



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO EN LA SOCIEDAD ECUATORIANA ANTE EL APAGÓN ANALÓGICO DE LA TELEVISIÓN ABIERTA Y LA IMPLANTACIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE EN EL ECUADOR”

INFORME DE MATERIA INTEGRADORA

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

JOSUÉ ANDRÉ COLOMA CHUCHUCA

MARCELO EDUARDO TORRES VERA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

AGRADECIMIENTO

Nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros padres quienes nos han ofrecido su apoyo incondicional durante el desarrollo de este proyecto, así como a lo largo de nuestra carrera universitaria, por su ayuda tanto económica como moral, por los valores inculcados durante nuestra formación, por su ejemplo y ánimo en los momentos de dificultades.

Así también estamos agradecidos con nuestros maestros quienes han contribuido con conocimientos para poder integrar en este trabajo de investigación, y en especial al Dr. Freddy Villao quien se mostró siempre presto para ofrecer además de sus conocimientos, su guía para el desarrollo del mismo.

Josué Coloma

Marcelo Torres

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

PhD. Freddy Villao

PROFESOR EVALUADOR

Msc. César Yopez

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

Josué Coloma

Marcelo Torres

RESUMEN

El presente proyecto muestra la problemática que vive actualmente el Ecuador con respecto al apagón analógico, a la transición hacia la televisión digital terrestre, y al análisis del impacto que ésta tendrá sobre los futuros usuarios de la misma.

Se presentan también fundamentos teóricos respecto al tema, así como una breve descripción de los beneficios de la TDT, detalles técnicos y situación actual en Latinoamérica y el país.

Se describe y analiza la urgencia de establecer las políticas necesarias para que el país se encuentre preparado para afrontar el cambio, y se muestra a través de los resultados de una encuesta realizada por los autores, la realidad del problema desinformativo con respecto al tema que vive la sociedad ecuatoriana.

Se presenta además el plan de acción respectivo y las políticas que deben ejecutarse en el país, las cuales abarcan la etapa de preparación, de transición e implementación para hacer de la implantación de la TDT un proceso exitoso. Estas propuestas pertenecientes al plan fueron tomadas de las mejores prácticas efectuadas por países que nos llevan la delantera en este proceso de implementación.

Se describen los beneficios que traerá el seguir los lineamientos de este trabajo de investigación, así como las conclusiones y recomendaciones para los actores vinculados en el proceso.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	ii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	iii
DECLARACIÓN EXPRESA	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
CAPÍTULO 1.....	1
1. TRANSICIÓN DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA A LA TELEVISION DIGITAL TERRESTRE.....	1
1.1 Televisión analógica.....	1
1.1.1 Apagón analógico.....	2
1.2 Cambios tecnológicos para el usuario	2
1.2.1 Antenas receptoras	3
1.2.2 Decodificador: Receptor digital externo.....	4
1.2.3 Televisor digital: Receptor digital interno.....	4
1.3 La televisión digital terrestre (TDT)	5
1.3.1 Beneficios de la TDT	6
1.3.2 Características técnicas de las transmisiones..... digitales vs transmisiones analógicas.....	14
1.3.3 Estándares de la TDT.....	19
1.3.4 Estándar ISDB-Tb en Latinoamérica.....	19
1.3.5 Características técnicas del estándar ISDB-Tb	23
1.4 Proceso de implementación de la TDT en otros países	27
1.4.1 Experiencia en Suecia.....	28
1.4.2 Experiencia en México.....	31
1.4.3 Experiencia en Brasil	33
1.5 La TDT en el Ecuador	35

1.5.1	Comienzos.....	35
1.5.2	Situación actual de la TDT en el Ecuador.....	36
1.6	Problemática de la transición	38
1.6.1	Problemática de la población en general	39
1.6.2	Problemática en los actores vinculados en la TDT.....	49
1.7	Objetivos	57
1.7.1	Objetivo general	57
1.7.2	Objetivos específicos	58
1.8	Alcance	58
1.9	Justificación	60
CAPÍTULO 2.....		61
2.	PLAN DE ACCIÓN.	61
2.1	Etapa de preparación	61
2.1.1	Campañas en medios de difusión masivos.....	63
2.1.2	Uso de tituladoras.....	64
2.1.3	Sitio web y redes sociales.....	65
2.1.4	Reestructuración del Sistema televisivo.....	67
2.1.5	Fomento de la industria nacional	67
2.1.6	Participación de la academia en el desarrollo de..... decodificadores económicos.....	68
2.2	Etapa de transición	69
2.2.1	Decodificadores gratuitos	70
2.2.2	Call center.....	73
2.2.3	Soporte técnico gratuito	73
2.2.4	Homologación de los decodificadores.....	74
2.2.5	Planificación adecuada para la promoción de..... nuevos servicios.....	75
2.3	Etapa de implementación	76
2.3.1	Minimización del impacto ecológico.....	76

CAPÍTULO 3.....	77
3. BENEFICIOS.	77
3.1 Población informada	77
3.2 Facilidades de acceso a los decodificadores	77
3.3 Mejor aprovechamiento de los beneficios de la televisión..... digital.....	78
3.4 Beneficios ecológicos	78
3.5 Otros beneficios.....	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS	84

CAPÍTULO 1

1. TRANSICIÓN DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA A LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (TDT).

1.1 Televisión analógica

Basado en el Reglamento a la Ley de Radiodifusión y Televisión se tiene que “La televisión es un servicio de radiocomunicación cuyas emisiones de imágenes y sonidos son destinadas a ser recibidas por el público en general”. Una estación de televisión analógica está compuesta por una antena transmisora, antena emisora, moduladores y amplificadores para poder garantizar el servicio de televisión dentro del área de cobertura autorizada. En la Figura 1.1 se muestra una estación de un sistema de televisión analógica.

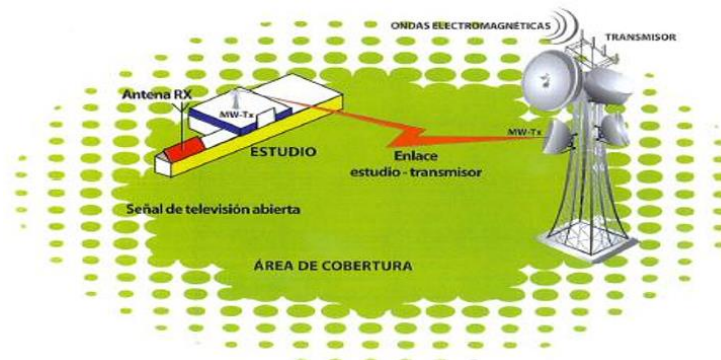


Figura 1.1: Modelo de estación de TV analógica

La señal de televisión que actualmente se recibe es de tipo analógico y se transmite de forma unilateral mediante ondas electromagnéticas; para este tipo de transmisión en el país se utiliza un estándar de norma estadounidense denominado NTSC (National Television System Committee o en español Comisión Nacional de Sistema de Televisión) [1].

1.1.1 El apagón analógico

El apagón analógico es el cese de las transmisiones de televisión abierta a través de señales analógicas, para ser reemplazadas por señales digitales.

En el país se realizaron una serie de estudios socioeconómicos para determinar cuánto tiempo le tomaría a los operadores y a los ciudadanos prepararse con el equipamiento necesario para la nueva era digital.

En base a esos resultados se diseñó el Plan Maestro para la transición, y tal como se presentará en el alcance del proyecto, ya se ha establecido un calendario para las diferentes fases del apagón analógico, la cual iniciará en las ciudades más grandes como Guayaquil, Quito y Cuenca en diciembre de 2016 y finalizará en aquellas menos pobladas en diciembre 2018.

Antes de que estos plazos se cumplan, es necesario que se tengan reguladas las frecuencias, concesiones, infraestructuras, además de tener controladas las áreas de cobertura, así como otros detalles a considerar para una transición exitosa.

1.2 Cambios tecnológicos para el usuario

La Televisión digital terrestre es abierta, por lo que el usuario no requiere ningún tipo de suscripción o pago, ni tampoco cuotas mensuales para poder recibir la señal. Sin embargo, es necesario que los usuarios que se beneficien de la señal posean los equipos necesarios para poder recibirla. Y para esto cuentan con dos alternativas:

- Si desean continuar utilizando su televisor analógico es necesario adquirir un decodificador (Set top box) para la conversión de la señal digital a analógica.
- Adquirir un nuevo televisor que tenga integrado el receptor ISDB-Tb.

Los equipos que el usuario necesitará para beneficiarse de alguna de las dos alternativas antes mencionadas se detallan a continuación:

- Antenas receptoras
- Decodificador o receptor digital externo
- Televisor digital o receptor digital interno

1.2.1 Antenas receptoras

Las antenas para TDT son las mismas antenas que se utilizan para televisión analógica en exteriores o interiores, no tienen ninguna característica en especial y se pueden conseguir fácilmente en el mercado, estas antenas pueden ser individuales o colectivas; comúnmente en casas se usa antenas individuales y en los edificios se utilizan antenas colectivas o comunitarias para distribuir los servicios de televisión digital a cada vivienda según la norma ICT14 (Infraestructura Común de Telecomunicaciones) como se indica en la Figura 1.2.

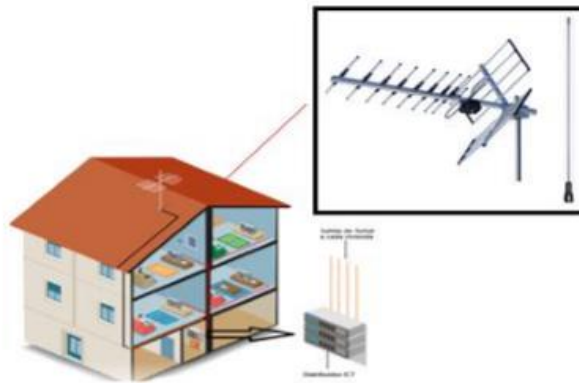


Figura 1.2: Antenas receptoras [2]

1.2.2 Decodificador: Receptor digital externo

El decodificador o set top box es un receptor digital externo que recibe y decodifica la señal digital y la convierte en analógica para ser “comprendida” por el televisor, este receptor se conecta directamente al televisor, permitiendo que se pueda seguir utilizando el TV actual analógico; como se indica en la Figura 1.3. El decodificador debe ser compatible con el estándar adoptado ISDB-Tb.

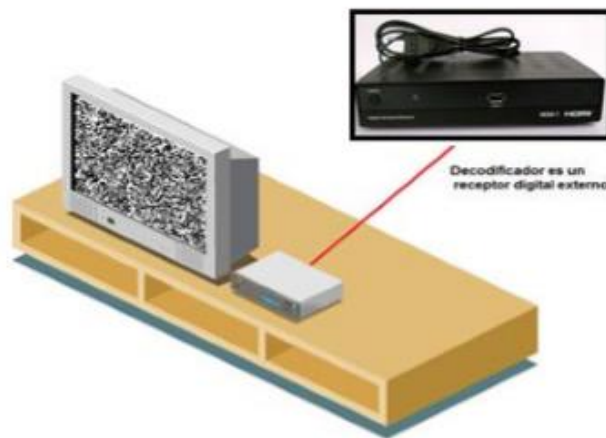


Figura 1.3: Decodificador [2]

En el anexo 1 se presentan algunos de los decodificadores disponibles en el país, así como sus especificaciones y precios.

1.2.3 Televisor digital: Receptor digital interno

El televisor digital es aquel que posee un receptor digital integrado como indica la Figura 1.4 y puede recibir la señal de la TDT de forma directa.

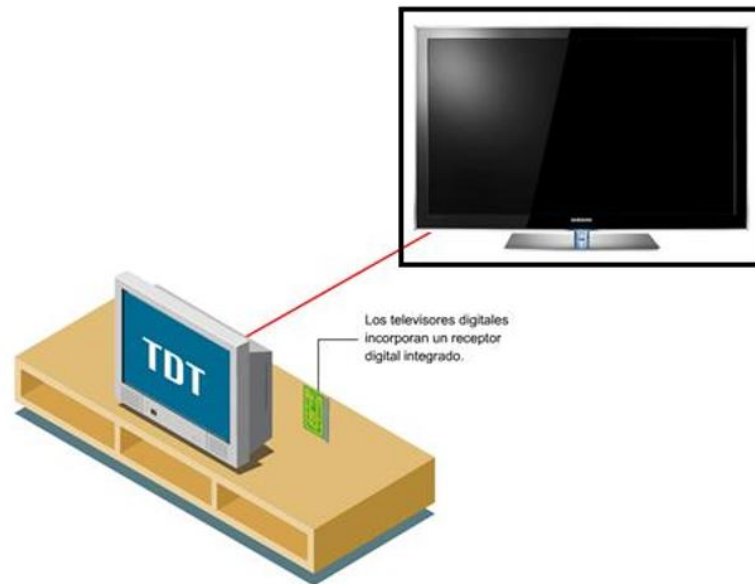


Figura 1.4: Televisor digital [2]

1.3 La televisión digital Terrestre (TDT)

La televisión digital terrestre es una de las maneras en las que puede transmitirse la televisión digital. Consiste en la transmisión de imágenes en movimiento y su sonido asociado mediante codificación binaria, por medio de una red de repetidores terrestres. La transmisión de esta señal es similar a la analógica, con la diferencia de las ventajas que posteriormente serán mencionadas, es decir, mediante ondas electromagnéticas terrestres, y es recibida por una antena de UHF convencional. Para su recepción, tal como se mencionó en la sección 2.6, el usuario debe tener un televisor capaz de recibir estas señales con el estándar adecuado (ISDB-T), y si no lo posee, entonces puede adquirir un decodificador Set top box con el cual podrá receptorlas.

Otra de las maneras en las que puede transmitirse la televisión digital es a través de cables y satélite [3], pero estas no constituyen el enfoque principal de este estudio.

1.3.1 Beneficios de la TDT

Entre las principales ventajas [4] y beneficios que la televisión digital terrestre ofrece a sus usuarios están:

- Mejor Calidad en transmisión de imágenes:

La transmisión digital es menos vulnerable al ruido, a las interferencias y por ende a la distorsión, lo cual permite recibir la señal en una mejor calidad, tanto en sonido como en imagen.

Esto conlleva a superar los problemas comunes de la transmisión analógica los cuales son distorsión de imágenes, imágenes dobles o fantasmas, efectos de lluvia, cambios en la nitidez, contraste y color de las imágenes, tal como se muestra en la Figura 1.5.



Figura 1.5: Calidad de transmisión analógica vs digital [4]

- Mejor calidad en audio:

Para ilustrar las notables diferencias entre ambas tecnologías, la calidad del audio en la televisión analógica puede ser comparada al sonido proporcionado por un cassette, el cual puede ser transmitido a través de un canal no diferenciado (mono) o de dos canales (stereo), lo cual dependerá de la cantidad de parlantes o salidas de audio del televisor del usuario.

Con la TDT, la calidad del audio puede compararse a la de un CD, mp3, wma, con velocidades mayores a 128 bps. Este sistema permite enviar hasta 6 canales de audio diferenciados de acuerdo con los sistemas de sonido, minicomponentes, y teatros en casa.



Figura 1.6: Calidad de Audio en TV analógica y Digital [4]

- Variedad y ahorro del espectro:

En la tecnología de televisión analógica se puede transmitir únicamente un programa de televisión por cada canal UHF (de 6, 7 u 8 MHz de ancho de banda), y no se debe transmitir en canales adyacentes con el objetivo de evitar interferencias.

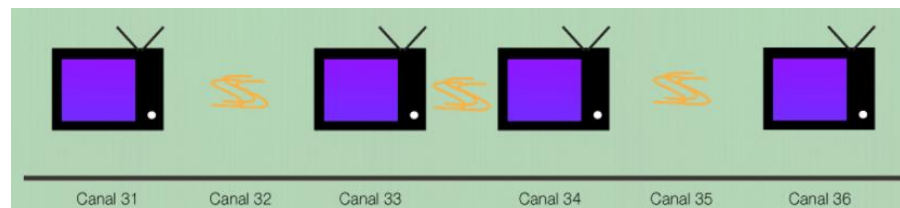


Figura 1.7: Uso de los canales en transmisión analógica [4]

Como se puede observar en la Figura 1.7, a fin de evitar posibles interferencias no se debe transmitir en los canales adyacentes, lo cual constituye un “desperdicio” del espectro asignado a televisión.

A diferencia de la analógica, la transmisión digital permite mayor aprovechamiento del espectro al permitir transmisiones simultáneas en canales adyacentes tal como se puede observar en la Figura 1.8. Además de ello, con la televisión digital y gracias a su tipo de codificación se puede utilizar de manera simultánea un mismo canal para transmitir hasta cuatro programas en calidad estándar (SD) o en la transmisión de dos programas en alta definición (HD) o un programa en muy Alta definición (Full HD).

