



**Universidad del Azuay**  
**Facultad de Ciencia y Tecnología**  
**Escuela de Ingeniería Electrónica**

**“Estudio del Impacto de Transición de la Televisión  
Analógica a Digital Terrestre en el Ecuador”**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del  
título de Ingeniera Electrónica**

**Autora:**

**Verónica Alexandra Ronquillo Ordóñez**

**Director:**

**Leonel Pérez Rodríguez**

**Cuenca, Ecuador**

**2011**

**DEDICATORIA:**

A mi querida mami Sonia, a mis abuelitos Tomás y Elena, y a mi tío Felipe por todo su amor y apoyo incondicional en mi formación personal y académica.

### **AGRADECIMIENTO:**

Primeramente agradezco a Dios por ser la luz que guía mi vida, por la sabiduría, conocimientos y empeño que me ha regalado. A la Universidad del Azuay por la formación académica y por entregar a nuevos profesionales en esta área. A la Superintendencia de Telecomunicaciones en nombre del Ing. Fabián Brito y al Tnlg. Jhon Arcentales por los conocimientos brindados para la realización de este trabajo. A mi director de tesis Ing. Leonel Pérez por la paciencia y colaboración en mi monografía, a mí querida mami por su apoyo incondicional, y en general a todos los amigos que de una u otra forma aportaron para la realización de esta monografía.

300911  
Barral

## Estudio del Impacto de Transición de la Televisión Analógica a Digital Terrestre en el Ecuador

Para el diseño y elaboración de una guía de la transición de televisión analógica a televisión digital terrestre (TDT) en el Ecuador, se realizó un estudio y resumen de los estándares evaluados durante el proceso de adopción del definitivo para la implementación de la TDT en el Ecuador y de los servicios y aplicaciones que pudieran difundirse sobre ella. Además se realizó, el análisis del impacto del proceso de transición en los usuarios, concesionarios de televisión y proveedores de tecnología. En un sentido global, la guía servirá como documento de apoyo para la inclusión de la TDT en el Ecuador.

VERO RONQUILLO

Verónica Alexandra Ronquillo Ordóñez.

Ing. Leonel Pérez Rodríguez.

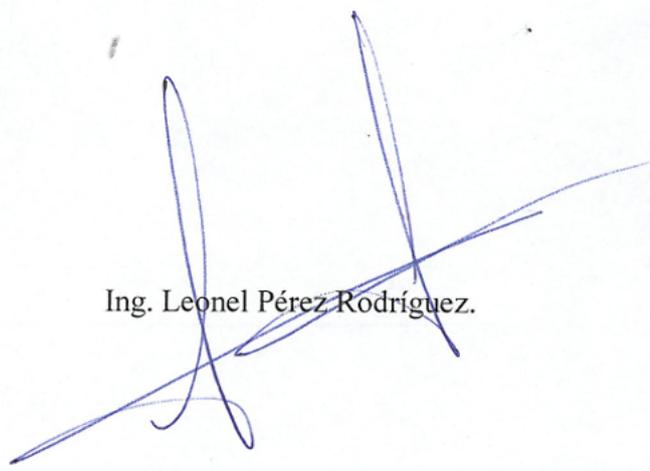
300911  
Verónica

## Analog to Terrestrial Digital Television Transition Impact Study in Ecuador

In order to elaborate a transition process guide from analog to Terrestrial Digital Television (TDT) to be implemented in Ecuador, a series of studies were carried out: a study of evaluated standards previous to adoption of a final one and possible services to be broadcasted over TDT. Besides a transition process impact analysis was made considering users, TV services broadcasters and technology providers. In a global sense the guide will serve as a support document to help the inclusion process of TDT in Ecuador.

Verónica Ronquillo

Verónica Alexandra Ronquillo Ordóñez.



Ing. Leonel Pérez Rodríguez.

## INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
Indice de Contenidos .....	vi
Indice de Ilustraciones .....	ix
Indice de Gráficos .....	x
Indice de Tablas .....	xi
Indice de Anexos .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>

### **CAPÍTULO 1: GENERALIDADES**

1.1. Introducción .....	2
1.2. Televisión analógica .....	2
1.2.1. Norma NTSC (National Television System Committee) .....	3
1.3. Televisión digital .....	6
1.3.1. Televisión digital por cable .....	6
1.3.2. Televisión digital por satélite .....	7
1.3.3. Televisión digital terrestre .....	8
1.3.3.1. Mejor calidad de imagen y sonido .....	8
1.3.3.2. Interactividad .....	8
1.3.3.3. Movilidad/Portabilidad .....	9
1.3.3.4. Inclusión social .....	9

