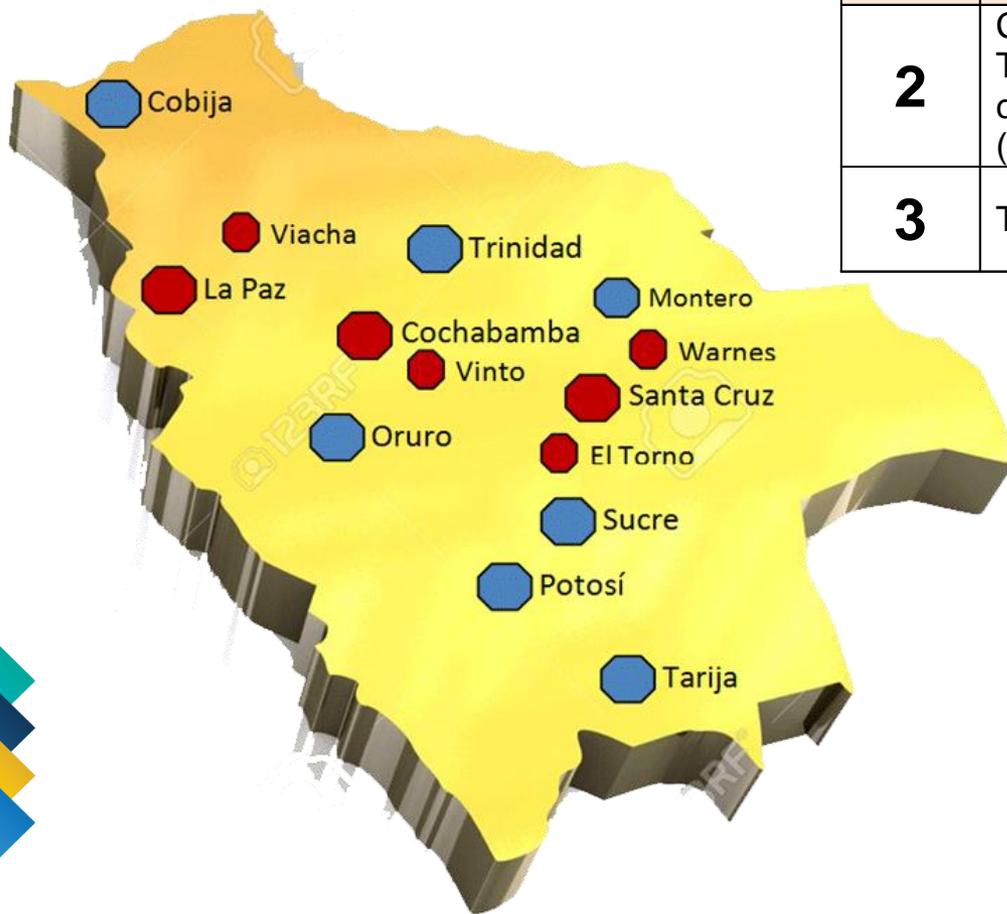


Socialización D.S. 3152.

- ✓ Se ha realizado la socialización del Plan de Implementación de TDT.
- ✓ La ATT en coordinación con VMTEL realizó reuniones informativas del D.S. 3152 a los actuales operadores de radiodifusión de las ciudades de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Vinto y Warnes.



Apagón Analógico



Grupo	Áreas de Servicio	Fecha de Apagón
1	Cochabamba, La Paz, Santa Cruz de la Sierra, Viacha, Vinto, Warnes, El Torno	31/11/2019
2	Cobija, Montero, Oruro, Potosí, Sucre, Tarija, Trinidad, Valle Alto y localidades con población mayor a cuarenta mil (40,000) habitantes.	31/11/2021
3	Territorio Nacional restante	31/11/2024

Transición Simultánea

- La Disposición Final Décima Primera del D.S. N° 3152, indica que la ATT establecerá los cronogramas de modificación de licencias de uso de frecuencias a los Operadores de Radiodifusión Televisiva con tecnología analógica de la banda VHF hacia la banda UHF.
- La ATT modificará las licencias de uso de frecuencia de operadores de la banda VHF hacia la banda UHF.
- Los operadores implementarán una red de TDT en un plazo máximo de 6 meses, a partir de la resolución de modificación de licencia, deberán mantener su señal analógica hasta la fecha del apagón.