Dicha ventaja permite el ahorro de una parte del espectro que actualmente es utilizada en la transmisión analógica, así mismo constituye un ahorro energético y por ende un ahorro económico para los radiodifusores.

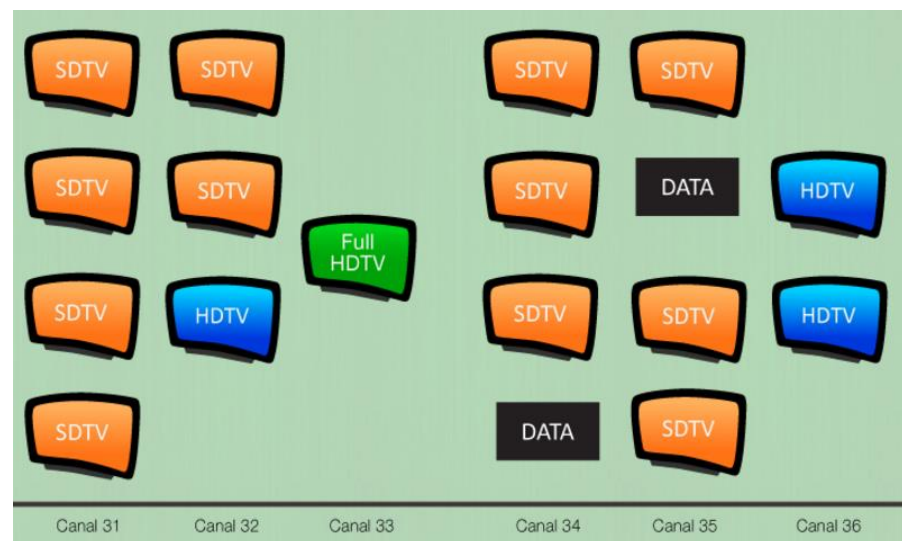


Figura 1.8: Uso de los canales en transmisión digital [4]

Al poder transmitir varios programas con un mismo ancho de banda, las televisoras tendrán más programas para ofrecer al televidente en un mismo horario, y así mismo el usuario podrá elegir lo que quiere ver. El

beneficio de la variedad es que trae innovación y nuevas oportunidades de empleo para los generadores de contenido que tendrán mayor oportunidad para ofrecer sus productos.

- Mayor Cobertura:

Con la televisión digital se mejora la capacidad de transmisión de la señal. Si la señal digital llega de forma parcial hasta nuestro receptor, entonces no se podrá visualizar ninguna imagen en pantalla, puesto que las señales digitales requieren que se reciba la información completa, a diferencia de la señal analógica que permitía ver la imagen de forma parcial, según la intensidad recibida. (Ver Figuras 1.9 y 1.10)

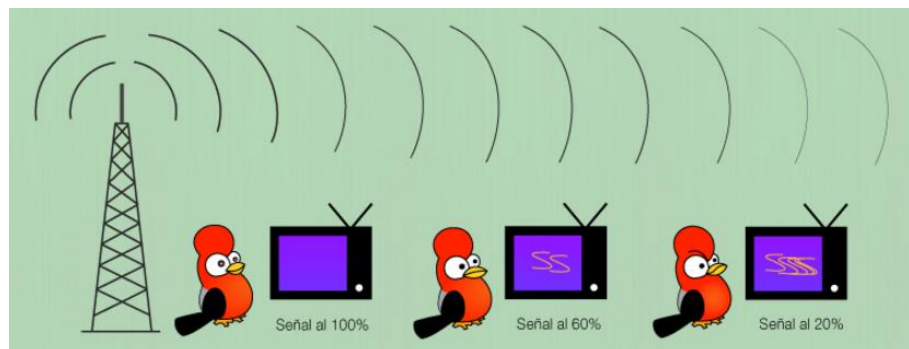


Figura 1.9: Capacidad de recepción analógica [4]

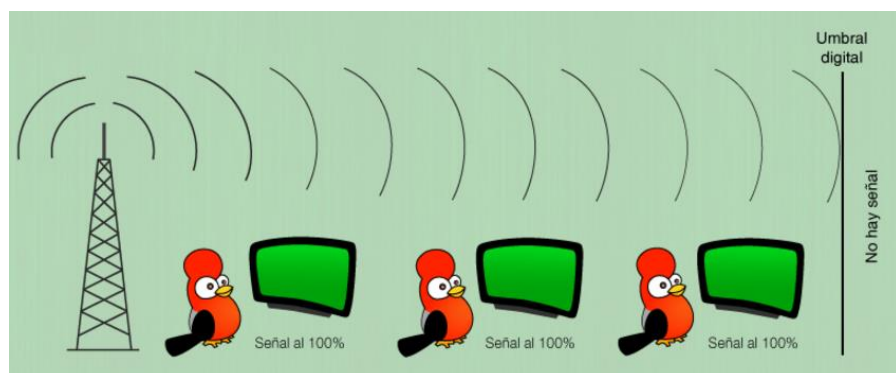


Figura 1.10: Capacidad de recepción digital [4]

- Mejor resolución:

La resolución de la televisión analógica en el Ecuador está limitada a 480 líneas de barrido, la cual es equivalente en digital a una resolución de 640 x 480 píxeles.

Uno de los beneficios de la Tv digital es que dicha resolución puede ser personalizada, siendo las resoluciones disponibles, la Standart Definition (SD) de 720 x 480 píxeles, High Definition (HD) de 1280 x 720 píxeles, y Full High Definition (Full HD) de 1920 x 1080 píxeles. (Ver Figura 1.11)



Figura 1.11: Resolución de la TV analógica vs la TV digital [4]

- Interactividad:

Con la TV analógica la comunicación existe únicamente en una vía, es decir desde la estación transmisora hacia los receptores en las casas. Con la transmisión digital también puede darse la comunicación en el otro sentido, es decir se ofrece la oportunidad del envío de datos desde las casas hasta las estaciones de televisión, lo que amplía la posibilidad de ofrecer servicios que antes no eran posibles.

Siempre y cuando el operador brinde la posibilidad, el usuario podrá interactuar con lo que se está viendo, siendo estas formas de interacción a través de concursos y sorteos. Además, contará con una guía de programación interactiva, la posibilidad de cambiar el idioma, el tipo de imagen si el usuario lo requiere, agregar subtítulos, etc.

Cuando conectamos un cable de red a nuestra TV, potenciamos al máximo la interactividad que puede brindarnos la televisión digital, pudiendo acceder a otros servicios como shopping, banca por TV, navegación por la red, juegos en línea, etc.

Esto beneficia tanto a los televidentes como a los operadores, ya que se podrán crear nuevas oportunidades de negocios ya sea con programas enfocados en esta línea de programación o al ampliar las opciones de los programas con los que ya se cuenta.

Con la televisión digital se podrá contar con un canal exclusivo solo para emergencias donde el televidente puede estar al tanto de cualquier desastre natural o acontecimiento que esté sucediendo en el país.

Algunos servicios interactivos que brinda la TDT son:

- *Teletexto digital:* Se empleará un texto en la pantalla para la elección de los menús con un entorno mucho más visual y amigable de tal manera que se logre cautivar la atención del televidente.
- *Subtítulos en películas y series:* Se podrá seleccionar el idioma de los programas, películas y series desde la comodidad de nuestros hogares, o ver en la versión original y elegir subtítulos de las series o películas según se desee.
- *Guía de programación:* Se podrá consultar la programación televisiva de cada canal, a través de una guía electrónica en el menú.
- *Concursos y encuestas:* Habrá mucha más interacción con los programas concurso en vivo, ya que no será necesario utilizar las redes sociales para votar o responder, sino que con el control remoto del televisor se podrá ejecutar esta acción. Los presentadores de TV no solo tendrán que preocuparse ahora del público presente, sino además de los televidentes en casa. Solamente con presionar un botón se podrá

ser parte de los concursos, votación, medición de rating, entre otras aplicaciones interactivas.

- *Pronóstico del Clima:* Se podrá consultar el clima de nuestra región con solo un botón.
- *Sintonizador de Emisoras:* Otro servicio de la TDT es el de radiodifusión con posibilidades interactivas tales como selección de estaciones, entre otros servicios.
- *Diseño de aplicaciones interactivas:*

En el estándar ISDB-Tb se pueden diseñar aplicaciones interactivas con contenido multimedia; como indica la Figura 1.12, relacionadas con compras, medicina, educación, transacciones bancarias, entre otras utilizando un paquete de aplicaciones denominado "GINGA MIDDLEWARE 13" de código abierto creado por la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-Rio) y la Universidad Federal de Paraíba – UFPB.



Figura 1.12: Teleducación

- Movilidad:

La movilidad es el beneficio de ver contenidos en televisores que estén en situaciones de movimiento, como aquellos incorporados en buses, autos y trenes (ver Figura 1.14). Con la televisión digital, se podrán recibir las señales de televisión digital en televisores portables sin pérdida de calidad y de manera gratuita.



Figura 1.13: Movilidad [4]

- Portabilidad:

La portabilidad es la capacidad para recibir las señales de televisión en dispositivos móviles, como celulares, tablets, etc. Este servicio también se denomina *one seg*, el cual forma parte del sistema ISDBT. La transmisión digital terrestre en Japón (ISDB-T) se diseñó para que cada canal (de 6 MHz) se divida en 13 segmentos (428 kHz cada uno). La transmisión de señales HDTV o SDTV ocupa 12 segmentos, y el segmento 13 se usa para los receptores móviles. Así el nombre, *one seg*.

Con la televisión digital, se podrán recibir las señales de televisión digital en dispositivos móviles sin pérdida de calidad y de manera gratuita.



Figura 1.14: Portabilidad [4]

1.3.2 Características técnicas de las transmisiones digitales vs transmisiones analógicas

Para una persona que no conoce detalles técnicos de ambas transmisiones, las dos palabras que le ayudarían a distinguirlas fácilmente son codificación y compresión. [5]

El grupo DiBEG (Digital Broadcasting Experts Group) presentó la siguiente información [6] técnica acerca de las notorias ventajas de las transmisiones digitales respecto a las analógicas.

- Robustez versus ruido:

En transmisiones analógicas, la recepción de señales débiles da lugar a una calidad de imagen degradada en forma de ruido en la pantalla de televisión. Una señal digital necesita identificarse solamente como “1” o “0” haciendo que las transmisiones digitales sean más inmunes al ruido comparadas con las transmisiones análogas.

- Compresión de señales de vídeo y audio en banda ancha:

ITU-R (Las cuales constituyen una serie de normas técnicas internacionales desarrolladas por el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT) recomienda la misma técnica de compresión para las señales de vídeo y las señales de audio, denominada MPEG-2 en la compresión digital de señales de vídeo. Sin embargo, la manera en que aparecen las distorsiones depende de las características de la imagen. Las recientes técnicas de compresión de imagen MPEG-2 han alcanzado tasas de compresión de 1/20 para televisores estándar y 1/60 para HDTV. La investigación sobre MPEG-2 continúa con la esperanza de una mejora en las tasas de compresión manteniendo el nivel apropiado de la calidad de la imagen.

- Técnicas de corrección de errores que no son posibles de aplicar en señales analógicas:

Básicamente hablando, no se puede eliminar el ruido en las transmisiones analógicas. Sin embargo, en las transmisiones digitales es posible corregir errores de bit ocasionados por distorsiones en la transmisión usando técnicas de corrección de errores. Solamente los errores de bit que son demasiado grandes serán etiquetados como "errores". Mientras que un bit extra de paridad que debe ser transmitido para corregir el error puede ser considerado como una desventaja desde el punto de vista de la potencia de transmisión, el efecto de corrección obtenido supera la ventaja de no enviar estos bits. La corrección de errores se ha convertido en una tecnología indispensable para los sistemas digitales.

- Método idéntico para el manejo de señales de vídeo, audio, datos y control:

Las señales digitales consisten en señales de “0” y “1” bits que se transmiten en grupos denominados paquetes dentro de los tipos de señal digital indicados. Como resultado de ello, todos los tipos de señales se pueden manejar de la misma manera. Esta característica facilita la adición de nuevos servicios.

- Transmisión de datos de alto rendimiento:

En la transmisión de datos a través de canales análogos, tales como la transmisión Teletext que utiliza el período de blanqueo vertical de la señal de televisión, la capacidad de transmisión es bastante pequeña, a aproximadamente 11 kbps por línea de escaneo (1H). Por otro lado, las transmisiones digitales terrestres y por satélite, son capaces de envíos avanzados de servicios de transmisión de datos con tasas de transmisión de varios Mbits. Aún más, considerando que las líneas telefónicas o LAN (red de área local) pueden ser utilizadas efectivamente para enlaces ascendentes (uplinks), varias aplicaciones de transmisión de datos digital pueden ser previstas, tales como la recepción inmediata de respuestas de los televidentes y la provisión de un fácil acceso al Internet.

- Facilidad para la codificación de señales:

En contraste con la dificultad de la codificación de una señal de transmisión análoga, la codificación de una señal digital se puede implementar fácilmente de tal manera que solamente los suscriptores puedan recibir el contenido de una transmisión a través de la decodificación de una señal digital original recibida.

- Transmisión de baja potencia:

Debido a que las señales digitales son inmunes a ruidos tal como se ha mencionado anteriormente en el primer punto, la potencia del transmisor puede bajar. Aunque la potencia de transmisión actual depende de la tasa de bit y las condiciones de envío y recepción, se puede decir que normalmente la transmisión terrestre de televisión digital puede alcanzar un área de servicio particular para una potencia de transmisión de aproximadamente 1/10 de la potencia de transmisión de televisión análoga.

- Planificación de canal simplificado:

Debido a que la transmisión de baja potencia es posible, el efecto sobre canales adyacentes o en canales idénticos en diferentes áreas es pequeño. Por lo que la planificación de canales no presenta dificultades, pudiéndose utilizar un mayor número de canales.

- Robustos sistemas de modulación que evitan imágenes desdobladas y sombras:

El desdoblamiento de imágenes que son una forma de interferencia ocasionadas por edificios, son un problema de relevancia en la transmisión digital terrestre. Asumiendo que la tasa de bit máxima es deseada para una banda de frecuencia limitada, no es posible evitar el desdoblamiento de imágenes usando un sistema de modulación portadora única convencional. Por el contrario, la multiplexación de división de frecuencia ortogonal (OFDM) puede ser utilizada para eliminar el desdoblamiento de imágenes. La OFDM puede ser utilizada también para el ambiente de recepción móvil en general.

- Aplicable a tecnología de LSI:

Los aparatos de LSI han alcanzado altos niveles de integración y mayores velocidades año tras año. Debido a que la mayoría de las funciones implementadas por receptores de transmisión digital consiste en el procesamiento de señales digitales, se esperan receptores más pequeños y más baratos para un futuro cercano.

- Caída repetida en la calidad de servicio más allá del área de servicio:

En transmisiones análogas que se alejan de la antena de transmisión representan mayores ruidos en la pantalla de televisión y un gradual deterioro de las imágenes por la debilitada potencia de recepción. Por el contrario, en transmisiones digitales, el uso de técnicas de corrección de errores resulta en una curva empinada para la relación entre la potencia de recepción y la tasa de error de bit en el lado del receptor. Como consecuencia de ello, una baja potencia de recepción, inferior a los niveles mínimos, resulta en una pérdida completa de la recepción en oposición a un deterioro gradual de la calidad de la imagen.

- Nuevas frecuencias requeridas para la transmisión digital:

Actualmente, se utiliza una gran gama de frecuencias para la transmisión terrestre de televisión análoga en el Japón y pocas son las frecuencias asignadas para la transmisión digital terrestre. Por tanto, para la transmisión digital terrestre es necesario mover algunas de las frecuencias utilizadas actualmente para la transmisión análoga hacia otras frecuencias y asignar nuevas frecuencias para la transmisión digital. Se ha decidido reservar las frecuencias bajas en la banda UHF para transmisiones digitales en Japón.

1.3.3 Estándares de la TDT.

Mundialmente han sido desarrollados cinco estándares de televisión digital terrestre:

ATSC, originario de Estados Unidos,

DVB-T y su segunda generación DVB-T2, desarrollada en Europa;

ISDB-T, desarrollo de Japón basado en la norma europea;

SBTVD, también llamado ISDB-Tb, que es la variante brasileña de la norma japonesa

DTMB, originado a partir de la fusión y unificación de tres estándares desarrollados en la República Popular China.

No hubo inicialmente un consenso con respecto al estándar que se debía adoptar en América Latina, sin embargo, Brasil encabezó un movimiento regional que convenció a los gobiernos de otros países sobre la importancia de que Latinoamérica se unificara bajo un solo estándar de televisión digital.

Esto con el beneficio de facilitar intercambios técnicos, científicos, de innovación tecnológica y de contenidos entre países vecinos.