### **CAPITULO 2: ESTÁNDARES DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE**

2.1. Introducción .....	10
2.2. Estándares de televisión digital terrestre .....	10
2.2.1. Estándar Americano ATSC (Advance Television System Committee) ...	11
2.2.2. Estándar Europeo DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) .....	11
2.2.3. Estándar Chino DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcasting) ...	12

2.2.4. Estándar Japonés ISDBT (Integrated Service Digital Broadcasting-Terrestrial).....	13
2.2.4.1. Estándar Japonés-Brasileño SBTVD (Sistema Nipo-Brasileño de TDT).....	13
2.3. Aprobación del estándar.....	14
2.3.1. Estudio y pruebas técnicas .....	16
2.3.2. Impacto socioeconómico .....	16
2.3.2.1. Estudio de capacidad de compra de televisores para TDT .....	17
2.3.2.2. .Estudio de capacidad de compra de decodificadores para TDT .....	18
2.3.3. Cooperación internacional .....	19
2.3.4. Despliegue.....	19
2.4. Criterios acerca del estándar adoptado.....	21

### **CAPÍTULO 3: SERVICIOS A IMPLEMENTARSE SOBRE LA TDT EN EL ECUADOR**

3.1 Introducción .....	22
3.2 Beneficios de la TDT .....	22
3.3 Servicios a implementarse sobre la TDT .....	23
3.3.1. Televisión de alta calidad.....	23
3.3.2. Múltiples canales .....	24
3.3.3. Servicios a dispositivos portátiles y celulares.....	25
3.3.4. Servicios interactivos sobre TDT.....	25
3.3.4.1. Teletexto digital.....	26
3.3.4.2. Subtítulos en películas y series.....	27
3.3.4.3. Guía de programación .....	27
3.3.4.4. Concursos y encuestas.....	28
3.3.4.5. Pronóstico del clima .....	28
3.3.4.6. Sintonizador de emisoras .....	29
3.4. Diseño de aplicaciones interactivas .....	30

### **CAPÍTULO 4: IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL PROCESO DE TRANSICIÓN**

4.1 Introducción .....	31
4.2 Apagón analógico.....	31

4.3 Cambios tecnológicos para el usuario.....	32
4.3.1. Antenas receptoras .....	33
4.3.2. Decodificadores ( <i>set up box</i> ). Receptor digital externo.....	33
4.3.3. Televisor digital. Receptor digital interno .....	34
4.4 Impacto a operadores o concesionarios de televisión .....	35
4.5 Impacto en la industria o proveedores de tecnología.....	36
4.6 Ambito regulatorio .....	36
4.7 Estudio del impacto socioeconómico.....	37
4.7.1. Estudio estadístico en los usuarios sobre la transición de la TDT en Ecuador .....	37
4.7.1.2. Datos de los resultados de la encuesta en los usuarios.....	39
4.7.2. Estudio estadístico en la industria o proveedores de servicio sobre la transición de la TDT en Ecuador .....	46
4.7.2.2. Datos de los resultados de la encuesta en la industria.....	48
4.7.3. Opinión de técnico de Telerama sobre la transición de la TDT en Ecuador.....	52
4.7.4. Recomendaciones .....	54
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>GLOSARIO DE SIGLAS .....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1.1. Estación de un sistema de televisión analógica .....	3
Figura 1.2. Espectro de un canal típico (6MHz) .....	4
Figura 1.3. Conversor analógico a digital .....	6
Figura 1.4. Sistema de audio y video por suscripción .....	7
Figura 1.5. Sistema de televisión codificada satelital .....	7
Figura 2.1. BST-COFDM .....	14
Figura 3.1. Alta calidad de imagen .....	24
Figura 3.2. Más canales estándares en el mismo ancho de banda.....	24
Figura 3.3. Dispositivo Celular .....	25
Figura 3.4. Menú de consultas de información sobre la TDT.....	26
Figura 3.5. Teletexto digital .....	26
Figura 3.6. Menú para selección de subtítulos en películas y series.....	27
Figura 3.7. Guía de programación .....	27
Figura 3.8. Menú de encuestas .....	28
Figura 3.9. Pronóstico del clima .....	29
Figura 3.10. Radio.....	29
Figura 3.11. Teleducación.....	30
Figura 4.1. Antena receptora.....	33
Figura 4.2. Decodificador o <i>set up box</i> .....	34
Figura 4.3. Televisor digital .....	34
Figura 4.4. Receptor Philips multi estándar .....	55