Metodología para la asignación de canales radioeléctricos

- Se identifica la disponibilidad de frecuencias para las áreas de servicio La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.
- En base a los monitoreos de la banda TV realizado por la Unidad de Espectro de la Dirección de Fiscalización, se determinan los canales libres de emisiones no autorizadas.
- La metodología de asignación se basa de acuerdo al orden de número de canal analógico, con su correspondencia hacia los canales libres en la banda UHF.

Asignación de canales radioeléctricos disponibles

Área Servicio - La Paz

Nº	Operador	Canal asignado en la banda de VHF	Número Canal Virtual	Resolución	Canal asignado en la banda de UHF para Radiodifusión Televisiva Digital
1	EMPRESA DE COMUNICACIONES DEL ORIENTE LTDA. ECOR LTDA.	2	2.01	HD	28
2	RADIODIFUSORAS POPULARES S.A.	4	4.01	HD	31
3	ANTENA UNO CANAL 6 S.R.L.	5	5.01	HD	33
4	EMPRESA ESTATAL DE TELEVISIÓN "BOLIVIA TV"	7	7.01	HD	16
5	ILLIMANI DE COMUNICACIONES S.A.	9	9.01	HD	40
6	RED UNO DE BOLIVIA S.A.	11	11.01	HD	42
7	RED UNIVERSITARIA DE INFORMACIÓN RED RUBÍ - UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS	13	13.01	HD	14

Asignación de canales radioeléctricos disponibles

Área Servicio - Cochabamba

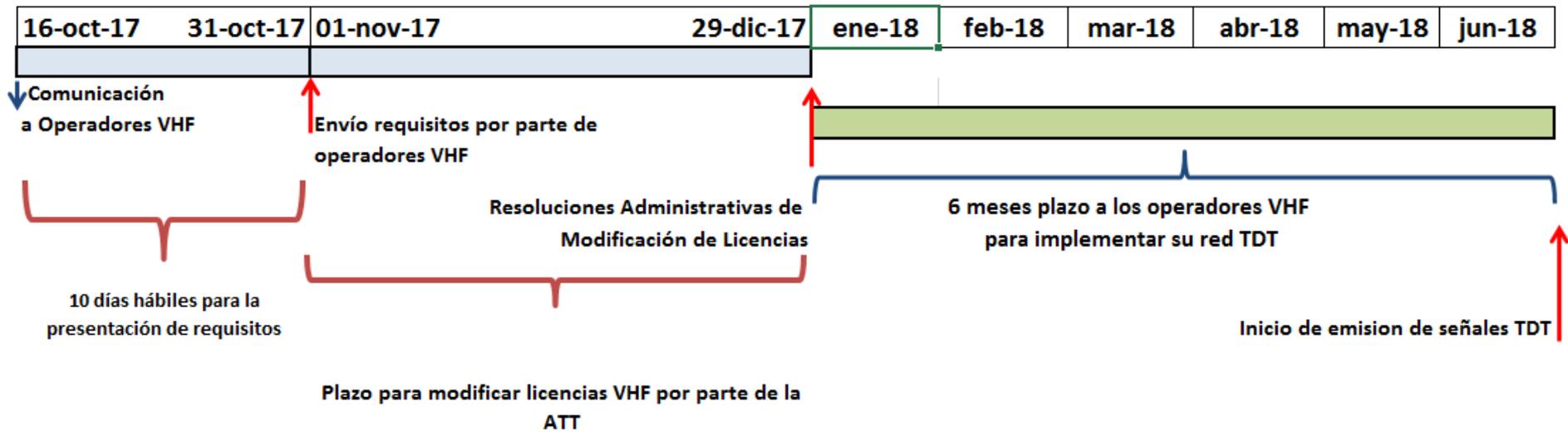
Nº	Operador	Canal asignado en la banda de VHF	Número Canal Virtual	Resolución	Canal asignado en la banda de UHF para Radiodifusión Televisiva Digital
1	CANAL 2 COCHABAMBA CORAZÓN DE AMÉRICA TV S.R.L.	2	2.01	HD	28
2	ILLIMANI DE COMUNICACIONES S.A.	4	4.01	HD	31
3	ANTENA UNO CANAL 6 S.R.L.	5	5.01	HD	34
4	EMPRESA ESTATAL DE TELEVISIÓN "BOLIVIA TV"	7	7.01	HD	16
5	RED UNO DE BOLIVIA S.A.	9	9.01	HD	40
6	RED UNIVERSITARIA DE INFORMACIÓN - RED RUBÍ	11	11.01	HD	24
7	EMPRESA DE COMUNICACIONES DEL ORIENTE LTDA. ECOR LTDA.	13	13.01	HD	43