En Brasil, luego de que el gobierno realizara un convenio comercial con Japón, decidió implementar el estándar ISDB-T con las modificaciones tecnológicas brasileñas. La norma resultante ha sido denominada ISDB-Tb, la cual constituye la norma de nuestro enfoque en el presente trabajo.

1.3.4 Estándar ISDB-Tb en Latinoamérica.

A continuación, presentamos de forma breve la [7] adopción del sistema ISDB-Tb de los países latinoamericanos en orden cronológico:

Luego de Brasil, Perú fue el segundo país sudamericano en elegir la norma ISDB-T, luego de un estudio técnico y económico realizado por una Comisión Multisectorial en febrero de 2007.

En Argentina la Secretaría de Comunicaciones de la Nación anunció oficialmente el 28 de agosto de 2009 que abandonaría la norma ATSC adoptada en 1998 y se plegaría a la norma digital japonesa - brasileña SBTVD.

En Chile el 14 de septiembre de 2009, se anunció la adopción de la norma SBTVD, debido a su mejor recepción dada las condiciones geográficas del territorio, la posibilidad de recepción en aparatos móviles, el despliegue en la alta definición y una mayor diversidad de canales. En Venezuela en el año 2007 se realizaron pruebas con la norma europea, pero dos años después el Gobierno entró en conversaciones con sus homólogos japonés y brasileño ya que el primero ofreció su disposición para la capacitación del personal necesario para la operación de señales con norma ISDB-Tb y para la transferencia tecnológica de Televisión Digital. Venezuela anunció la adopción de la norma brasileña-nipona SBTVD. Con esta decisión, Venezuela se convirtió en el quinto país en hacerlo.

En Ecuador se adoptó también la norma SBTVD, el día 26 de marzo de 2010. Así, Ecuador se convierte en el sexto país en adoptar ese estándar.

En Paraguay a través del decreto 4.483 del 1 de junio de 2010 el presidente Fernando Lugo oficializó la adopción del sistema ISDB-Tb para la televisión digital en el país. Paraguay se convirtió en el séptimo país sudamericano que adoptó esa norma.

En Uruguay en un principio se seleccionó la norma europea DVB-T/DVB-H para la implantación de la televisión digital terrestre y móvil

respectivamente. Pero luego de que Ecuador eligiese la norma SBTVD el presidente de Uruguay, José Mujica el 27 de diciembre de 2010 eligió la Norma Japonesa-brasileña.

En Bolivia, el canciller boliviano David Choquehuanca hizo el anuncio oficial el 5 de julio de 2010 en un acto con el embajador japonés en La Paz, Kazuo Tanaka de que el sistema elegido ha sido el ISDB-Tb. Desde junio de 2011 Bolivia TV emite en pruebas en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Desde el 12 de mayo de 2012 empezaron las emisiones oficiales de Bolivia TV HD.

El gobierno de Colombia escogió la norma DVB-T, luego de varias pruebas técnicas realizadas por la Comisión Nacional de Televisión y un estudio de impacto socioeconómico realizado por la Universidad de Antioquia y por las presiones de las telefónicas y grupos económicos. El 19 de noviembre de 2010, el Consejo de Estado publicó el fallo de la aceptación a una demanda interpuesta contra el acta 1443 de la Comisión Nacional de Televisión y ordenó que se suspendiera temporalmente. Más tarde, el 21 de diciembre de 2010, la Comisión Nacional de Televisión ratificó la norma europea para Colombia. Así pues, Colombia será el único país suramericano con la norma DVB-T primera generación. En 2011 Colombia adoptó formalmente el estándar DVB-T2 evolucionando a la segunda generación de este estándar. La tabla 1 muestra a los países latinoamericanos con la norma ISDB-T, en el orden en el que la adoptaron, y con la cantidad de habitantes correspondiente

ISDB-TB	
País	Población
 Brasil	198.739.269
 Perú	29.546.963
 Argentina	40.913.584
 Chile	17.201.707
 Venezuela	26.814.843
 Ecuador	14.573.101
 Costa Rica	4.253.877
 Paraguay	6.995.655
 Bolivia	9.775.246
 Nicaragua	5.891.199
 Uruguay	3.494.382
Total	370.876.343

Tabla 1: Países con la norma ISDB-T [7]

A continuación, se presenta en la Figura 1.15 los países del mundo con su respectivo estándar de TDT adoptado

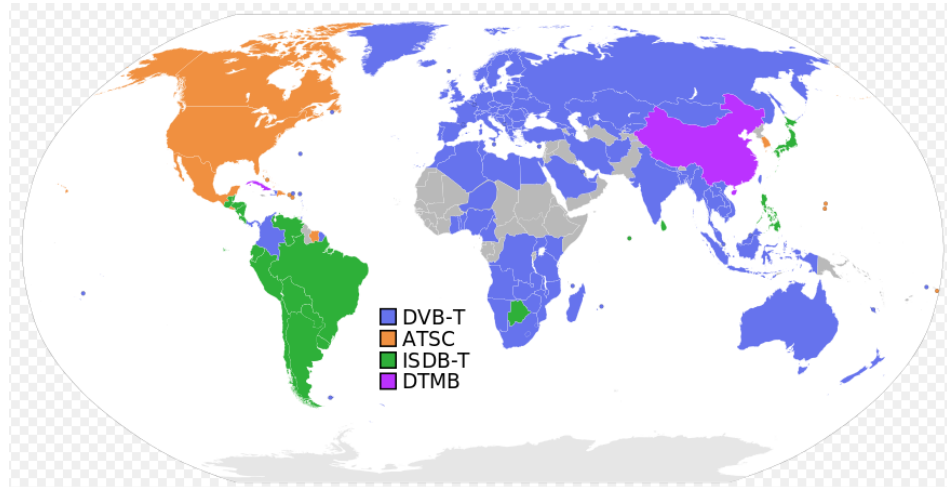


Figura 1.15: Países del mundo con su respectivo estándar de TDT adoptado [7]

1.3.5 Características técnicas del Estándar ISDB-T

Del reporte emitido por la [8] ARIB (Association of Radio Industries and Business), Organización voluntaria para la radio y estandarización de sistemas de transmisión, se extrajeron las ventajas y características del estándar ISDB-T, las cuales se basan principalmente en su estructura. Por lo tanto, a continuación, se presentan los requerimientos que se fijaron de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 2.

En Japón se ha desarrollado el ISDB-T, cumpliendo con los requerimientos mostrados en la Tabla 2, para ser la próxima generación de transmisión, teniendo ahora el ISDB-T las muchas ventajas indicadas a continuación.

No.	Item	Requirimiento	Notas
1	Alta calidad	HDTV en 6MHz de ancho de banda	
2.	Robustez	Robustez contra multi-pad, ruidos urbanos, desvanecimiento y cualquier otra interferencia.	
2.	Flexibilidad	Cualquier servicio es posible en 6MHz de ancho de banda	posibilidad de HD/SD
2(1)	Del Servicio	Cualquier sistema de recepción es posible, fijo/ móvil/ portátil, en el mismo ancho de banda	
2(2)	De la recepción		
3	Utilización efectiva del recurso de frecuencias	Posibilidad de SFN (Single Frequency Network - Isofrecuencia) para reducir frecuencias.	
4.	Interactividad	Armonización con la red	
5	Transferencia de datos		
6.	Compatibilidad	Se requiere la máxima compatibilidad para reducir los costos de recepción. Especialmente en la radio digital, es deseable un estándar común.	

Tabla 2: Requerimientos en Japón para la Transmisión Terrestre Digital de TV [8]

- Alta calidad / flexibilidad del servicio:

En el ISDB-T, se han adoptado las siguientes tecnologías: (a) Tecnología multiplex flexible (sistema MPEG-2), (b) Sistema de codificación de video/audio flexible y de alta eficiencia (MPEG-2 y MPEG AAC) Como resultado, son posibles en un estándar muchas clases de servicio de transmisión, tales como (a) HDTV, (b) HDTV

+SDTV, (c) Multicanales SDTV. Los receptores de ISDB-T reciben cualquier tipo de los servicios indicados anteriormente.

- Robustez / flexibilidad de recepción

Para el diseño del sistema de transmisión terrestre digital, es importante considerar los factores de degradación de la banda VHF/UHF, tales como, por supuesto el ruido térmico, interferencia multi-path (estática y dinámica), ruido urbano, desvanecimiento en la recepción móvil, portátil y otros. Para dar robustez contra tales factores de degradación, ISDB-T adoptó el sistema de transmisión OFDM con la tecnología de “Time Interleave”. Como resultado, ISDB-T proporciona las siguientes características comparadas con otros sistemas de DTTB: (a) menor potencia de transmisión, (b) posibilidad de usar antenas de recepción internas, (c) servicios de recepción móvil / portátil, etc.

- Utilización efectiva del recurso de frecuencias

Adoptando el sistema de transmisión OFDM, es posible la construcción de una red de Isofrecuencia (SFN). Como resultado, es posible reducir frecuencias para transmisores de relevo (repetidores). Además, usando la misma frecuencia para muchos transmisores de la misma red, no es necesario cambiar el canal de recepción de los receptores móviles / portátiles.

- Movilidad / Portabilidad

Para permitir los servicios de recepción fija / móvil / portátil en el mismo canal, ISDB-T desarrolló una nueva tecnología, llamada “Sistema de Transmisión Segmentada OFDM”. Como resultado, es posible el servicio fijo / móvil & portátil en un mismo canal. El servicio “One-seg”, es un servicio portátil único del ISDB-T, usando 1 segmento de los 6MHz. El receptor de “One-seg” se instala fácilmente en los teléfonos celulares, PDA portátiles, sintonizadores USB, etc., por lo que esto

permite el servicio de transmisión a “Cualquier tiempo en cualquier lugar”.

- *Servicio One-seg*

El servicio One-seg, usa un segmento del ancho de banda de 6MHz, no necesita otro canal, por lo que no necesita otro transmisor, permite ahorrar frecuencias y costos de infraestructura a la compañía transmisora. Además, el receptor One-seg, opera con una recepción de banda muy estrecha, esta operación ahorra consumo de energía. Como resultado, se obtiene un largo tiempo de recepción con baterías. Compatibilidad Para reducir el costo de los receptores, se usa una tecnología común para los receptores digitales para satélite / terrestres / cable. Como resultado el chip de recepción que usan estos receptores digitales es común. En Japón, los receptores integrados, que cuentan con sintonizadores para satélite y para recepción terrestre, son muy populares. Estos tipos de receptores ahorran costos por que usan circuitos de recepción comunes. Adicionalmente a lo anterior, la transmisión de audio digital japonesa, llamada ISDB-Tsb que actualmente se encuentra en etapa de servicio de prueba, adopta el mismo estándar ISDB-T para el sistema de codificación/transmisión. Como resultado, están en el mercado receptores comunes tanto para servicio de One-segment audio y servicio de One-seg TV.

- *Uso para casos de prevención de desastres*

La utilización para prevención de desastres es también un punto importante en la transmisión digital Para cumplir con este uso, son necesarios cumplir con 2 rubros; uno es la portabilidad, el otro es el EWS (Early Warning System – Sistema de Alerta Temprana) (nota). Para las medidas que se toman de prevención ya se cuenta con los receptores One-seg, para las medidas posteriores, actualmente esto se

encuentra en etapa de investigación y desarrollo en la NHK. (nota) El propósito de la EWS, es encender los receptores automáticamente por medio de una señal de alerta que se incluye en la señal de transmisión.

- *ISDB-T Internacional*

Como es bien sabido, en Junio del 2006 Brasil adoptó el ISDB-T como su sistema de transmisión terrestre. Actualmente el ISDB-T se ha vuelto ISDB-T Internacional. El sistema brasileño no es exactamente igual al sistema japonés. El estándar brasileño está actualmente en la etapa de estandarización, va a adoptar nuevas tecnologías, tales como la tecnología H.264 para codificación de SDTV y HDTV, así como también otras tecnologías para middle-ware.

Pero, la estructura del sistema DTTB es la misma, y el sistema de transmisión es igual al sistema japonés. Por lo tanto, el ISDB-T Brasileño es un sistema de la familia ISDB-T, y tiene las mismas características del ISDB-T Japonés. Con la adopción de Brasil, el mercado del ISDB-T se expande a 300 millones de personas, esto significa que se espera una baja de costo en los receptores.

1.4 Proceso de implementación de la TDT en otros países

A continuación, se hace un detalle de las mejores prácticas en el proceso de transición a la TDT en los países de Suecia, México y Brasil, tomado de la tesis “Análisis de los efectos de la implementación de la televisión digital terrestre en el Ecuador” por Samantha Isabel Santacruz Pazmiño, en el que se incluyen la experiencia de los países mencionados en su transición, así como las decisiones tomadas de tipo técnico, político y económico más relevantes.

1.4.1 Experiencia en Suecia:

De un estudio comparado entre Suecia y España elaborado por Suarez Roberto, bajo el título de “Las políticas públicas de la televisión digital terrestre en la Unión Europea (Universitat Pompeu, Fabra, España) se obtuvo que la experiencia sueca, en el proceso de implementación de la TDT en Europa partió de una estrategia de migración digital multiplataforma, conformó también una comisión de televisión digital de gran eficiencia que contribuyó a lograr un proceso de transición sin grandes sobresaltos, además dicho proceso terminó antes de la fecha límite fijada por el Parlamento Sueco. Desde el inicio, la implementación de la TDT utilizó una estrategia mixta de canales gratuitos y de pago. Al igual que la mayor parte de los países europeos, el estándar seleccionado fue el DVB-T. Etapas de implementación Entre los años 1996 a 2002 existió una primera etapa, que fue considerada por la administración pública como una fase de prueba; periodo durante el cual se realizaron una serie de investigaciones, con el objeto de identificar los beneficios potenciales de la nueva tecnología, además de analizar las particularidades técnicas y establecer los distintos modelos de negocios de mercado. En el año 2003, el Parlamento Sueco estableció que las emisiones analógicas terminarían en febrero de 2008.

Decisiones Políticas:

- En el año 2004 se nombró la comisión Digital-TV Kommissionen, que se centró en la creación de una red entre los agentes del sector, para asegurar su colaboración en el proceso, la cual diseñó la primera estrategia de transición; basada en las conclusiones obtenidas a partir del proyecto piloto ejecutado entre septiembre y diciembre de 2005.
- El Gobierno optó por una concesión de licencias de frecuencias, con periodos de duración de 2 años. Con la particularidad que, la

administración sueca tuvo la habilidad de convertirla en una estrategia ganar-ganar para beneficio de todas las partes involucradas.

- Por el lado del Gobierno, la corta duración le permitía deshacerse de aquellos radiodifusores que resultasen conflictivos o no cumplieren con las condiciones establecidas, en cambio de parte de los radiodifusores, al no estar convencidos ni la rentabilidad ni del éxito de la TDT, un plazo de 2 años resultaba atractivo, debido a que no implicaba compromisos de largo plazo; sobre todo en caso de fracaso.
- Todos los procesos fueron manejados mediante definiciones precisas y con absoluta transparencia, considerando criterios definidos al inicio de la implantación de la TDT como: valoración de la aportación de la propuesta al pluralismo, la diversidad y representatividad social.

Decisiones Técnicas:

- Se realizó un aumento en la capacidad de transmisión, por lo tanto, esto produjo la necesidad de aumento de contenidos.
- Se abrió la posibilidad de distribuir nuevos contenidos y servicios, a través de televisión mediante protocolo IP, televisión móvil y a través de Internet.
- Además, se elaboraron reglamentos técnicos, se gestionó el espectro radioeléctrico de forma tal que se limitó el uso de canales estatales a un máximo de seis, se incrementó el número de canales y se liberaron frecuencias que fueron utilizadas con otros fines (telefonía).
- Se establecieron estándares tecnológicos, se adaptaron las infraestructuras de transmisión, se diseñó el cese de las emisiones analógicas.

Decisiones Económicas:

- Por lo reducido del mercado sueco, se optó por el pluralismo en el ámbito de los proveedores de contenido, basado en concursos

públicos. Aunque finalmente se estableció un monopolio de facto, por parte de la empresa Boxer en la TDT de pago sueca.

- Una de las estrategias empleada fue, el llamado a múltiples concursos públicos para la adjudicación de licencias, llevados a cabo entre 1998 y 2006, estos obedecieron a una puesta en marcha progresiva de canales múltiples, así como el aumento de sus capacidades de transmisión. (Suárez, Roberto. «Las políticas públicas de la televisión digital terrestre en la Unión Europea.» Estudio comparado de Suecia y España. Universitat Pompeu Fabra, España 2009.)