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Activos del hogar .....	37
Gráfico 4.2. Evaluación pregunta 1 - Usuarios .....	39
Gráfico 4.3. Evaluación pregunta 2 - Usuarios .....	39
Gráfico 4.4. Evaluación pregunta 3 - Usuarios .....	40
Gráfico 4.5. Evaluación pregunta 4 - Usuarios .....	40
Gráfico 4.6. Evaluación pregunta 5 - Usuarios .....	41
Gráfico 4.7. Evaluación pregunta 6 - Usuarios .....	41
Gráfico 4.8. Evaluación pregunta 7 - Usuarios .....	42
Gráfico 4.9. Evaluación pregunta 8 - Usuarios .....	42
Gráfico 4.10. Evaluación pregunta 9 - Usuarios .....	43
Gráfico 4.11. Evaluación pregunta 10 - Usuarios .....	43
Gráfico 4.12. Evaluación pregunta 11 - Usuarios .....	44
Gráfico 4.13. Evaluación pregunta 12 - Usuarios .....	44
Gráfico 4.14. Evaluación pregunta 13 - Usuarios .....	45
Gráfico 4.15. Evaluación pregunta 14 - Usuarios .....	45
Gráfico 4.16. Evaluación pregunta 14 - Usuarios .....	46
Gráfico 4.17. Evaluación pregunta 1 - Industria .....	48
Gráfico 4.18. Evaluación pregunta 2 - Industria .....	48
Gráfico 4.19. Evaluación pregunta 3 - Industria .....	49
Gráfico 4.20. Evaluación pregunta 4 - Industria .....	49
Gráfico 4.21. Evaluación pregunta 5 - Industria .....	50
Gráfico 4.22. Evaluación pregunta 6 - Industria .....	50
Gráfico 4.23. Evaluación pregunta 7 - Industria .....	51
Gráfico 4.24. Evaluación pregunta 8 - Industria .....	51
Gráfico 4.25. Evaluación pregunta 9 - Industria .....	52

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Plan de distribución de canales .....	5
Tabla 2.1. Periodo de pruebas .....	15
Tabla 2.2. Resultados de evaluación .....	20
Tabla 3.1. Tabla comparativa televisión analógica vs TDT.....	23

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta en los usuarios sobre la Transición de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador .....	61
Anexo 2. Datos de los resultados de la encuesta en los usuarios.....	62
Anexo 3. Encuesta en la industria o proveedores de servicio sobre la Transición de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador .....	65
Anexo 4. Datos de los resultados de la encuesta en la industria o proveedores de servicio .....	66

**Ronquillo Ordóñez Verónica Alexandra**

**Trabajo de Graduación**

**Ing. Leonel Pérez Rodríguez**

**Septiembre del 2011**

**“Estudio del Impacto de Transición de la Televisión Analógica a Digital  
Terrestre en el Ecuador”**

**INTRODUCCIÓN**

La guía elaborada es una recopilación y resumen de información de la Televisión Digital Terrestre (TDT); los beneficios, cambios e impactos que traería su implementación en el Ecuador. La referencia principal que fue considerada para la realización de esta guía es el “Informe para la definición e implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador 26-Marzo-2010” publicado por la SUPERTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones). La guía pretende convertirse en un material de referencia de amplio acceso o sea que el tema sea tratado de una manera inmediata y en lenguaje coloquial.

Dado que el Ecuador actualmente se encuentra en proceso de transición a esta nueva tecnología, la mayoría de los ciudadanos están viviendo un gran cambio sin notarlo, o en el peor caso sin tener acceso a la información apropiada al respecto. En este tiempo de transición es muy importante tanto para los telespectadores, concesionarios de televisión y proveedores de tecnología; conocer los beneficios, y cambios tecnológicos que brinda la Televisión Digital Terrestre, la que será en pocos años la única manera de ver televisión.

## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES

#### 1.1 Introducción

Actualmente se experimentan nuevos cambios tecnológicos en diferentes ámbitos, incluido el de la televisión. La convergencia tecnológica basada en la digitalización ha demostrado un vertiginoso avance a lo largo de estos últimos años incluido el servicio de televisión digital terrestre. Los gobiernos de algunos países alrededor del mundo, con el fin de facilitar la inclusión de sus pueblos en el marco de estas nuevas tecnologías, han definido sus propios estándares de televisión para sus países. El Ecuador actualmente adoptó uno de ellos para así implementar esta nueva tecnología como contribución a la disminución de la llamada “brecha digital”.