Asignación de canales radioeléctricos disponibles

Área Servicio – Santa Cruz

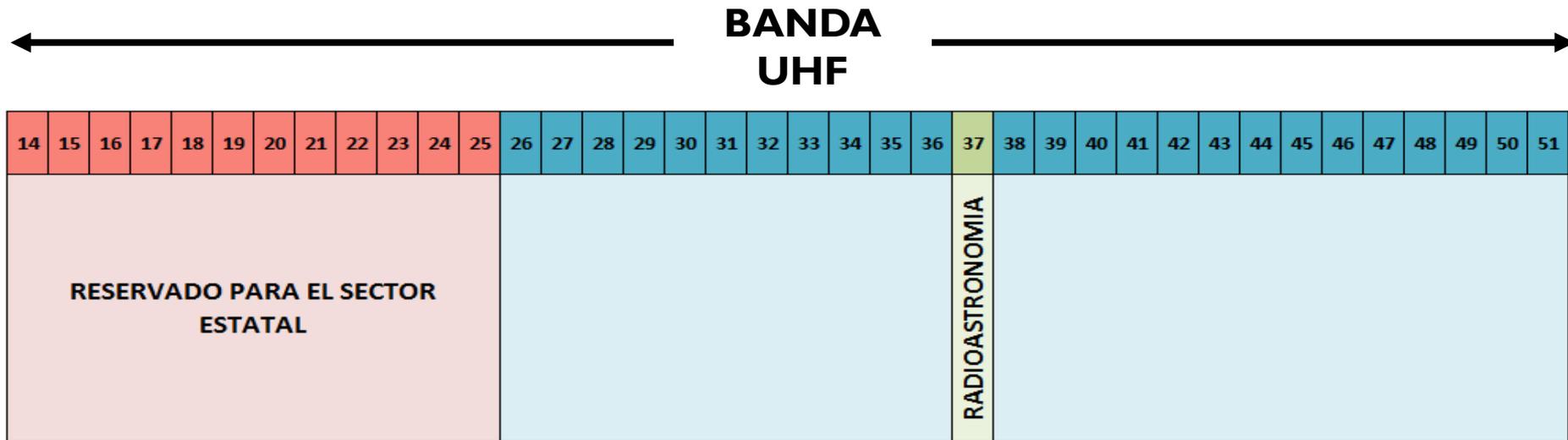
N°	Operador	Canal asignado en la banda de VHF	Número Canal Virtual	Resolución	Canal asignado en la banda de UHF para Radiodifusión Televisiva Digital
1	CENTRO ZOOM PRODUCCIONES	2	2.01	HD	26
2	GALAVISIÓN S.R.L.	4	4.01	HD	28
3	ILLIMANI DE COMUNICACIONES S.A.	5	5.01	HD	29
4	EMPRESA ESTATAL DE TELEVISIÓN "BOLIVIA TV"	7	7.01	HD	16
5	EMPRESA DE COMUNICACIONES DEL ORIENTE LTDA. ECOR LTDA.	9	9.01	HD	31
6	RED UNIVERSITARIA DE INFORMACIÓN - RED RUBÍ	11	11.01	HD	24
7	RED UNO DE BOLIVIA S.A.	13	13.01	HD	35

Cronograma de Modificación Licencias



Banda UHF para uso de TV Digital

- La banda del espectro radioeléctrico comprendida entre los canales 14 al 51 UHF, se destina para la prestación del Servicio de Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre



Transición Directa

- La ATT modificará las licencias de uso de frecuencia a los operadores de la banda UHF, para realizar la transición directa.
- Los operadores podrán operar un canal digital en formato HD, debiendo implementar el equipamiento necesario para multiplexar su señal como la señal de otros proveedores.
- Los operadores deberán presentar un cronograma de implementación, indicando el inicio de su transición, cuyo plazo máximo no deberá superar la fecha del apagón analógico correspondiente a su Grupo.

Transición Directa Incentivo

- Beneficio de derecho de asignación de frecuencia diferenciado, que corresponda al momento de la renovación de sus títulos habilitantes.
- Deberán iniciar sus transmisiones de TDT en un plazo mínimo de:
 - Un (1) año antes de la fecha del apagón analógico para operadores del Grupo 1.
 - Dos (2) años antes de la fecha del apagón analógico para operadores de los Grupos 2 y 3.