Afectación a la Población:

Los costos de la implantación debieron ser asumidos tanto por el mercado, como por la población. El establecimiento de un marco regulador compacto y al mismo tiempo flexible, además del empleo de una estrategia de configuración de la oferta y un modelo de negocios que evolucionó de acuerdo al desarrollo de la plataforma, han logrado que el proceso de transición se convirtiera en un caso de éxito. Se estima que la inversión realizada por los ciudadanos durante el proceso de adaptación fue de alrededor de €1.000 millones de Euros, la población al 2010 era de 9'415.570 habitantes, la inversión aproximada por ciudadano fue de €106,2 Euros.

Otras razones de éxito:

Se desarrolló una acertada campaña de difusión, mediante la elaboración de material basado tanto en la TDT, como en el proceso de cambio de transmisión analógica a digital, dando a los ciudadanos la posibilidad de elegir entre un conjunto de diferentes opciones para completar la migración. – Se realizaron 2 campañas de buzoneo en cada localidad antes del inicio del proceso de migración. – Se creó una página web informativa. – Se estableció un teléfono de asistencia. – Se logró la

participación de los medios de comunicación locales y administraciones municipales, líderes de opinión y asociaciones cívicas. – Se realizaron acciones de información in situ, días previos al cese de emisiones analógicas, con la participación de los agentes del mercado de TDT. – Se usó publicidad exterior (transporte público) y centro de información itinerante (el autobús de la televisión digital).

1.4.2 Experiencia en México:

En base a lo desarrollado por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. «Comisión Federal de Telecomunicaciones.» en su libro blanco “Transición a la Televisión Digital Terrestre en México” se considera a la transición de la TDT como uno de los proyectos estratégicos y transversales más importantes de la política en telecomunicaciones y radiodifusión del país Azteca, el mismo comenzó en el año 2004. En el año 2010 se habían autorizado 294 pares digitales de TDT, logrando a esa fecha una cobertura mayor al 70% de la población, el estándar seleccionado fue el ATSC, el mismo que los Estados Unidos de Norte América, principalmente por razones de cercanía y la amplia frontera existente entre ambos países. Se partió de un proyecto piloto implementado en la ciudad de Tijuana, cuyo propósito fue determinar el número de personas que cuentan con la capacidad de recibir señales de radiofrecuencia de TDT, se consideró la posibilidad de cambiar la fecha del apagón, si el nivel de penetración no sobrepasaba el 90%, el mismo establecía como fecha de cese de las transmisiones analógicas el 16 de abril de 2013, esta fecha fue modificada al 18 de julio de 2013, en la cual se dio el apagón definitivo.

Decisiones Políticas:

- Se realizó la definición y emisión de nuevas políticas para ordenar el proceso de transición a la TDT en el país.
- Se establecieron los procedimientos legales pertinentes para nuevas concesiones y permisos de radiodifusión, que operen únicamente con transmisiones digitales.
- Se creó con carácter transitorio la Comisión Intersectorial de Transición Digital, cuyo objeto es coordinar las acciones necesarias para concretar la transición a la TDT.

Decisiones Técnicas:

- Brindar a la población una programación con mayor calidad de imagen y sonido, además de una mayor oferta de programas.
- Optimizar el uso del espectro radioeléctrico, para incrementar la competencia televisiva, además de reasignar una parte del espectro liberado a otros servicios de telecomunicaciones de alto valor social, como la telefonía celular.

Decisiones Económicas:

- Se estableció que los principales beneficios de la conversión digital son: mayor oferta de canales de televisión y favorecer la competitividad de las redes terrestres de televisión.
- Se estableció también la necesidad de implementar medidas de apoyo económico para la adquisición de decodificadores.
- Al liberar la banda de los 700 MHz (decisión técnica), se puede licitar una porción de dicho espectro para servicios de telecomunicaciones, obteniendo ingresos adicionales para el Estado, además de promover la competencia.

Afectación a la Población:

el impulso al crecimiento de la cobertura de señales TDT, permitirá que el público pueda contar con dicho servicio en todo el país. El fomento de la competencia, permitirá obtener servicios de mejor calidad, así como también una mayor diversidad de contenidos.

Algunas cifras complementarias

Las modificaciones realizadas en las Políticas TDT de mayo de 2012, han impactado en la diversidad de formatos de radiodifusión ofrecidos en México, en la actualidad están disponibles señales en formatos: SDTV, HDTV, televisión 3D y televisión móvil por primera vez. Es preocupante que, de los reportes existentes, únicamente el 38,46% indica que ha existido promoción de la TDT. A pesar del constante crecimiento de la televisión digital, otra cifra que llama la atención es la creciente venta de televisores analógicos que no cuentan con la capacidad de recibir señales TDT.

1.4.3 Experiencia en Brasil:

En base al foro Internacional desarrollado por Marra, Gustavo. Bajo la temática de «TDT: La experiencia de Brasil.» en noviembre de 2009 se elaboró el siguiente extracto de la experiencia de la transición en Brasil:

Brasil fue el pionero en la región en el proceso de implementación de la TDT, previo al proceso de selección del estándar de TDT más adecuado, Brasil conformó una comisión para este propósito. Mediante Decreto N° 5.820, de 29 de junio de 2006 propuso la variante conocida como ISDB-Tb, que es una versión modificada del estándar japonés ISDB-T, con una variación en el mecanismo de compresión utilizado: MPEG-4 en lugar de

MPEG-2, así como también cambia el sistema de aplicaciones interactivas llamada Ginga Middleware.

Decisiones Políticas:

se creó el foro SDBTVD44 (asociación sin fines de lucro) en 2006, con el fin de ayudar y estimular el desarrollo y aplicación de las mejores prácticas en la TDT, la misma que agrupa más de 90 miembros, entre organismos de radiodifusión, fabricantes de equipos de recepción y transmisión, las universidades y la industria de software.

Decisiones Técnicas:

Las principales razones que motivaron las mismas fueron:

- La capacidad del sistema de permitir la recepción en dispositivos móviles, como teléfonos celulares.
- La combinación de: alta resolución en la imagen, poder transmitir en multiprogramación y la capacidad de interactividad.
- En la transmisión digital, el receptor tiene la capacidad de corregir muchas de las distorsiones provocadas por las interferencias.
- Se implementó el estándar brasileño para la interactividad en el año 2009, conocido como Ginga (Ginga-NCL, Ginga-J), considerado más poderoso que los existentes, por permitir una interactividad muy flexible, además de presentar aplicaciones muy atractivas.

Decisiones Económicas:

La implementación de ISDB-T representa una enorme oportunidad de mercado para América Latina principalmente, al configurar en la región un estándar que permite expandir el universo de países que lo adoptaron como plataforma base.

Afectación a la Población:

Durante los 2 primeros años la implementación llegó al 45% de cobertura (con 448 ciudades cubiertas hasta septiembre de 2012), esto debido a: los altos costos del set top box (el más económico R\$ 499 y el más costoso R\$ 1.200 reales brasileños), y también por la falta de información de la población. La cobertura al 2014, es casi del 100% del territorio brasileño, llegando el servicio a un 97% de la población. La TDT ha comenzado a cambiar el hábito de ver televisión en la población brasileña, al presentar una mayor oferta, así como también por lo atractivo de las aplicaciones interactivas.

Luego de la implementación de la TDT, los precios de los receptores comenzaron a tener una baja entre un 35% al 40%, esto debido al aumento de la demanda y no a factores como disminución de impuestos. Igualmente, el precio de los convertidores cayó en un promedio del 35%. Algunas cifras complementarias – Existen 5 grandes emisoras con cobertura nacional. – Existen 478 generadoras. – Con más de 1.000 retransmisoras.

1.5 La TDT en el Ecuador.

1.5.1 Comienzos

El 26 de marzo de 2010 el Ecuador adoptó oficialmente el estándar de televisión digital ISDB-T INTERNACIONAL (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial) para el Ecuador, con las innovaciones tecnológicas desarrolladas por Brasil y las que hubieren al momento de su implementación, para la transmisión y recepción de señales de televisión digital terrestre.

El 29 de julio de 2011 se delegó al MINTEL [9] el liderazgo del proceso de implementación de la TDT.

El 3 de agosto de 2011 mediante Acuerdo Ministerial No. 170, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), la Ex - Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, crearon el Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador CITDT.

EL 16 de septiembre de 2011, el Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador CITDT, aprobó [10] los integrantes de los Grupos de Asesoría y Comités Consultivos del CITDT, dentro de los cuales consta el Grupo de Aspectos Técnicos y Regulatorios (GATR), el cual, entre otras cosas, contempla dentro de su agenda mínima la Elaboración de Propuesta de Norma Técnica para la operación de la TDT.

El 18 de octubre de 2012 se aprobó [11] el plan maestro para la transición a la TDT.

1.5.2 Situación actual de la TDT en el Ecuador.

Actualmente el país está en proceso de preparación para implantar la TDT y efectuar el apagón analógico, por lo que desde ya existen algunos operadores que se encuentran transmitiendo su programación a través de emisiones digitales.

A continuación, en la tabla 3, se detallan los operadores que al momento emiten señales digitales en diferentes ciudades del país, según la

información emitida por el Ministerio de Telecomunicaciones el 24 de agosto de 2014 y publicada en su página web:

No.	Estación	Canal Virtual	Área servida
1	ECUADOR TV	7	QUITO
2	GAMA TV	2	
3	TELEAMAZONAS	4	
4	TELESISTEMA	5	
5	ECUAVISA	8	
6	TELEVISION SATELITAL (TVS)	25	
7	TELESUCESOS	29	
8	RTU	46	
9	CANAL UNO	12	
10	ECUADOR TV	7	GUAYAQUIL
11	ECUAVISA	2	
12	RED TELESISTEMA (RTS)	4	
13	TELEAMAZONAS GUAYAQUIL	5	
14	TC TELEVISION	10	
15	CANAL UNO	12	
16	TV+ (TEVEMAS)	26	
17	TELEVISION SATELITAL	36	
18	COSTANERA (RTU)	30	CUENCA
19	ECUADOR TV	7	
20	UNIMAX	34	AMBATO-LATACUNGA
21	COLOR TV	36	
22	OROMAR	41	MANTA-PORTOVIEJO
23	TELEATAHUALPA (RTU)	25	SANTO DOMINGO

Tabla 3: Cobertura de la TDT

Al momento, 23 operadores de televisión abierta de los 89 autorizados a nivel nacional ya transmiten señales de Televisión en formato Digital en varias ciudades, tales como: Quito, Guayaquil, Cuenca, Santo Domingo, Manta, Latacunga y Ambato. Actualmente se están desarrollando varias actividades tanto en el sector público como en el privado, tendientes a procurar ampliar la cobertura de las señales digitales en el territorio ecuatoriano, a fin de que la ciudadanía tenga acceso a las ventajas que ofrece la Televisión Digital Terrestre.

1.6 Problemática de la transición.

Está dispuesto por el CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (hoy ARCOTEL) que el 31 de diciembre de 2016 empiece la primera fase del apagón analógico en las ciudades del Ecuador en donde existan más de 500,000 habitantes.

El apagón analógico consiste en el cese definitivo de la televisión abierta a través de señales analógicas, para empezar a transmitirse la misma por medio de señales digitales.

El principal problema es que solo una pequeña parte de la población cuenta con receptores de señales de televisión digital abierta y a la gran mayoría de los ciudadanos se le dificulta adquirir un nuevo televisor capaz de recibir estas señales e incluso la población de menores recursos tendría la dificultad de adquirir el decodificador digital-analógico (set-to-box), para continuar viendo televisión a través de su televisor habitual, lo cual ocasionará si no se generan las políticas necesarias desde el órgano regulador, que dichas personas se queden sin la posibilidad de ver televisión abierta, una vez efectuado dicho apagón.

El hecho de que parte de la población se quede sin televisión abierta, realmente es un problema grave, ya que esta constituye un servicio vital a fin de poder

mantenerse comunicados e informados, lo cual impediría seguir ejerciendo este derecho consagrado en la Constitución.

Otro inconveniente que enfrentamos es el desconocimiento absoluto sobre los beneficios que generará este desarrollo tecnológico, lo cual podría causar por parte de la población una reacción negativa ante el cambio como ha sucedido en otros países.

Así también existe el riesgo de la acumulación masiva de desechos electrónicos al quedar obsoletos los televisores analógicos para quienes puedan adquirir televisores digitales, lo cual podría generar repercusiones ecológicas que afecten al medio ambiente.

1.6.1 Problemática en la población en general.

Para el Ecuador, el 2016 va a ser un año clave en la transición de la televisión analógica a la digital ya que a finales de este año empezará la primera fase del apagón analógico y aún gran parte de la población no sabe lo que esto significa. Al no haber señales analógicas de televisión, los televisores antiguos quedarán obsoletos y no podrán receptar la televisión abierta a menos que se preparen, y una manera de hacerlo, como ya se mencionó en la sección 1.5 es adquiriendo los televisores que tienen el sintonizador del estándar ISDBT-Tb o ISDB-T Internacional, que se encuentran disponibles en nuestro país. Para ello es necesario que el Ministerio de Telecomunicaciones tome las medidas necesarias a fin de proveer información a la población en general sobre el cambio, así como facilidades de acceso a dicho equipo para la población de menores recursos.

Para quienes cuenten con servicio de televisión pagada, la transición a la Televisión Digital no cambiará la forma en la que ven televisión, puesto

que, los concesionarios están obligados a incluir en sus servicios los canales de televisión abierta, sin costo extra.

Este porcentaje de personas que cuentan con servicio de televisión por suscripción ha venido aumentando en los últimos años, según el siguiente gráfico proporcionado por ARCOTEL y mostrado en la Figura 1.16, el cual comprende desde el año 2003, hasta el tercer trimestre correspondiente al 2015

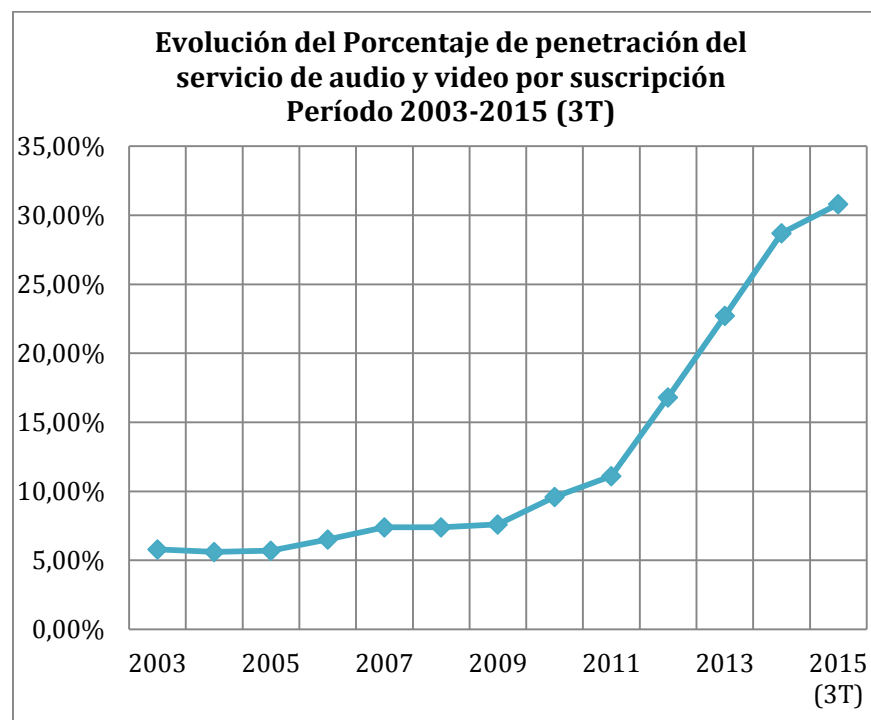


Figura 1.16: Evolución del porcentaje de penetración del servicio de audio y video por suscripción (2003-2015)

La Figura 1.16 nos muestra, el incremento del porcentaje de usuarios que utilizan el servicio audio y video por suscripción, el cual ha aumentado desde un 6% hasta un 31% en los últimos doce años, lo que nos indica

que actualmente el 31% de la población no debe preocuparse por la compra del Set up box, ni de televisores con sintonizador integrado para poder recibir la señal, puesto que su operador de TV paga se encargará de retransmitir la señal por el medio convencional (Cable o satélite).

Según el censo poblacional realizado por el INEC [12] como se puede observar en la Figura 1.17 se tiene un promedio de 3 horas diarias en el que los ecuatorianos ven televisión en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca. Lo cual muestra la necesidad de que todas las personas puedan estar preparadas para afrontar el cambio y continuar disfrutando del servicio de televisión abierta.