#### 1.2 Televisión analógica

“La televisión es un servicio de radiocomunicación<sup>1</sup> cuyas emisiones de imágenes y sonidos son destinadas a ser recibidas por el público en general”.<sup>2</sup>

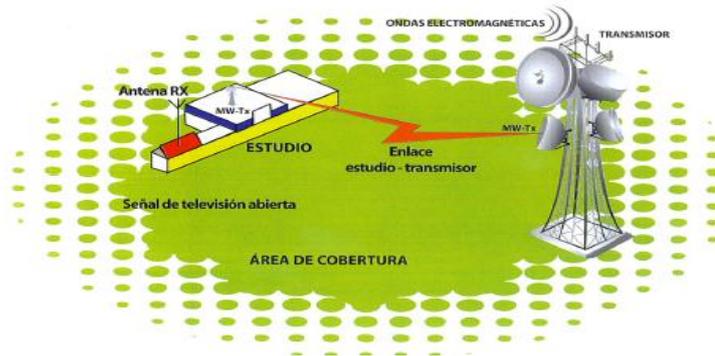
Una estación de televisión está compuesta por una antena transmisora, antena emisora e instalaciones necesarias (moduladores, amplificadores) para poder garantizar el servicio de televisión dentro del área de cobertura autorizada. En la figura 1.1 se muestra una estación de un sistema de televisión analógica<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup>Radiocomunicación es toda telecomunicación transmitida por medio de ondas radioeléctricas.

<sup>2</sup>Basado en el Reglamento a la Ley de Radiodifusión y Televisión.

<sup>3</sup>Resolución 1779 – CONARTEL - 2001



**Figura 1.1** Estación de un sistema de televisión analógica

Fuente: SUPERTEL

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

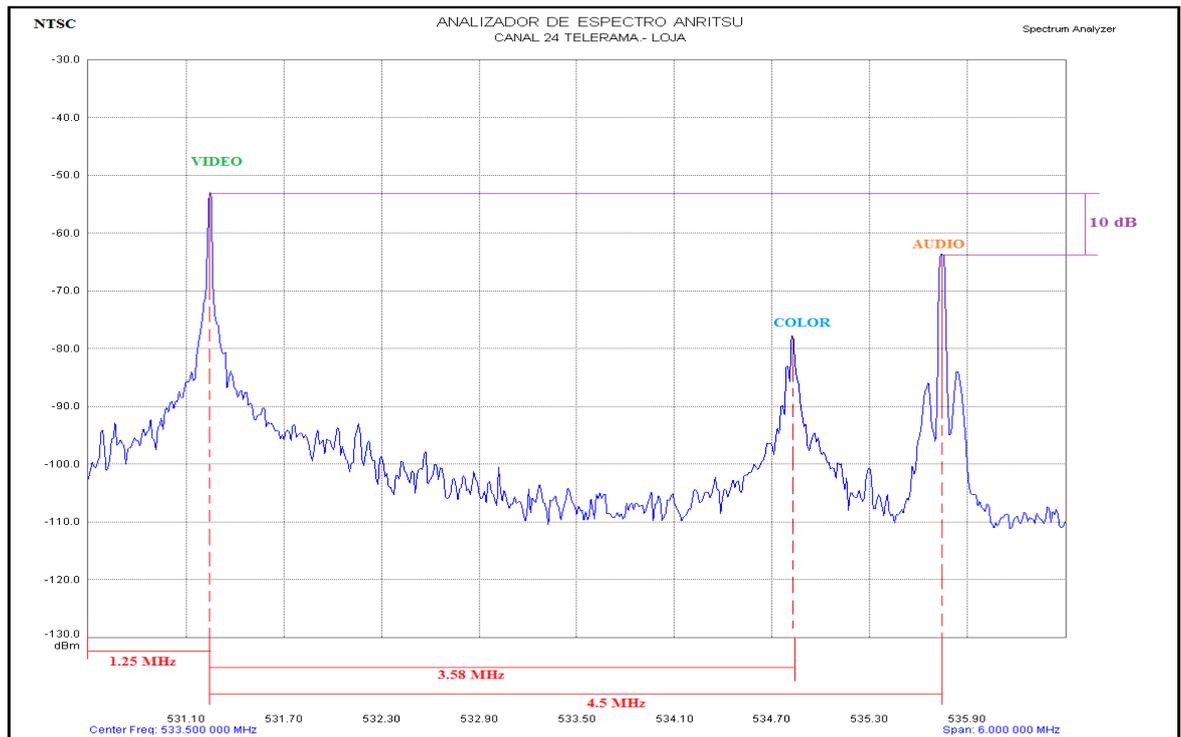
### 1.2.1 Norma NTSC (*National Television System Committee*)

“NTSC es un modo de transmisión y codificación de tipo analógico para Televisión desarrollado en Estados Unidos en el año 1940.” La norma NTSC utiliza como ancho de banda 6 MHz del espectro radioeléctrico por canal, para contener las portadoras de audio, vídeo y color. La portadora de video es modulada en amplitud (AM) mientras que la portadora de audio es modulada en frecuencia (FM).