Procedimiento para la Transición Directa

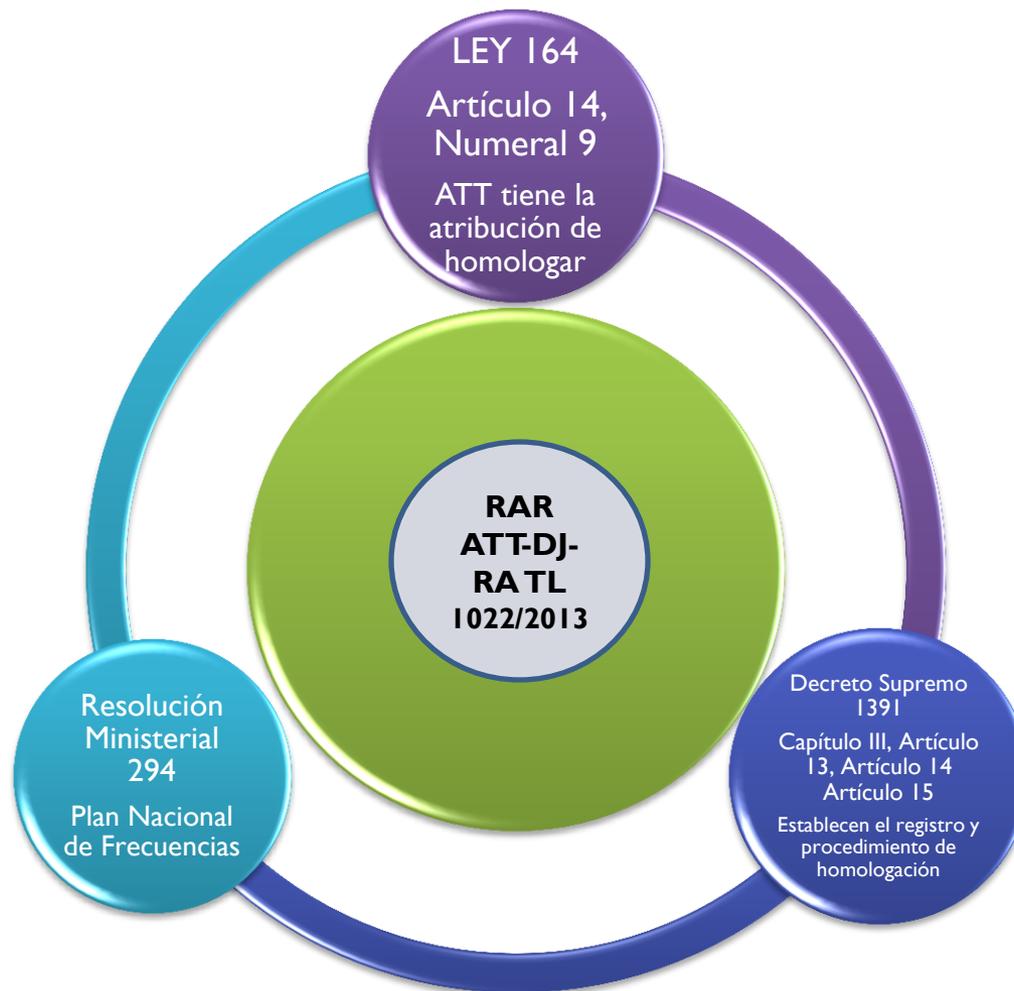
- El operador comunica a la ATT su intención de realizar la transición directa en base a un cronograma de Implementación.
- La ATT comunica su canal radioeléctrico (en caso de que se encuentre en el sector reservado para el Estado) con los requisitos a presentar, otorgando un plazo para esta presentación.
- La ATT modifica la licencia de uso de frecuencia en base al cronograma presentado por el operador.

Transición Simultánea como Proveedor del servicio de Valor Agregado para TDT

- Los operadores podrán participar de procesos de licitación, concurso de proyectos para la obtención de una Licencia de Valor Agregado para Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre.
- Podrán operar un canal HD o SD de acuerdo a los Planes de Asignación de Canales Digitales.
- Tendrán la obligación de mantener su señal analógica hasta la fecha del apagón analógico correspondiente a su grupo.