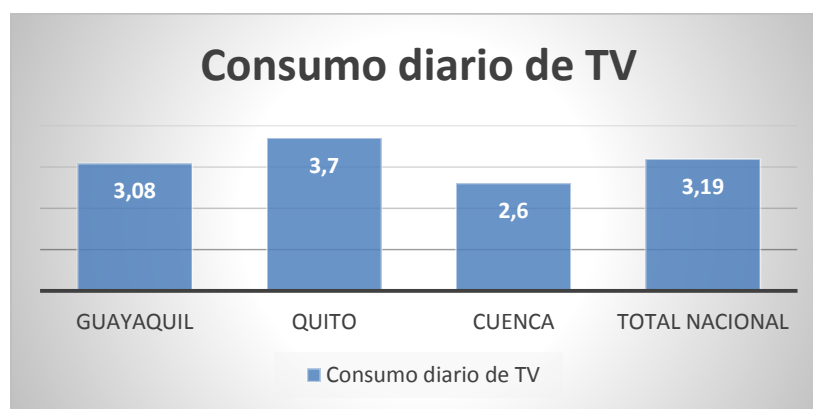


Figura 1.17: Consumo en horas promedio de televisión al día

Como ya hemos mencionado existe además un problema significativo en esta transición y es la falta de conocimiento por parte de los futuros consumidores de la TDT acerca de los beneficios que esta traerá, así como la manera en la que deben repararse para afrontar el cambio.

Para corroborar lo antes expuesto, se elaboró una encuesta (Ver Anexo 2), y la realizamos en la ciudad de Guayaquil a 150 personas adultas

(mayores de 18 años), en enero de 2016 y se obtuvieron los siguientes resultados:

Pregunta No. 1

¿Qué nivel de formación académica posee?

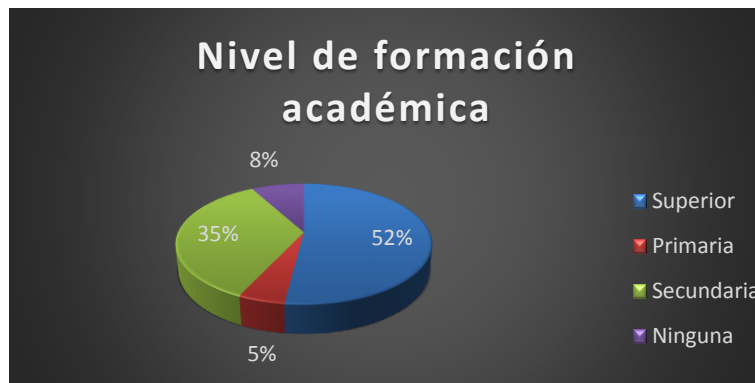


Figura 1.18: Medio de información preferido.

Como puede observarse en la Figura 1.18, el mayor porcentaje (52%) de encuestados tiene un nivel académico superior, lo cual implica que si por parte de ellos, existe desconocimiento sobre la TDT, quienes se supone, que poseen un contacto más cercano con internet y todo tipo de tecnologías de información, el problema es aún mayor entre quienes no poseen tal preparación, lo cual multiplicaría la magnitud del problema en los resultados observados. Podemos observar además que el 35% tiene nivel de preparación secundaria, el 5% primario y el 8% no posee preparación ninguna.

Pregunta No. 2

¿Qué medio prefiere para informarse?



Figura 1.19: Medio de información preferido.

Como podemos observar en la Figura 1.19, el medio No 1 consumido por la población para informarse es el internet constituyendo este porcentaje el 44%. Sin embargo, la televisión no se queda atrás, casi tan escogida como el internet con un 41% de preferencia, lo cual constituye un porcentaje bastante significativo.

Pregunta No. 3

¿Con cuántos televisores cuenta usted en su hogar?

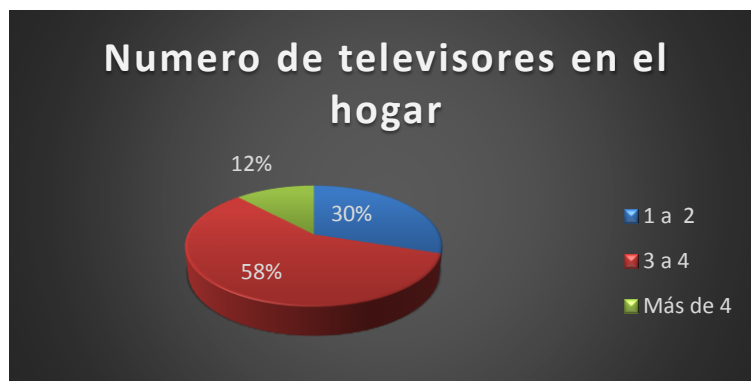


Figura 1.20: Número de televisores en el hogar.

En la Figura 1.20 se puede apreciar que el 58% de la muestra posee entre 3 y 4 televisores, lo cual nos da la idea del número de decodificadores que

la mayoría tendrá que comprar (3 y 4) para poder visualizar la transmisión digital en cada uno de sus televisores en casa.

Así mismo se puede observar que casi la tercera parte de la muestra (30%) posee entre 1 y 2 televisores y que la parte más pequeña, es decir el 12% de la muestra posee de 5 televisores en adelante.

Pregunta No. 4

¿En qué horario ve televisión más frecuentemente?



Figura 1.21: Horario preferido para ver TV.

Como era de esperarse y tal como lo muestra la Figura 1.21 el horario más común en sintonizar la televisión es por las noches, lo que nos permite luego del análisis respectivo, escoger este horario para informar al televidente acerca de la transición. Vemos además que el 15% lo hace en las mañanas y el 8% por las tardes

Pregunta No. 5

¿Ha escuchado algo acerca de la Televisión digital terrestre (TDT)?

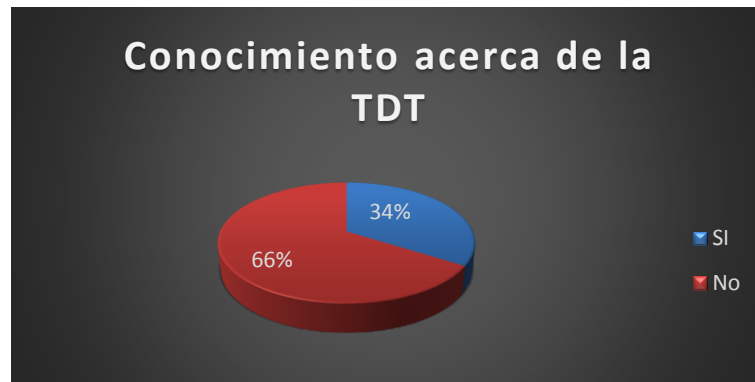


Figura 1.22: Conocimiento acerca de la TDT.

Tal como lo muestra el gráfico de la Figura 1.22 el 66% de las personas no saben nada respecto a la Televisión digital terrestre, es decir que dos de cada tres personas, desconocen absolutamente el cambio que vendrá, lo cual muestra la necesidad urgente de difundir la información correcta y precisa acerca de los cambios, las fechas y los beneficios de la TDT.

Pregunta No. 6

¿Sabía usted que ocurrirá un apagón analógico este 31 de diciembre de 2016 aquí en Guayaquil?

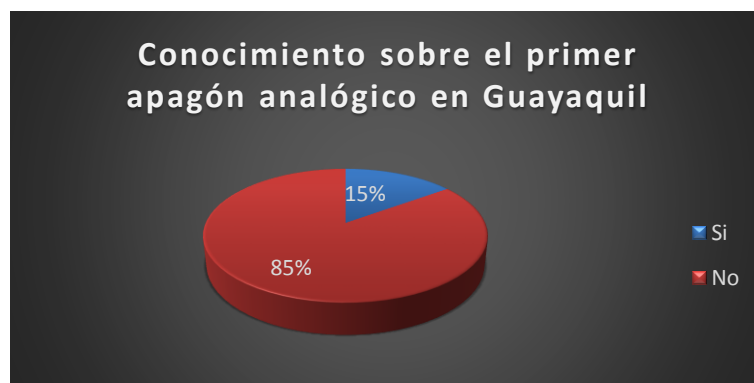


Figura 1.23: Conocimiento sobre el primer apagón analógico en Guayaquil

Como se puede apreciar en la Figura 1.23, el 85% de la población no sabe que ocurrirá un apagón analógico en su propia ciudad, lo cual constituye un problema realmente grave puesto que de no tomar las medidas necesarias (y ya queda menos de un año para el primer apagón) se quedarán sin la posibilidad de ver televisión.

Pregunta No. 7

¿Sabe lo que necesita para recibir la transmisión digital?

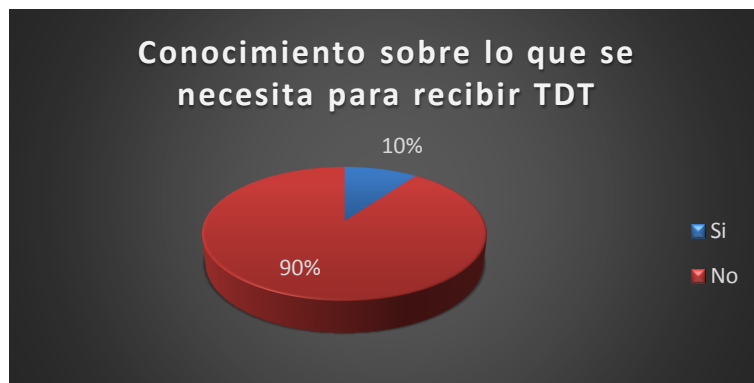


Figura 1.24: Conocimiento sobre lo que se necesita para recibir TDT

Como se puede apreciar en la Figura 1.24, el 90% de la población desconoce los equipos que necesita para poder receptar la señal digital, lo cual constituye un problema realmente grave puesto que de no tomar las medidas necesarias (y ya queda menos de un año para el primer apagón) como ya se mencionó en el ítem anterior se quedarán sin la posibilidad de ver televisión.

Pregunta No. 8

De acuerdo a sus ingresos ¿Qué equipo estaría usted dispuesto a adquirir?

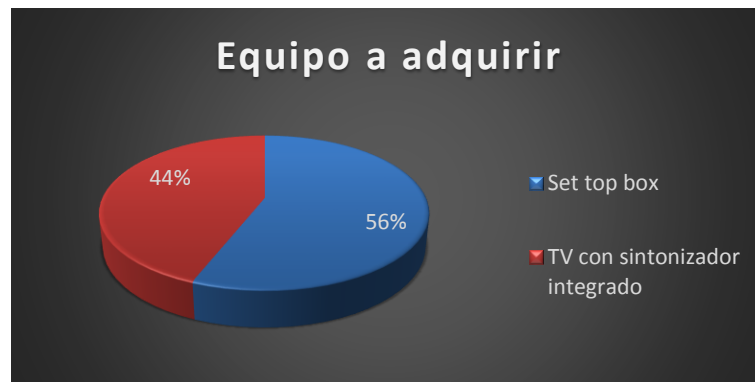


Figura 1.25: Equipo a adquirir

Luego de ofrecer una breve explicación a los encuestados con respecto a las opciones que tendrán para recibir la señal digital, se les realizó la presente pregunta, y como se puede observar en la Figura 1.25, el 44% de los encuestados prefieren y está dentro de sus posibilidades económicas adquirir un nuevo televisor, sin embargo, el resto prefiere únicamente adquirir el decodificador Set Top Box.

Pregunta No. 9

De acuerdo a sus ingresos ¿Cuántos decodificadores estaría dispuesto a comprar?



Figura 1.26: Numero de decodificadores a comprar

Luego de ofrecer a los encuestados un resumen con los costos promedios de los decodificadores Set top box disponibles en el mercado ecuatoriano, se procedió a realizar la presente pregunta y se obtuvo los resultados apreciados en la Figura 1.26, en donde la mayoría de la muestra solo está dispuesto a adquirir entre uno y dos decodificadores, lo cual implica que quedarán televisores inhabilitados en las casas, puesto que en la pregunta 3 se obtuvo que la mayoría (58%) poseían entre 3 y 4 televisores.

Un considerable 40% se encuentra en posibilidades de adquirir de 3 a 4 Set top box. (Quedando un 18% de la muestra con al menos un televisor inhabilitado en casa). Y un pequeño 8% tiene la posibilidad de adquirir más de 4 decodificadores.

Pregunta No. 10

De acuerdo a sus ingresos ¿Cuántos televisores digitales estaría dispuesto a comprar?



Figura 1.27: Numero de televisores digitales a comprar

Como podemos ver en la Figura 1.27, tenemos una notoria mayoría (92%) de los que están en capacidad de comprar un televisor digital, solo están dispuestos a comprar uno o dos. Mientras que un pequeño 8% está en posibilidades de adquirir entre 3 y 4 televisores previo al apagón.

1.6.2 Problemática en los actores vinculados en la TDT.

Con el advenimiento de la tecnología digital se abrieron varias interrogantes sobre las técnicas y procesos que se requieren en el proceso de transición y las capacidades y conocimientos que se necesitan para el referido proceso.

Según el CITDT- grupo I+D+i [13], el sector privado y público, son quienes actualmente integran al sector de la televisión, pero con la futura implementación de la nueva tecnología digital, se abren distintas oportunidades de negocio que involucran otros actores vinculados al sector que se describen en la Figura 1.28.

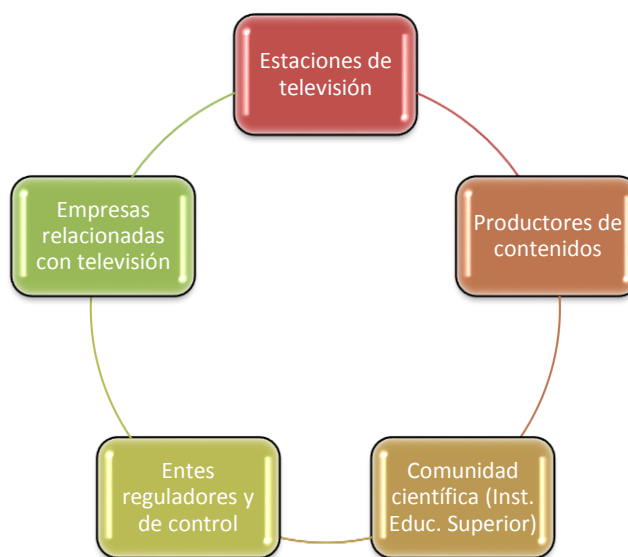


Figura 1.28: Actores vinculados con la TDT

Las nuevas tecnologías utilizadas en el estándar ISDB-T posibilitan que exista una interactividad entre los actores previamente mencionados, volviéndolos sujetos activos en la cadena de generación y utilización de la señal digital. Por lo tanto, la identificación del público objetivo en esta tecnología en los 5 grandes grupos enunciados, es importante para determinar su rol y sus requerimientos de capacitación para afrontar la llegada de la televisión digital terrestre.

- Estaciones de Televisión

Según la ARCOTEL, en su informe actualizado a enero de 2016, en el país las estaciones de Tv se encuentran distribuidas por provincias tal como se detalla a continuación en la tabla 4.

PROVINCIA	Comercial Privada		Servicio Público	
	Matrices	Repetidoras	Matrices	Repetidoras
Azuay	3	21	-	10
Bolívar	-	6	1	6
Cañar	2	9	-	7
Carchi	1	12	-	11
Chimborazo	1	16	-	10
Cotopaxi	4	5	1	5
El Oro	2	14	-	4
Esmeraldas	5	11	-	22
Galápagos	2	15	-	11
Guayas	23	10	2	7
Imbabura	1	11	4	6
Loja	1	19	2	7
Los Ríos	3	13	-	10
Manabí	6	18	-	21
Morona Santiago	1	13	-	10
Napo	-	12	1	6
Orellana	-	-	1	6
Pastaza	1	8	-	4
Pichincha	20	15	5	3
Santa Elena	1	12	-	8
Santo Domingo de los Tsáchilas	6	8	-	4
Sucumbios	2	3	-	14
Tungurahua	3	15	-	5
Zamora Chinchipe	-	16	1	6

Tabla 4: Número de estaciones de televisión abierta por provincia (Matrices y Repetidoras)

Para el análisis de la situación actual de los operadores de televisión, el Grupo Consultivo I+D+i, diseñó y aplicó entre enero y febrero de 2012 una encuesta a operadores de televisión que incluye información general sobre TDT. Los datos obtenidos en la misma, abarcan una muestra que incluye la participación de 5 estaciones de televisión; cuatro de ellas privadas y una pública; tres con cobertura nacional y dos con cobertura local. El 80% de ellas realizan producción y cuentan con personal propio y especializado para ello. Del total encuestado, el 40% realiza investigación sobre temas de televisión digital terrestre con el estándar ISDB-T, una de las estaciones se enfoca en televisión analógica, otra hace estudios de Televisión Digital en un formato distinto (DVB) al oficialmente adoptado, mientras que una estación indica que no realiza esta actividad. Sin embargo, se evidencia la incorporación de tecnologías digitales, como el uso de sistemas sin cinta (tapeless), principalmente en Ingesta y Producción. El personal técnico en cada una de las estaciones participantes en la encuesta, se distribuye en las actividades de mantenimiento, transmisión, soporte y producción. Siendo ésta última la que concentra el porcentaje más alto de ocupación con el 47,56 % del personal calificado. En este mismo aspecto, se identifica en relación a la formación académica del personal, que el porcentaje correspondiente a profesionales con título de cuarto nivel (Licenciaturas e ingenierías) es de 62,50%; el 20,83% son tecnólogos; el 10,47% técnico bachiller; el 5,1% son profesionales con estudios de posgrado y el 1% son egresados. El análisis de la encuesta revela que el nivel de conocimientos en TDT se evalúa como intermedio, identificándose necesidades de capacitación en las áreas de Transmisión, Interactividad, Producción, Operación de equipos, Soporte y Mantenimiento; todas señaladas como prioritarias. Adicionalmente, los operadores señalan que las barreras que enfrentan para mejorar las condiciones de capacitación en relación a este tema

son: Recursos económicos (100%); Recursos Humanos (50%); Equipos (50%); y, laboratorios de Prueba (50%). Con la finalidad de dar cobertura a las necesidades identificadas en este grupo de actores vinculados, y con la claridad que el diagnóstico general se deriva del análisis de una muestra, se determinaron los lineamientos básicos para la definición de objetivos y actividades con base en la información sustraída y el referente de experiencias similares en la implementación TDT en otros países.