La señal de video para la televisión transmite 30 imágenes por segundo, cada cuadro contiene 525 líneas con una relación de refrescamiento de 60 Hz y puede contener más de 16 millones de colores.

Los 6 MHz de ancho de banda son distribuidos de la siguiente forma:

La portadora de video se encuentra a 1,25MHz del límite inferior de la banda asignada, a 3.58MHz de la portadora de video se encuentra la portadora de color y a 4.5 MHz de la portadora de video se encuentra la portadora de audio y la relación de potencia audio-video es de 10 dB. Ver figura 1.2.



**Figura 1.2** Espectro de un canal típico (6MHz) - Señal de televisión analógica correspondiente ETV TELERAMA CANAL 24 (Loja)

Fuente: Analizador de Espectros ANRITSU (SUPERTEL)

La tabla 1.1 muestra el plan de distribución de canales en el Ecuador, está dado de acuerdo a lo determinado por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) adoptado a la Norma de televisión abierta en Ecuador.

PLAN DE DISTRIBUCION DE CANALES					
RANGO DE FRECUENCIAS	BANDA		CANAL	PORTADORAS	
MHz		N°	MHz	VIDEO MHz	SONIDO MHz
VHF 54-72	I	2	(54-60)	55,25	59,75
		3	(60-66)	61,25	65,75
		4	(66-72)	67,25	71,75
VHF 76-88	I	5	(76-82)	77,25	81,75
		6	(82-88)	83,25	87,75
VHF 174-216	III	7	(174-180)	175,25	179,75
		8	(180-186)	181,25	185,75
		9	(186-192)	187,25	191,75
		10	(192-198)	193,25	197,75
		11	(198-204)	199,25	203,75
		12	(204-210)	205,25	209,75
		13	(210-216)	211,25	215,75
UHF 500-608	IV	19	(500-506)	501,25	505,75
		20	(506-512)	507,25	511,75
		21	(512-518)	513,25	517,75
		22	(518-524)	519,25	523,75
		23	(524-530)	525,25	529,75
		24	(530-536)	531,25	535,75
		25	(536-542)	537,25	541,75
		26	(542-548)	543,25	547,75
		27	(548-554)	549,25	553,75
		28	(554-560)	555,25	559,75
		29	(560-566)	561,25	565,75
		30	(566-572)	567,25	571,75
		31	(572-578)	573,25	577,75
UHF 614-644	IV	32	(578-584)	579,25	583,75
		33	(584-590)	585,25	589,75
		34	(590-596)	591,25	595,75
		35	(596-602)	597,25	601,75
		36	(602-608)	603,25	607,75
		38	(614-620)	615,25	619,75
		39	(620-626)	621,25	625,75
		40	(626-632)	627,25	631,75
		41	(632-638)	633,25	637,75
		42	(638-644)	639,25	643,75
UHF 644-686	V	43	(644-650)	645,25	649,75
		44	(650-656)	651,25	655,75
		45	(656-662)	657,25	661,75
		46	(662-668)	663,25	667,75
		47	(668-674)	669,25	673,75
		48	(674-680)	675,25	679,75
		49	(680-686)	681,25	685,75

**Tabla 1.1** Plan de distribución de canales

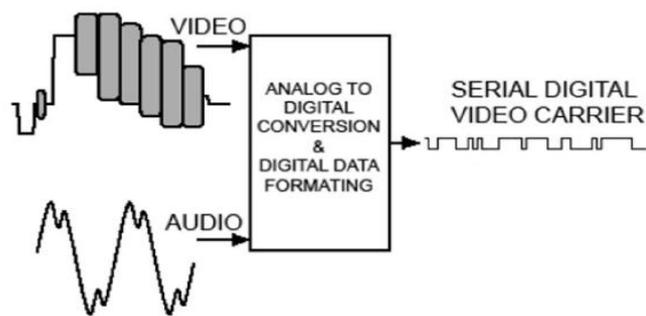
Fuente: Norma de televisión abierta

Notas relativas a la tabla:

- Los canales 14 a 18 y 50 a 66 están reservados para usos experimentales.
- La banda 608 - 614 (canal 37) esta atribuido a título primero al servicio de radioastronomía.
- Los canales 67 - 83 son utilizados para sistema MMDS (Servicio de Distribución Multipunto Multicanal) o televisión codificada terrestre aéreo, es una tecnología inalámbrica. (En Ecuador opera UNIVISA y GlobalTV en Loja).