INSTRUCTIVO PARA LA HOMOLOGACIÓN DE EQUIPOS

MARCO NORMATIVO



REGISTRO DE FABRICANTES, DISTRIBUIDORES, COMERCIALIZADORES, OPERADORES Y PROVEEDORES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES



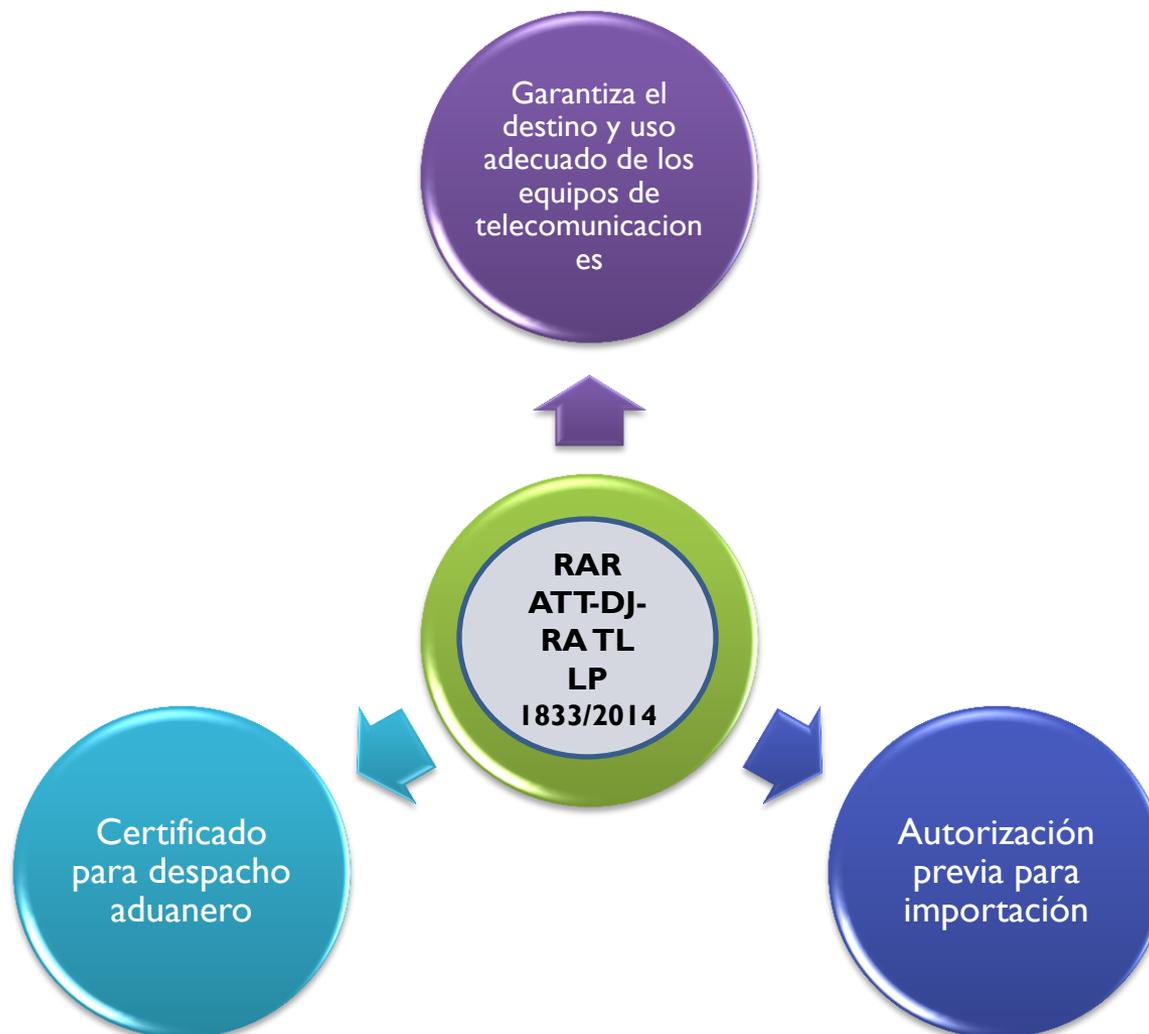
Objeto

- Registrar a fabricantes, distribuidores, comercializadores, operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación, autorizándolos para realizar solicitudes de homologación de equipos

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN



INSTRUCTIVO PARA LA IMPORTACIÓN DE EQUIPOS (TRANSMISORES DE RADIODIFUSIÓN TELEVISIVA) MARCO NORMATIVO





**Gratitud por
vuestra atención**