- *Empresas relacionadas con Televisión*

La cadena de valor del servicio de televisión enmarca a varios sectores, en la gráfica siguiente se realiza un breve análisis cuantitativo de las empresas relacionadas, tales como: venta y soporte técnico de equipos profesionales, distribución referente a equipos de transmisión, consumo a empresas comercializadoras de receptores (televisores) y productoras de contenidos audiovisuales.

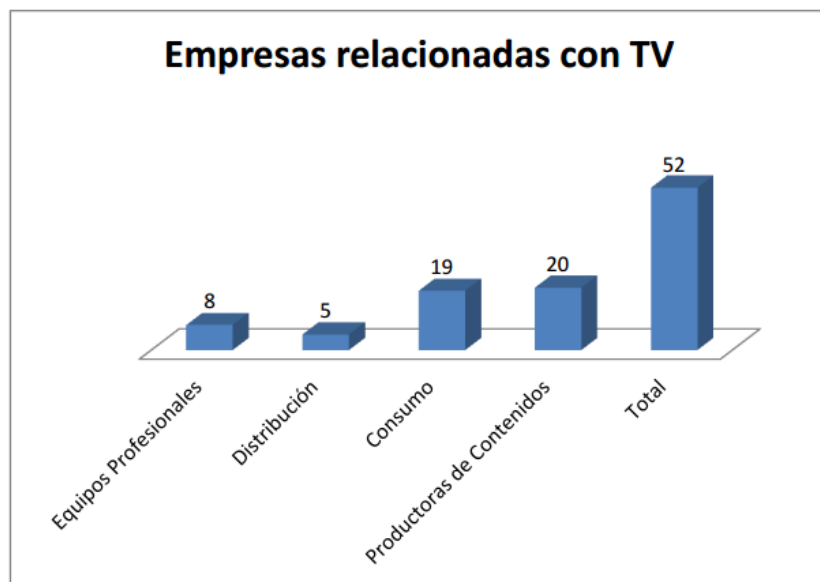


Figura 1.29: Empresas relacionadas con TV

Es importante mencionar, luego de observar la Figura 1.29 que las actividades que realizan estas 52 empresas a nivel nacional, permiten que las 82 estaciones de televisión mantengan siempre al aire su señal. De esta manera la capacitación sobre TDT que se pueda entregar a estas empresas resulta clave para todo el proceso de producción, programación, transmisión y recepción de señales en el nuevo formato que se incorporará en el mediano plazo.

Galperin recomienda que es necesario establecer una coordinación adecuada entre operadores de red, programadores y empresas encargadas de la manufactura del nuevo equipamiento de TV. [14]

- *Entes de Regulación y de Control*

El proceso de transición a la televisión digital en el Ecuador, tiene un impacto socioeconómico y técnico relevante, dado que, en torno a ello se concentran numerosos y variados sectores del Estado, las empresas, la industria, el comercio, pero sobre todo, el hecho de incidir directamente en la ciudadanía, en virtud de que la televisión difunde lo acontecido a nivel local, regional, nacional, y se considera necesario que el Estado a través de los Entes de Regulación y Control de la Telecomunicaciones y de Radiodifusión, elaboren un proceso ordenado con el mayor impacto positivo para el Estado ecuatoriano. El Consejo Nacional de Telecomunicaciones (hoy ARCOTEL), como organismo en ese entonces encargado de la administración y regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador, con Resolución RTV-596-16-CONATEL- 2011, delega al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información para que sea el organismo que lidere y coordine el proceso de implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador. Organismos gubernamentales como Ministerios,

Secretarías Nacionales y otras Carteras de Estado, que tengan relación con la temática de TDT, serán invitados a los ciclos de conferencias y eventos de capacitación que se deriven del Plan de Desarrollo de Capacidades en TDT.

- *Comunidad Científica e Instituciones de Educación Superior (IES)*

De acuerdo a información suministrada por el Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador (SNIESE), en el país existen 283 Instituciones de Educación Superior: 60 Universidades y 8 Escuelas Politécnicas (De acuerdo al informe de “Evaluación de Desempeño Institucional de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador” realizada por el CONEA del 4 de noviembre 2009.); y 215 Institutos técnicos y tecnológicos. Dentro del ámbito del proyecto de TDT, se identificó la necesidad de determinar las instituciones que provean carreras relacionadas con telecomunicaciones, electrónica, sistemas, comunicación, multimedia.

La muestra empleada para este ejercicio de diagnóstico incluye la participación de 40 universidades, 8 Escuelas Politécnicas y 67 Institutos técnicos y tecnológicos. De conformidad con los datos sustraídos de la encuesta realizada por el Comité Consultor I+D+i del CITDT desarrollada en febrero de 2012 se recabaron 115 encuestas de Instituciones de Educación Superior (IES), a partir de lo cual se identificó que el 27,82% de las encuestas de la muestra indican poseer alguna carrera o programa asociado a la producción/transmisión/operación de televisión. En este sentido cabe destacar que el 9,56% del total encuestado incluye en su malla curricular materias asociadas a TDT, articuladas en temáticas generales como: Diseño, producción y edición para televisión digital;

Electrónica digital; Internet y diseño web; Comunicación audiovisual y multimedia; planta externa y redes de acceso; Sistemas de información; Sistemas de transmisión, entre otros. Ver Figura 1.30.

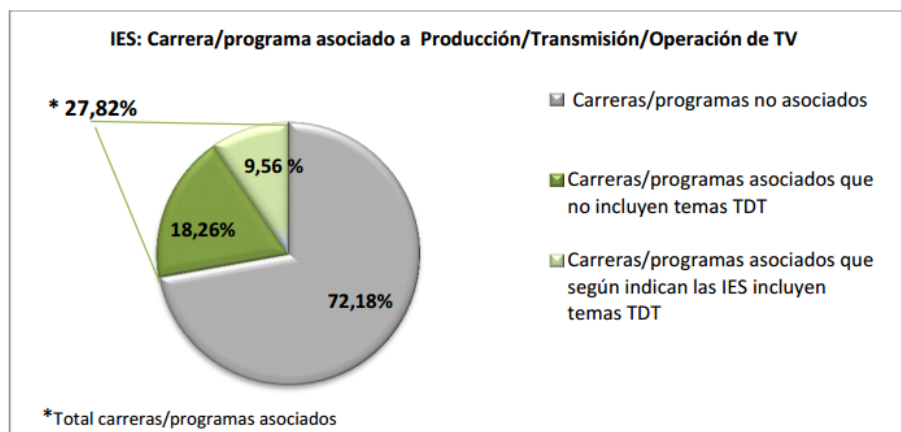


Figura 1.30: IES por carreras asociadas y no asociadas con Producción/Transmisión/Operación TDT

Estas materias son tomadas semestralmente por aproximadamente 1.055 estudiantes, es decir, el 22% de los 4.774 estudiantes matriculados en las carreras relacionadas con el tema. Los recursos para impartir estas clases, que señalan la muestra encuestada incluyen: internet (100%); Laboratorios (72,72%); Libros especializados (72,72%); Software especializado (72,72%). Adicionalmente, 34 unidades/facultades/escuelas del grupo encuestado manifiesta tener profesores con conocimientos en TDT, totalizando 99 docentes capacitados en esta temática. Sin embargo, el 84% de las Instituciones de Educación Superior manifiestan la necesidad de incorporar en su unidad materias/módulos/cursos relacionados a TDT. Así mismo, los encuestados de la muestra señalan las barreras que enfrentan para mejorar la oferta académica en relación a TDT: Recursos Humanos y

capacitación (54,78%); Recursos económicos (79,35%); Equipos (30,43%); Laboratorios de Prueba (59,13%). Los datos reflejan la necesidad de generar espacios de capacitación y de difusión de conocimiento, así como la consolidación de una masa crítica de investigadores y profesores que promuevan un exitoso proceso de implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador.

- Productores de Contenidos

La producción de contenidos constituye uno de los campos medulares de la televisión, ya que son la base para que los televidentes prefieran y sigan determinada programación en un canal de televisión. Con el advenimiento de la nueva tecnología se abre una oportunidad no solo de mejorar la calidad de audio y video sino también de mejorar la producción audiovisual con el fin de cautivar al televidente. Actualmente en el país, el CNCINE es responsable de la producción cinematográfica y audiovisual en el país. Según sus estadísticas al 2010, se tenían registradas 20 empresas productoras audiovisuales a nivel nacional (ver Figura 1.29), cabe indicar que este número es estimado ya que falta el registro de productoras. Este plan de capacitación pretende llegar tanto a estas empresas como a otros grupos asociados a la producción y realización de contenidos para Televisión Digital Terrestre.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General:

Plantear soluciones eficaces a fin de preparar a los habitantes de las ciudades más grandes del país, para afrontar el apagón analógico y

beneficiarse de la implementación de la televisión digital terrestre en el Ecuador.

1.7.2 Objetivos específicos

- Establecer la densidad de uso de la televisión en el Ecuador, para poder medir la magnitud del problema.
- Establecer costos de los decodificadores (set top box) y receptores digitales en el mercado.
- Análisis del marco regulatorio aplicable a la TDT.
- Diseñar un plan de acción a fin de minimizar el impacto económico que se dará debido a la transición.
- Fomentar campañas para proveer abundante información a la población sobre los beneficios que la TDT traerá consigo.
- Fomentar campañas de reciclaje para poder dar el tratamiento adecuado a los desechos electrónicos a fin de no contaminar el medio ambiente.

1.8 Alcance.

Nuestro enfoque estará dirigido principalmente a la primera fase de la transición que está prevista para el 31 de diciembre de 2016, en las Ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca, según el calendario programado por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones [15], el cual se muestra en la tabla 5, sin embargo, estas propuestas también podrían ser aplicadas en la segunda y tercera fase de dicha transición.

FASES	LOCALIDADES	APAGÓN ANALÓGICO
Fase 1	Áreas de cobertura de las estaciones que al menos cubran una capital de provincia, cabecera cantonal o parroquia con población mayor a 500000 habitantes.	31 de diciembre de 2016
Fase 2	Áreas de cobertura de las estaciones que al menos cubran una capital de provincia, cabecera cantonal o parroquia con población entre 500000 y 200000 habitantes.	31 de diciembre de 2017
Fase 3	Áreas de cobertura de las estaciones que al menos cubran una capital de provincia, cabecera cantonal o parroquia con población menor a 200000 habitantes.	31 de diciembre de 2018

Tabla 5: Fases del cronograma establecido para el apagón Analógico en el Ecuador

1.9 Justificación.

Debido a que, el artículo 16 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que: “Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

1. Una comunicación libre, intercultural, incluyente, diversa y participativa, en todos los ámbitos de la interacción social, por cualquier medio y forma, en su propia lengua y con sus propios símbolos.
2. El acceso universal a la tecnología de información y comunicación”. [16]

Podemos afirmar que es necesario realizar nuestro estudio a fin de poder evitar que una gran parte de nuestra población se quede sin señal de televisión abierta y pueda de esta manera quedar desinformada.

También es indispensable para poder estar prevenidos y así evitar los problemas que han ocurrido en países vecinos, como el alto índice de escases de convertidores o decodificadores de señal digital abierta, así como la alta tasa de desinformación de la población con respecto al tema, lo cual ha generado retrasos en los cronogramas establecidos para la implementación de la Televisión Digital Terrestre.

Es importante que la población esté informada sobre los cambios en la televisión y los beneficios que esto conllevaría como son el tener una TV portable, interactiva, con multiprogramación, imágenes y sonido de mejor calidad, así como la posibilidad de tener alertas inmediatas ante cualquier desastre natural.

CAPÍTULO 2

2. PLAN DE ACCIÓN

El proceso hacia la implementación de la TDT en otros países no ha sido fácil, y en base a esas experiencias hemos diseñado las estrategias que propondremos en el presente capítulo, a fin de poder minimizar el impacto que el apagón analógico traerá consigo, y en base a las necesidades actuales del país presentamos en la Figura 2.1 el siguiente plan de acción, el cual consta de tres etapas:



Figura 2.1: Esquema del plan de acción para la TDT en el Ecuador

2.1 Etapa de Preparación:

La etapa de preparación consiste en todas las actividades de difusión, capacitación, regularización y planeación en cada una de las instituciones públicas a cargo del proceso de transición.

Cabe mencionar a fin de poder asignar las responsabilidades a quien corresponda que mediante resolución No. RTV-596-16-CONATEL-2011 del 29 de Julio de 2011, el CONATEL resolvió:

***ARTÍCULO 1:** Delegar al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, a fin de que sea el organismo que lidere y coordine el proceso de*

implementación de la televisión digital Terrestre en el Ecuador, para lo cual realizará todas las actividades que sean necesarias, acorde con la normativa aplicable.

ARTICULO 2: Trasladar el Proyecto de Plan maestro de transición a la televisión Digital Terrestre en el Ecuador presentado con oficio No. CE-TDT-2011-001 de 08 de enero de 2011, al Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la información, a fin de que las propuestas incluidas en ese documento sirvan de referencia para las actividades que al respecto efectúe esa institución.

Basados en esta resolución se ha diseñado en este trabajo de tesis esta etapa del plan de acción, el cual considera el periodo previo al primer apagón analógico en las ciudades más grandes del país, es decir que, todas estas actividades deben llevarse a cabo antes del 31 de diciembre de 2016, con el fin de garantizar una exitosa transición a la TDT.

En base a la experiencia en otros países y a las prácticas que han dado resultado en la implementación de la TDT podemos sugerir las siguientes buenas prácticas a fin de proveer la información suficiente a los futuros consumidores de la televisión digital:



Figura 2.2: Etapa de preparación

2.1.1 Campañas en medios de difusión masivos

El Mintel, quien preside el comité para la implementación de la TDT, debería promover campañas de información en medios como la televisión, radio y prensa, a través de las cuales se notifique en detalle todo el proceso de transición, así como las ventajas que la TDT traerá consigo.

El horario en que se debería escoger esta difusión en la televisión, tal como lo muestran los resultados de la pregunta 4 en la encuesta analizada en la sección 1.8.1 debería ser por las noches, puesto que se cuenta con la mayor concentración de personas viendo la TV.

Puesto a que debemos tener como objetivo “inundar” el país con la información que promueva la aceptación de la TDT por parte de los

usuarios, el Mintel podría también realizar campañas de difusión visual del cambio, a través de anuncios publicitarios en las calles principales, o puntos estratégicos muy transitados por los ciudadanos como troles, estaciones de metrovía, etc.

Podríamos sugerir al Mintel además la logística de impresión y reparto de publicidad de la TDT a través de camisetas, termos, gorras, entre otros artículos los cuales puedan ser obsequiados a personas de bajos recursos.



Figura 2.3 Anuncios publicitarios con información de la TDT

2.1.2 Uso de tituladoras

Previo al cese de las transmisiones analógicas, sería recomendable a los operadores de televisión utilizar tituladoras, las cuales son los Títulos fijos que aparecen en la parte inferior o superior de la pantalla mientras se transmite cualquier programa televisivo (ver Figura 2.4), uno o dos meses

antes del apagón con el fin de informar al televidente el proceso de cambio, así como advertir o recordar las fechas plazo establecidas para el corte definitivo de la señal analógica.