### 1.3 Televisión digital

La televisión digital como su nombre lo indica recibe y transmite imágenes y sonidos mediante señales digitales; estas señales son codificadas de forma binaria mediante un proceso de digitalización convirtiendo las señales eléctricas en un conjunto de códigos. El tratamiento digital de la señal de televisión crea vías de retorno entre el usuario y productor de contenidos, abriendo posibilidades de aplicaciones interactivas. La “interactividad” contribuye a ampliar los servicios de implementación e inclusión social. En la siguiente figura 1.3 se muestra la conversión de las señales eléctricas de audio y video a señales digitales mediante el conversor analógico a digital.



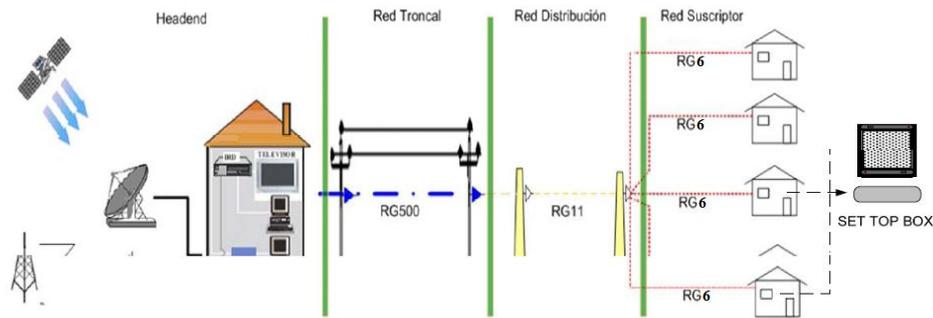
**Figura 1.3** Conversor analógico a digital

Fuente: Dr. Juan Luis Navarro Mesa - Universidad de las Palmas de Gran Canaria

Según el modo de transmisión y el medio en el que transmiten existen diferentes variantes de televisión digital:

#### 1.3.1 Televisión digital por cable

La televisión digital por cable resulta de la aplicación de la tecnología digital a la señal de audio, video y datos, utilizando un medio físico (fibra óptica o cable coaxial) para su difusión privada. La figura 1.4 indica las redes utilizadas en la distribución del servicio de audio video por suscripción.



**Figura 1.4** Sistema de audio y video por suscripción

Fuente: SUPERTEL

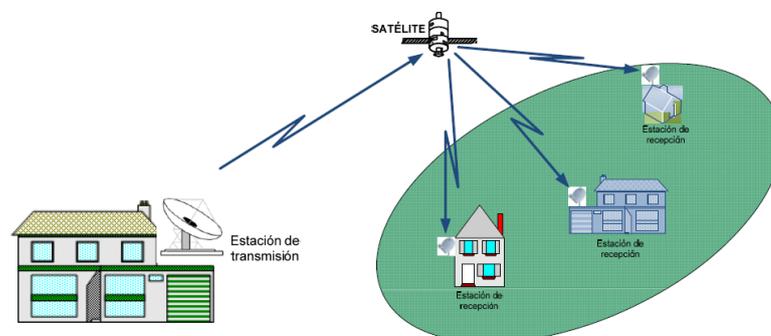
### 1.3.2 Televisión digital por satélite

La Televisión digital por satélite resulta de la aplicación de la tecnología digital a la difusión de señales de audio, video y datos mediante satélites artificiales de la tierra, su difusión abierta puede ser hacia el público en general o codificada (recepción privada). La transmisión satelital permite optimizar el ancho de banda, incluyendo mayor cantidad de canales en el mismo espacio del espectro.

En la transmisión por satélite se distinguen dos tramos de enlace:

- Enlace ascendente: envío de información desde el centro emisor al satélite
- Enlace descendente: transmite información desde el satélite de comunicaciones hacia la zona que éste cubre en la superficie terrestre.

Para evitar interferencias se utiliza diferentes canales de frecuencias. La figura 1.5 muestra los componentes de un sistema de televisión codificada satelital.



**Figura 1.5** Sistema de televisión codificada satelital

Fuente: SUPERTEL

### **1.3.3 Televisión digital terrestre**

La Televisión Digital Terrestre (TDT) resulta de la aplicación de la tecnología digital a la difusión de señales de audio, video y datos mediante un emisor y receptor terrestre; esta codificación digital permite aprovechar de mejor manera los 6 MHz de ancho de banda pudiendo enviar varios canales de televisión en alta definición (HDTV), definición estándar (SDTV) o una combinación de las dos, utilizando el mismo ancho de banda del servicio de televisión analógica. La digitalización aporta al usuario los siguientes servicios: una mejor calidad de imagen y sonido, interactividad, conectividad, servicios de entretenimiento, correo electrónico, movilidad/portabilidad, servicios de radio digital ,pago por visión, tele-banca, tele-compra, tele-educación, tele-entradas, juegos interactivos, publicidad interactiva, sociedad de la información(noticias, tiempo, tráfico, servicios al ciudadano, etc.).