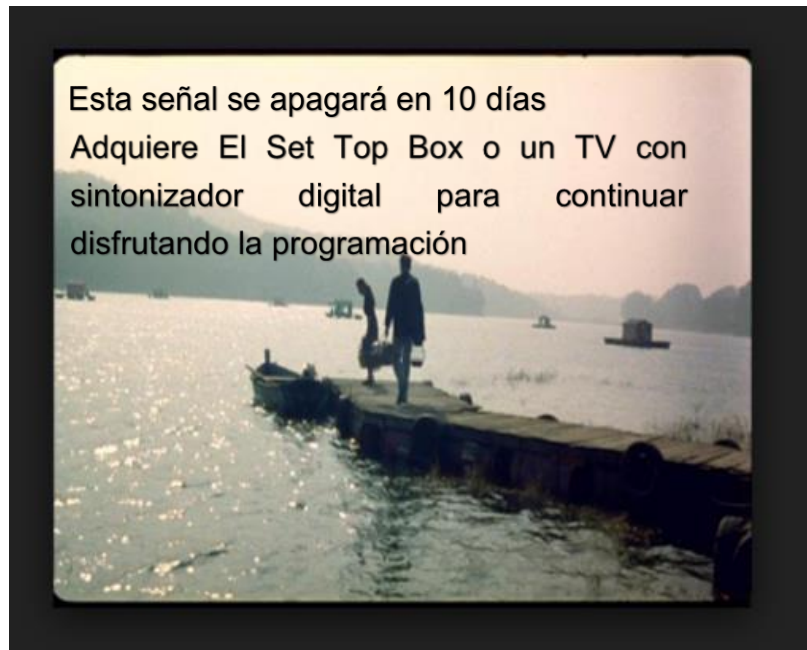


Figura 2.4: Uso de Tituladoras

2.1.3 Sitio Web y redes sociales

El Mintel debería desarrollar una página web con información precisa y exclusiva dirigida al usuario, sobre el proceso de cambio a la TDT en el Ecuador, con detalles sobre

- ¿Qué es la TDT?
- ¿Qué beneficios me ofrece la transición?
- Las noticias y su avance en el país
- ¿Qué tengo que hacer para la transición?

- Preguntas frecuentes

Dicho sitio web podría contar con servicios tales como videos demostrativos sobre el cambio, el manejo del convertidor decodificador, chats en línea con personal capacitado en el tema a fin de poder despejar dudas que surgieran al respecto.

Aprovechando además la influencia de las redes sociales en nuestra población de hoy se pueden generar campañas con información oportuna al respecto, así como el envío de correos masivos a los ecuatorianos.

En la Figura 2.5 podemos observar la página de inicio correspondiente al sitio web exclusivo de la TDT desarrollado por México previo a su transición.



Figura 2.5: Uso de sitio web con información de la TDT [17]

2.1.4 Reestructuración del sistema televisivo.

El Artículo 142 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones establece que (...) La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones es la entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes.(...)

En base a esto la ARCOTEL debe aprovechar esta oportunidad de reasignación de frecuencias para unificar y reordenar la numeración actual de canales de televisión a nivel nacional, lo cual es un beneficio para aquellos televidentes que se movilizan de una región a otra [18], ya que la numeración de todos los canales sería la misma para todo el país, a diferencia de lo que actualmente sucede.

Este es el momento oportuno para plantear la unificación de reordenamiento de numeración de canales a nivel nacional, aprovechando la reasignación de frecuencias, esto sería útil para los usuarios que se movilizan de una región a otra del país, por lo cual, sin importar el lugar, la numeración del canal sería la misma, a diferencia de lo que sucede actualmente.

2.1.5 Fomento de la industria nacional

El estado debe fomentar además la participación activa de la industria nacional, a fin de colaborar en el desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con la televisión digital.

Esto implica una mayor competitividad entre empresas que se dediquen al diseño y distribución de los decodificadores, o incluso del ensamblaje de receptores, lo cual generará mayores ofertas de su parte, lo cual finaliza en una disminución de costos.

Todo esto beneficia grandemente a los usuarios que no puedan adquirir un nuevo televisor con sintonizador digital.

2.1.6 Participación de la academia en el desarrollo de decodificadores económicos

Tal como se lo analizó en la sección 1.8.2 y de conformidad con los datos sustraídos de la encuesta realizada por el Comité Consultor I+D+i del CITDT desarrollada en febrero de 2012 en la que se recabaron 115 encuestas de Instituciones de Educación Superior (IES), a partir de lo cual como ya mencionamos en dicha sección se identificó que el 27,82% de las encuestas de la muestra indican poseer alguna carrera o programa asociado a la producción/transmisión/operación de televisión. También se mencionó que el 9,56% del total encuestado incluye en su malla curricular materias asociadas a TDT, articuladas en temáticas generales como: Diseño, producción y edición para televisión digital; Electrónica digital; Internet y diseño web; Comunicación audiovisual y multimedia; planta externa y redes de acceso; Sistemas de información; Sistemas de transmisión, entre otros.

Sin embargo, observamos que el 84% de las Instituciones de Educación Superior manifiestan la necesidad de incorporar en su unidad materias/módulos/cursos relacionados a TDT. Por lo que es necesario que el Sector Académico tome medidas urgentes en el asunto

Se encontró además que algunas de las barreras que enfrentan para mejorar la oferta académica en relación a TDT:

- Recursos Humanos y capacitación
- Recursos económicos
- Equipos
- Laboratorios de Prueba

Lo cual refleja la necesidad de generar espacios de capacitación y de difusión de conocimiento, así como la consolidación de una masa crítica de investigadores y profesores que promuevan un exitoso proceso de implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador.

Todo esto, con el fin de que la academia tenga una participación más activa en el proceso de transición digital, al poder desarrollar decodificadores set top box mucho más económicos que los que actualmente se encuentran en el mercado.

Para ello es indispensable que se cuenten con los laboratorios e infraestructura necesarios para el desarrollo de los decodificadores en mención. [19]

2.2 Etapa de transición

Esta etapa comprende el proceso de transición a la TDT, a ejecutarse en el periodo comprendido entre el Primer apagón analógico en diciembre de 2016 y el último y definitivo apagón analógico en las ciudades menos pobladas en diciembre de 2018.

Dicha etapa del plan de acción incorpora ideas que benefician al usuario de la TDT, las cuales se muestran en la Figura 2.6



Figura 2.6: Etapa de transición

2.2.1 Decodificadores gratuitos

En casi todos los países en los que la TDT ha sido implementada, los gobiernos han provisto algún tipo de subsidio en televisores digitales, Decodificadores o Set top box y antenas.

Tal como se ha podido ver en otros países como México y Argentina, por ejemplo, el gobierno ha entregado decodificadores gratuitos a la población que se le dificulta adquirirlo, puesto que es importante previo a un apagón analógico, que entre el 85% y el 95% de la población que recibe señales analógicas tenga también acceso a la TDT.

La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 17 indica que: "El Estado fomentará la pluralidad y la diversidad en la comunicación, y al

efecto: ... 2. Facilitará la creación y el fortalecimiento de medio de comunicación públicos, privados y comunitarios, así como el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación en especial para las personas y colectividades que carezcan de dicho acceso o lo tengan de forma limitada".

En base a este artículo, es necesario que el estado provea las facilidades de acceso a los Set top box, e incluso a TV con receptores ISDB-Tb para aquella parte de la población de menores recursos.

Cabe mencionar que Japón donó 40000 decodificadores o STB al Ecuador, los cuales podrían ser los utilizados para el subsidio propuesto.



Figura 2.7: Set top box



Figura 2.8: TV con receptor ISDB-Tb

Para llevarlo a cabo es necesario diseñar un plan de acceso gratuito a estos decodificadores, el cual sugerimos podría diseñarse para los siguientes destinatarios:

1. Establecimientos estatales que tengan por finalidad y/o función el desarrollo de actividades sociales, culturales, educativas y/o de promoción de contenidos audiovisuales.
2. Organizaciones sociales, asociaciones civiles sin fines de lucro, fundaciones o cooperativas, que tengan por objeto el desarrollo de actividades sociales, culturales, educativas y/o de promoción de contenidos audiovisuales.
3. Hogares: Titulares de alguna de las siguientes condiciones:
 - no contributivas: pensión a la vejez (mayores de 70 años, madres de 7 o más hijos, invalidez/ discapacidad- personas que presenten 76% o más).
 - Asignación Universal por Hijo.
 - Jubilaciones y/o pensiones con haberes mínimos nacionales y/o provinciales.
 - Beneficiarios de Planes sociales de algún tipo que se encuentren contemplados en alguno de los padrones de los organismos gubernamentales.
 - Aquellos integrantes de hogares en situación de vulnerabilidad que no se encuentren contemplados en las nombradas categorías. Los mismos podrán realizar una solicitud complementaria, acompañada con la documentación de respaldo correspondiente, siguiendo los mismos pasos de solicitud que el resto de los interesados.

Estos destinatarios constituyen una referencia únicamente y fueron tomados del plan de acceso “Mi Televisión digital” implementado en Argentina.

2.2.2 Call Center

El Mintel debería Implementar un centro de llamadas o línea de atención gratuita del tipo 1800 – XXX-XXX, en donde se cuente con personal capacitado para poder brindar asistencia telefónica con respecto al uso y manejo de los set top box, soporte técnico, así como ayuda con los problemas frecuentes de recepción de la señal que se puedan presentar en los hogares.

Además de ello, podrían facilitar información respecto a las próximas fechas de las fases del apagón en el país, así como cualquier otra duda que pudiera presentarse por parte de los usuarios, recordando que, para los ecuatorianos una transición de este tipo es algo completamente novedoso.

El contar con un “Call center” en la etapa de transición ha dado resultados muy favorables en otros países, como por ejemplo en Italia y España.

2.2.3 Soporte Técnico gratuito

Zaltman identifica como riesgo percibido por los adoptantes de la TDT, los de tipo *técnico* y *económico*. El *riesgo técnico*, debido a la incapacidad para interconectar o manejar el receptor digital por parte de ciertos grupos sociales como: ancianos, personas de bajo nivel cultural y discapacitados principalmente. El *riesgo económico*, está dado principalmente por el costo

de los equipos. Como es conocido, generalmente la cantidad de servicios que ofrecen los dispositivos, está dada por la complejidad en el uso de los mismos y generalmente de forma directamente proporcional al costo. (Zaltman, G, y G Brooker. «Reconsidering the adoption process. » Working paper. Northwestern University, 1971.)

Es necesario poseer el personal suficientemente capacitado para poder brindar soporte a los problemas que pudieran surgir en caso de no poderse receptar la señal digital o de existir algún problema con la misma, o de darse los riesgos previstos por Zaltman. Para ello los recursos disponibles vía internet, telefónica o televisiva, deben incluir videos demostrativos, precisos y claros con respecto a la manera de interconectar el decodificador al televisor analógico, así como asistencia online personalizada, y de ser necesario asistencia gratuita a domicilio.

2.2.4 Homologación de los decodificadores

El gobierno deberá considerar la obligatoriedad de homologación de los decodificadores que ingresen al país, mediante un sello de cumplimiento de calidad.

El preparar con anticipación este proceso, permitirá que existan reglas claras para la venta e importación de los equipos requeridos para aprovechar los nuevos servicios que la TDT trae consigo. Además de evitar que se realicen importaciones que no cumplan con las características técnicas mínimas recomendadas. En este aspecto se ha avanzado en parte mediante la elaboración del Reglamento Técnico INEN RTE- 83 (Registro Oficial N° 149 de 23 de diciembre de 2013), en el cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas de los televisores para soportar TDT.

2.2.5 Planificación adecuada para la promoción de nuevos servicios

Un error muy común en otros países luego de culminar el proceso de transición es seguir brindando los mismos servicios que en la televisión analógica se prestaban, [20] lo cual no supera las expectativas de los usuarios, esto comúnmente provoca que la velocidad de adopción de la televisión digital sea lenta, y por ende no cause en los televidentes un atractivo que motive el deseo de utilizar nuevos servicios.

Los modelos exitosos son los que han aprovechado desde el principio los múltiples beneficios que la televisión digital traerá consigo, como la interactividad a través de concursos, trivias, así también votaciones en línea incluyendo resultados visibles por pantalla en tiempo real, etc.

Otro ejemplo interesante para abrir el campo de opciones que tiene el televidente sería el manejo de canales temáticos, así como la disponibilidad de contenidos.

De la experiencia de Reino Unido, partiendo de las investigaciones de Ottaviani y Adda, quienes parten de la hipótesis de que las políticas a desplegar pueden afectar la velocidad del proceso de adopción. Por otra parte, se muestran contrarios a condicionar el cese de emisiones a la adopción global por los espectadores, debido a la alta probabilidad de que surjan retardos estratégicos y expectativas que afecten al éxito de las políticas de apagado, cabe destacar que la accesibilidad de los dispositivos empleados en la TDT, es un elemento fundamental para la rápida adopción de la tecnología (Ottaviani, M y Adda J. «The Transition to Digital Television.» *Economic Policy*.2005. 170.)

2.3 Etapa de implementación

Esta etapa contempla el tiempo posterior a la última fase del apagón analógico, es decir a partir del 31 de diciembre de 2018, en adelante.



Figura 2.9: Etapa de implementación

2.3.1 Minimización del impacto ecológico

La transición a la televisión digital como ya se mencionó en el capítulo anterior implica que las estaciones de televisión del país deban sustituir los equipos de transmisión y gran parte de los equipos utilizados para la producción del contenido audio visual, lo cual generará desechos electrónicos masivos, junto con los televisores analógicos que sean desechados por parte de usuarios que simplemente no deseen utilizarlos con el decodificador, (como ha sucedido en países de Europa), por lo cual es necesario promover campañas de concientización para poder dar un tratamiento adecuado a este tipo de desechos y así evitar repercusiones ecológicas considerables.

CAPÍTULO 3

3. BENEFICIOS

La ejecución de cada una de las políticas y normas propuestas en el presente proyecto implican los siguientes beneficios tanto para el usuario de la televisión digital como para el País:

3.1 Población informada:

- Las políticas que se establecieron en el presente proyecto dentro de la etapa de preparación, permitirán que la sociedad ecuatoriana se informe a tiempo acerca de los beneficios que la TDT trae consigo y de esa manera evitar el desacuerdo de su parte. Podrá además la población estar enterada de las fechas exactas en que sucederán las distintas fases del apagón en el país.
- La población contará además con sitios de información adicional donde recurrir en casos de consultas o dudas, ya que dispondrá de una página web con toda la información relacionada al tema, así como un “call center” donde podrá recibir la atención por parte de personal capacitado en televisión digital.
- Mayor facilidad de uso de los canales de TV al encontrarse todos los canales virtuales de manera unificada a nivel Nacional.

3.2 Facilidades de acceso a los decodificadores:

- Las personas de menores recursos podrán acceder a los subsidios provistos por el estado, lo cual permitirá que en el momento de la primera fase del apagón analógico este próximo 31 de diciembre, los usuarios no se queden si la posibilidad de ver televisión y continúen disfrutando de este derecho.
- Al hacer participar activamente a la industria nacional se logra que la competitividad en el mercado de TVs con sintonizador digital y decodificadores aumente produciéndose así decrementos en los costos de los mismos.

- Al involucrar a la academia en el desarrollo de los decodificadores, logramos que la población los pueda adquirir a más bajo costo, así como se logra además la participación activa de los estudiantes en áreas de investigación y desarrollo de la TDT.

3.3 Mejor aprovechamiento de los beneficios de la televisión digital

- Al poder capacitar a los demás actores vinculados con la TDT como son la industria nacional, la academia, las operadoras de televisión, y demás empresas relacionadas en cuanto a temas de TDT se logra un mayor aprovechamiento de las ventajas tecnológicas de estos recursos ya que estas desarrollan mejores productos finales para el usuario de la televisión digital.

3.4 Beneficios ecológicos

- Al desechar adecuadamente los dispositivos electrónicos tales como televisores analógicos sin uso, se pueden evitar daños graves al medio ambiente por los elementos dañinos que estos contienen.