#### **1.3.3.1 Mejor calidad de imagen y sonido**

La TDT ofrece una mejor calidad de imagen y sonido, eliminando imágenes dobles, “fantasmas”, ruidos e interferencias causados por lluvias, brindando imágenes nítidas y claras parecidas a la tecnología DVD y sonido digital multicanal similar al CD.

#### **1.3.3.2 Interactividad**

La interactividad conseguirá que el telespectador pueda interactuar en cualquier momento, seleccionando los tipos de contenido y servicios que desea, ya que el canal de retorno permite una vía de información entre el usuario y productor de contenidos.

### **1.3.3.3 Movilidad/Portabilidad**

La movilidad o portabilidad permite interoperabilidad de programas y aplicaciones en dispositivos portátiles que tengan antenas, los receptores portátiles se caracterizan por ser de pantalla pequeña y funcionan con baterías. Dentro de tales receptores se pueden citar los utilizados en vehículos, teléfonos móviles, PDA (Asistentes Digitales Portátiles).

### **1.3.3.4 Inclusión social**

La TDT brinda una gran variedad de servicios y aplicaciones, que representa una gran oportunidad para promover la inclusión social, brindando servicios interactivos en educación, información, cuidado de la salud y otros servicios sociales que no distinguen al telespectador por su estatus socioeconómico.

Todo esto y mucho más ofrece la televisión digital terrestre sin necesidad de pagar por el servicio. Solamente debe adquirirse una antena exterior para la banda UHF (Ultra High Frequency de 300MHz – 3GHz) y un decodificador o Set Top Box compatible con el estándar aprobado en el país.

Así la Televisión Digital Terrestre representara un medio el cual promoverá la inclusión social y reducirá la brecha digital, de modo que todos puedan acceder a los beneficios de esta nueva tecnología, y el Ecuador ya aprobó el estándar de Televisión digital terrestre para nuestro país.

## CAPÍTULO II

### ESTÁNDARES DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

#### 2.1 Introducción

Los gobiernos de algunos países con el fin de acercar a sus pueblos a esta nueva tecnología, han definido sus propios estándares de televisión. Ecuador actualmente se encuentra en proceso de transición hacia esta nueva tecnología; para lo cual el gobierno adoptó un estándar considerando los criterios de los diferentes actores del proceso. Uno de los criterios de elección que se manejó fueron los resultados de las pruebas técnicas. Los encargados de realizarlas fueron los organismos normativos de regulación y control: CONATEL, SENATEL y SUPERTEL.

#### 2.2 Estándares de televisión digital terrestre

Un estándar es un conjunto de reglas normalizadas que sirven como modelo o referencia a empresas e instituciones para que cumplan requisitos en la elaboración de un producto o servicio. Dichos estándares solo determinan las características técnicas. Los estándares que se pusieron en consideración a ser evaluados en el Ecuador para la televisión digital terrestre fueron los siguientes:

- Estándar Americano ATSC (Advance Television System Committee)<sup>4</sup>
- Estándar Europeo DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial)
- Estándar Chino DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcasting)

---

<sup>4</sup>A pesar de que se requirió los servicios del promotor del estándar ATSC, por motivos propios no envió el equipamiento dentro de los tiempos requeridos para el proceso de adopción; pero los técnicos de la SUPERTEL estuvieron presentes en las pruebas realizadas en Lima, para analizar su comportamiento.

- Estándar Japonés ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting – Terrestrial)
- Estándar Japonés-Brasileño SBTVD (Sistema Nipo-Brasileño de Televisión Digital Terrestre)

A continuación se mencionará cada uno de los estándares con el fin de conocer las ofertas de cada uno de ellos, principalmente el SBTVD que se adoptó en Ecuador.

### **2.2.1 Estándar Americano ATSC (Advance Television System Committee)**

ATSC fue el primer sistema de televisión digital, se desarrolló en el año 1987; es una norma estadounidense que utiliza 6 MHz de ancho de banda para transmisión de la señal de televisión digital de alta definición (HDTV), emplea para compresión de vídeo MPEG-2<sup>5</sup>(Moving Picture Expert Group2), para compresión de audio Dolby<sup>6</sup> AC-3 (Audio Codec 3); modula su señal mediante el sistema E8- VSB (8 level – Vestigial Side Band) que significa banda lateral vestigial modulada a 8 niveles; es una modulación de amplitud de pulsos de 8 niveles en banda base.