3.5 Otros beneficios

- Al no permitir el ingreso de televisores sin el estándar ISDB-Tb al país se logra que las personas “ahorren” el tener que comprar luego un decodificador, permitiéndoles así aprovechar la compra para digitalizarse.
- Se brinda además la ventaja de contar con personal capacitado en TDT para brindar servicio técnico gratuito a la comunidad.
- Nuestro plan permite una vez efectuado el apagón analógico, que no disminuya la penetración de la televisión en los hogares ecuatorianos, antes bien fomenta con mayor fuerza su uso, debido a la mayor variedad de servicios que la TDT ofrece a sus usuarios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Actualmente no hay una política de Estado que se preocupe de ejecutar las acciones urgentes a fin de preparar a la población para la transición, por lo que es necesaria la ejecución de un plan de acción con los lineamientos adecuados para enfrentar el cambio hacia la era de la televisión digital.
2. Los futuros usuarios de la TDT no se encuentran informados del cambio. Realmente es un problema que debe ser analizado con suma urgencia puesto que les afectará directamente en sus hogares.
3. Luego del presente proyecto podemos concluir que, si se toman las medidas y políticas propuestas en este plan, entonces la transición a la televisión digital será un éxito, debido a que estos lineamientos ya se han puesto en práctica en la mayoría de países que se encuentran en la transición.
4. La participación activa y conjunta entre todos los actores vinculados con la TDT permitirá que las cargas que involucra la transición sean más fáciles de llevar y dicha contribución aporte para un proceso exitoso.
5. Definitivamente este proceso es un paso hacia adelante para el país reduciendo así la brecha digital, y entrando a la nueva era tecnológica.
6. La televisión analógica está condenada a la extinción, puesto que los conceptos de tecnología que introduce la TDT supera en extrema magnitud a los ofrecidos por la analógica.
7. Para los operadores de canales de televisión o concesionarios de televisión la mayor dificultad será el impacto económico, ya que se verán obligados a reponer sus

equipos y además realizar inversiones relacionadas con los servicios que demanda la TDT.

8. En la actualidad casi la totalidad de países latinoamericanos han concluido el proceso de selección del estándar de televisión digital y se puede decir que la mayoría de estos han decidido optar por el estándar japonés con su variante brasileña SBTVD; salvo Colombia que se inclinó por el estándar europeo DVB, hecho que permite y facilita el intercambio tecnológico, así como de información entre países latinoamericanos.
9. Para el Gobierno del Ecuador es de vital importancia reducir la brecha digital por lo que se debe ahondar los esfuerzos para favorecer la inclusión social. Esto se verá fortalecido con el ingreso de nuevas tecnologías como es el caso de la TDT que abarquen a la mayoría de la población

Recomendaciones:

1. Resultaría de gran beneficio para el país si las universidades unen esfuerzos por generar contenidos de índole educativo, así como aplicaciones Ginga, a fin de que se impulse el desarrollo y el crecimiento de nuestra sociedad.
2. Recomendamos a la ESPOL, como Institución de educación superior proponga como un proyecto de graduación del Primer término 2016, el desarrollo de un Set top Box económico, dirigido a estudiantes de la carrera Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones.
3. Es importante que el Gobierno aproveche de mejor manera la cooperación de países como Japón y Brasil para el desarrollo de la televisión digital terrestre ya sea en el aspecto técnico como en el social.

4. Si se llegara a establecer por parte del Estado el subsidio de decodificadores, recomendamos que ésta política se encuentre establecida de una forma clara con respecto al tipo de beneficiarios a los que va enfocada.
5. Recomendamos además que, a fin de reducir la huella de carbono, se debería poner mucho énfasis en la tercera fase de este plan (Implementación), la cual consiste en el fomento de campañas de reciclaje, en coordinación con empresas fabricantes de TV, con el objetivo de minimizar las repercusiones ecológicas que la acumulación de desechos electrónicos implica.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] W. Fischer, Digital Television, 1 Ed. Munchen, Rohde&Schwarz, 2004.
- [2] “Estudio del Impacto de Transición de la Televisión Analógica a Digital Terrestre en el Ecuador” Verónica Alexandra Ronquillo Ordóñez
- [3] G. Drury, G. Markarian and K. Pickavance, Coding and Modulation for digital Television, 1 Ed. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [4] ConcorTV, Televisión digital para todos, disponible en <http://www.concortv.gob.pe/especiales/television-digital-terrestre.html>
- [5] M. Starks, Switching to Digital Television: UK Public Policy and the Market, 1 Ed. Intellect Books, 2007.
- [6] Dibeg, Informe Técnico: Televisión digital Terrestre ISDB-T, Disponible en: http://dibeg.org/techp/what/document/pamphlet_sp_Ver10.pdf
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n_Digital_Terrestre_en_Latinoam%C3%A9rica
- [8] ARIB, Reporte técnico: Características del sistema ISDB-T, disponible en: http://www.dibeg.org/techp/feature/isdb-t_Spanish.pdf
- [9] CONATEL, Resolución RTV-596-16-CONATEL-2011, 2011.
- [10] CITDT, Resolución No. CITDT-2011-02-004 del 16 de septiembre de 2011
- [11] CONATEL, Resolución RTV-681-24-CONATEL-1012, 18 de Octubre de 2012
- [12] INEC, Resultados del Censo 2012 de Población y Vivienda en el Ecuador, 2012
- [13] CITDT - grupo I+D+i, Plan de desarrollo de capacidades en TDT 2012
- [14] H. Galperin, New Television, Old Politics: The transition to Digital TV in the United States and Britain, 1 Ed. Cambridge, Cambridge University Press, 2004.
- [15] CONATEL, Resolución RTV-681-24-CONATEL-2012, 2012.

[16] Constitución de la República del Ecuador, Sección tercera, Artículo 16, 2008

[17] Televisión digital terrestre en México, disponible en www.tdt.mx

[18] R. Beutler, Frequency Assignment and Network Planning for Digital Terrestrial Broadcasting Systems, 1 Ed. Kluwer Academic Publishers, 2004.

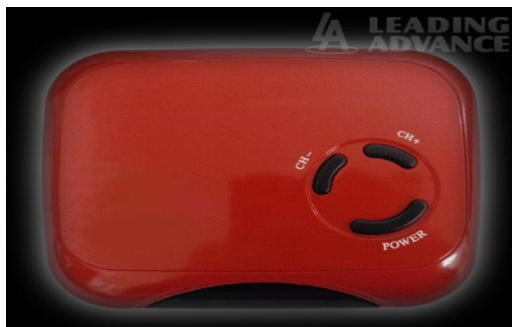
[19] P. Aarreniemi-Jokipelto, J. Tuominen, S. Kalli, T. Riikinen, Experimenting with digital Television Learning Environments, 1 Ed. Deakin University, 2005

[20] U. Reimers, Conditional Access _for Digital Television, 1 Ed. Deuschland, 2001

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES Y PRECIOS DE RECEPTORES DIGITALES

LX8005 ISDB-T receiver



Modelo: LX8005

Marca: Leading Advance

Especificaciones:

- Type: ISDB-T One Segment STB (Set Top Box for Brazil & South America)
TV System: ISDB-T (One Segment in Brazil)
- Receive frequencies: 14-69 Ch (470MHz~806MHz)
- Video system: PAL/NTSC
- Auto preset TV Ch
- Connection terminals: Antenna input, AV input and output,
- External remote connect
- Car adapter: DC 12V(OPTIONAL)
- Power consumption: 2W
- Dimensions: 90x72x17mm

Precio: \$ 76.1625

Fuente: LEADING ADVANCE

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-Receiver/LX8005-1-seg-ISDB-T-receiver-forBrazil.asp?k=6&kind=11&id=29>

LX809 ISDB-T full seg Set Top Box for home



Modelo: LX809

Marca: Leading Advance

Especificaciones:

- System resources:
- Main processor:Mstar 7828
- Main processor speed:1GHz
- Flash memory:8M byte DDR:2*512M byte Power Supply:
- Power consumption:Max 10W
- Input voltage range:AC 90VAC~240VAC,50Hz/60Hz Tuner part:
- Input Frequency Range:170~866MHz(VHF:CH7~CH13,UHF:CH14~CH69)
- RF input signal level:-78~-5dBm Demodulation part:
- Transmission mode:2K,4K,8K FFT(Mode1,2,3)
- Constellation:QPSK,16QAM,64QAM
- Code rate:1/2,2/3,3/4,5/6,7/8
- Guard interval:1/4,1/8,1/16,1/32 Video/Audio decoder:
- Video resolution:1920*1080i
- Aspect ratio:4:3,16:9
- A/V output:RCA,YPrPb,S/PDIF,HDMI

Fuente: LEADING ADVANCE

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-set-top-box/LX800-ISDB-T-HOME-Set-Top-Box-forBrazil.asp?k=6&kind=11&id=56>

LX400B ISDB-T receiver USB



Modelo: LX400B

Marca: Leading Advance

Especificaciones:

- Support ISDB-T (HD 1920X1080) & Analog TV system
- Watch and record ISDB-T & Analog TV
- Support FM Radio

Fuente: LEADING ADVANCE

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-Receiver/ISDB-T-Receiver-USB-Forcomputer.asp?k=6&kind=11&id=80>

LX801 ISDB-T full seg Set Top Box for home



Modelo: LX801

Marca: Leading Advance

Especificaciones:

Input/Output Sockets:

- HDMI V1.3 output
- Composite video output
- SPDIF Coaxial digital audio output
- RCA output
- ISDB RF antenna input Technical parameters:
- Power consumption: 10W
- Power Source: ~100-250V Audio Output:
- Analogue:2.0+0-1.0Vrms
- Digital:0.5 0.1 Vp-p(Coaxial)
- Max sampling rate:24bit/192KHz
- Frequency Response: 20Hz-20KHz(at 1KHz 0 dB)
- Signal/noise Ratio(Audio):90 dB(at 1KHz 0 dB)
- Distortion(Audio):-60 dB (at 1KHz 0dB)
- Channel Separation 1KHz: ?80 dB(Mixed Output)
- Dynamic Range: 80 dB Video Output:
- Composite:1.0 0.2Vp-p
- Load impedance: 75, imbalance, negative polarity
- Max Resolution: 1080i(HDMI output)
- RGB:700 140mV p-p, 75

Fuente: LEADING ADVANCE

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box/LX801-ISDB-T-full-seg-Set-TopBox.asp?k=6&kind=11&id=83>

LX808 ISDB-T full seg Set Top Box for home



Modelo: LX808

Marca: Leading Advance

Especificaciones:

- h.264 digital ISDB-T compliant
- Support MPEG1/2/4 H.264 HD format, DRM support
- USB2.0(High speed) ,support USB-OTG
- Support 1080i High Definition video(HDMI socket) output
- Electronic Program Guide(EPG) and channel editing
- Subtitle & Teletext Support

Fuente: LEADING ADVANCE

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box/LX800-ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box-forhome.asp?k=6&kind=11&id=86>

Receptor Móvil de TV Digital TS1000 - Tele System



Modelo: TS1000

Marca: Tele System

Especificaciones:

- Tipo: ISDB-T Set top box.
- Consumo: 3W (típico) con 12 Vdc.
- Conexiones: Antena AV y sensor de infrarrojos.
- Alimentación: + 12 V DC.
- Color: Negro.

Contenido del paquete: 1 receptor digital vehicular, 1 adaptador de carro, 1 conjunto de cable AV, 1 control remoto, 1 antena, 1 adaptador RF, 1 cable IR y Manual de Instrucciones.

- Dimensiones aproximadas del producto (cm): - AxLxP - 9x7, 4x2, 5 cm.
- Peso neto aproximado del producto (kg): 100g.
- Más información: Sistema: ISDB-T 1-Seg; Formato de pantalla: 4:3; Resoluciones de video: Half/Full; Sensibilidad: 105dBm, Recursos de imagen: (PAL / NTSC) de pantalla completa o normal; Características de audio: mono / estéreo; Salida de video: PAL o NTSC-M - 1Vp-p (75 ohm); Salida de audio: 850mVrms (600 ohm); Canales de recepción: 14Ch-69Ch - UHF - 473, 143 MHz 803,143.

Precio: \$ 135.18

Fuente: AMERICANAS.com

<http://www.americanas.com.br/produto/7108257/automotivo/autopeças/diversos/receptor-de-tv-digital-ts1000tele-system#specTec>

Receptor Digital Tech PVR 1818 - U-Tech



Modelo: PVR 1818 - U-Tech

Marca: Digital Tech

Especificaciones:

- Compatible con el estándar ISDB-T y H.264, AVC, MPEG4, MPEG2
- HDMI (hasta 1080i)
- Soporta EPG, muestra el programa de televisión actual / siguiente
- Cambio automático de PAL y NTSC
- USB 2.0 es compatible con la actualización
- Consumo de energía: 13 vatios
- Voltaje: 110/220 voltios
- Frecuencia: 50 Hz
- Formato de audio: Estéreo
- Salida de vídeo componente: 1
- Salida de S. Video: 1
- Salida de Audio y Video: 1
- Entrada USB: Sí
- Pantalla compatible con el formato 16:9
- Contenido del paquete: Control remoto y convertidor de señal digital
- Dimensiones con embalaje (An): 21,4 x 9 x 26,4 cm

Peso: 0,97 kg

Precio: \$ 169,55

Fuente: fnac.com.br

<http://www.fnac.com.br/receptor-digital-digital-tech-pvr-1818-FNAC,,imagem-558196-11.html#abaEspecificacao>

ANEXO 2

Encuesta

Sírvase marcar con una x la respuesta elegida:

1. ¿Qué nivel de formación académica posee?
 Ninguna Primaria Secundaria Superior
2. ¿Qué medio prefiere para informarse?
 TV Internet Radio Diarios
3. ¿Con cuántos televisores cuenta usted en su hogar?
 1 a 2 3 a 4 Más de 4
4. ¿En qué horario ve televisión más frecuentemente?
 Mañanas Tardes Noches
5. ¿Ha escuchado algo acerca de la Televisión digital terrestre (TDT)?
 Sí No
6. ¿Sabía usted que ocurrirá un apagón analógico este 31 de diciembre de 2016 aquí en Guayaquil?
 Sí No
7. ¿Sabe lo que necesita para recibir la transmisión digital?
 Sí No
8. De acuerdo a sus ingresos ¿Qué equipo estaría usted dispuesto a adquirir?
 Set top box TV con sintonizador integrado
9. De acuerdo a sus ingresos ¿Cuántos decodificadores estaría dispuesto a comprar?
 1 a 2 3 a 4 Más de 4
10. De acuerdo a sus ingresos ¿Cuántos televisores digitales estaría dispuesto a comprar?
 1 a 2 3 a 4 Más de 4

ANEXO 3

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Modelo de estación de TV analógica.....	1
Figura 1.2: Antenas receptoras.....	3
Figura 1.3: Decodificador.....	4
Figura 1.4: Televisor digital.....	5
Figura 1.5: Calidad de transmisión analógica vs digital.....	6
Figura 1.6: Calidad de Audio en TV analógica y Digital.....	7
Figura 1.7: Uso de los canales en transmisión analógica.....	7
Figura 1.8: Uso de los canales en transmisión digital.....	8
Figura 1.9: Capacidad de recepción analógica.....	9
Figura 1.10: Capacidad de recepción digital.....	9
Figura 1.11: Resolución de la TV analógica vs la TV digital.....	10
Figura 1.12: Teleducación.....	12
Figura 1.13: Movilidad.....	13
Figura 1.14: Portabilidad.....	14
Figura 1.15: Países del mundo con su respectivo estándar de TDT Adoptado.....	23
Figura 1.16: Evolución del porcentaje de penetración del servicio de audio y video..... por suscripción (2003-2015).....	40
Figura 1.17: Consumo en horas promedio de televisión al día.....	41

Figura 1.18: Medio de información preferido.....	42
Figura 1.19: Medio de información preferido.....	43
Figura 1.20: Número de televisores en el hogar.....	43
Figura 1.21: Horario preferido para ver TV.....	44
Figura 1.22: Conocimiento acerca de la TDT.....	45
Figura 1.23: Conocimiento sobre el primer apagón analógico en Guayaquil.....	45
Figura 1.24: Conocimiento sobre lo que se necesita para recibir TDT.....	46
Figura 1.25: Equipo a adquirir.....	47
Figura 1.26: Numero de decodificadores a comprar.....	48
Figura 1.27: Numero de televisores digitales a comprar.....	49
Figura 1.28: Actores vinculados con la TDT.....	50
Figura 1.29: Empresas relacionadas con TV.....	53
Figura 1.30: IES por carreras asociadas y no asociadas con..... Producción/Transmisión/Operación TDT.....	56
Figura 2.1: Esquema del plan de acción para la TDT en el Ecuador.....	61
Figura 2.2: Etapa de preparación.....	63
Figura 2.3 Anuncios publicitarios con información de la TDT.....	64
Figura 2.4: Uso de Tituladoras.....	65
Figura 2.5: Uso de un sitio web exclusivo con información de la TDT.....	66

Figura 2.6: Etapa de transición.....	70
Figura 2.7: Set top box.....	71
Figura 2.8: TV con receptor ISDB-Tb.....	71
Figura 2.9: Etapa de implementación.....	76

ANEXO 4

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Países con la norma ISDB-T.....	22
Tabla 2: Requerimientos en Japón para la Transmisión Terrestre..... Digital de TV.....	24
Tabla 3: Cobertura de la TDT.....	37
Tabla 4: Número de estaciones de televisión abierta por provincia..... (Matrices y Repetidoras).....	51
Tabla 5: Fases del cronograma establecido para el apagón Analógico..... en el Ecuador.....	59