ATSC se destaca por la calidad de señal en alta definición para transmitir en puntos fijos, actualmente se está implementando el servicio para dispositivos móviles en esta norma. El estándar fue adoptado hasta el momento por 6 países: Estados Unidos, México, Canadá, El Salvador, Honduras y Corea del Sur.

### **2.2.2 Estándar Europeo DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial)**

DVB-T fue creado en septiembre de 1993 por la industria europea DVB<sup>7</sup>. Utiliza 8 MHz por canal para la transmisión de la señal de televisión digital, se puede aplicar a canales de 7 y 6 MHz. Para la codificación de audio y video utiliza MPEG-2, se agregó en la última versión de este estándar la opción de video Advanced Video

---

<sup>5</sup>MPEG-2 usado para codificar audio y vídeo para señales de transmisión, que incluyen Televisión digital terrestre, cable y satélite, y grabaciones en DVD.

<sup>6</sup>Dolby Digital es una serie de tecnologías de compresión de audio desarrollado por los Laboratorios Dolby.

<sup>7</sup>DVB es una organización que promueve estándares universales para transmisión y recepción de televisión digital

Coding (AVC); y en el rango de códecs para audio también se ha ampliado con el fin de ofrecer cuatro opciones: MPEG-1 Capa II, Audio Codec (AC-3), Digital Theater Systems (DTS) y High-Efficiency Advanced Audio Coding (HE-AAC). Emplea modulación COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) que es una técnica de modulación de banda ancha compleja para transmitir información digital mediante un canal de comunicaciones. Antes de ser modulada la señal se somete a un proceso de codificación de canal y corrección de errores con el fin de que la información llegue completa en el receptor. DVB-T está diseñado para redes de frecuencia única y redes de frecuencia múltiple. DVB desarrolló formatos según el modo de transmisión y el medio en el que se transmite la televisión digital: DVB-S (Satélite), DVB-C (Cable) y DVB-T (Terrestre).

El estándar fue adoptado hasta el momento por algunos países, en los continentes de Europa, Asia, África, Oceanía y en América los países Guayana Francesa, Uruguay, Colombia y Panamá.

### **2.2.3 Estándar Chino DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcasting)**

DTMB es una norma china definida en el año 2006, recibió la aprobación final de la República Popular China en agosto de 2007, sus primeras transmisiones se hicieron en Hong Kong el 31 de Diciembre 2007. Para la codificación de audio y video utiliza MPEG-2 y MPEG-4<sup>8</sup>, y para modulación emplea en definición estándar TDS-OFDM ("Tiempo sincrónico de dominio - Multiplexación por división de frecuencia ortogonal") y para alta definición E8- VSB (8 level – Vestigial Side Band). Está diseñado para redes de frecuencia única (SNF)<sup>9</sup> y redes múltiples (MFN)<sup>10</sup>; e incluye desde sus inicios soporte para dispositivos móviles, como celulares y reproductores multimedia.

DTMB es una fusión de varias tecnologías e incluye derivaciones de la norteamericana ATSC y la europea DVB-T. EL estándar fue adoptado en la República Popular China junto a las regiones autónomas de Hong Kong y Macau.

<sup>8</sup> MPEG4 usado para codificar audio, video y datos de objetos interactivos en multimedia.

<sup>9</sup>SFN (Single Frequency Network) es un tipo de radiodifusión en la que varios transmisores de una región o país, emite la misma señal en el mismo canal de frecuencia sin interferirse. La TDT usa este concepto para poder aprovechar de mejor manera el espectro.

<sup>10</sup>MFN (Multiple Frequency Network) esta red se utiliza actualmente en la que varios transmisores emiten la misma señal en diferentes canales de frecuencia.

#### **2.2.4 Estándar Japonés ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting – Terrestrial)**

ISDB-T es un sistema japonés desarrollado por ARIB (*Association of Radio Industries and Businesses*) y adoptado en Japón en 1999, las transmisiones del estándar comenzaron en diciembre del 2003 en las ciudades de Tokio, Osaka y Nagoya y en el 2006 se expandió a otras ciudades. Emplea para codificación de video MPEG-2, para codificación de audio MPEG-AAC, y modulación OFDM (“Multiplexación por división de frecuencias ortogonales”); esta modulación es muy robusta ante el multitrayecto<sup>11</sup> (*multi-path*), interferencias de RF y atenuaciones que son muy habituales en los canales de radiodifusión. Su característica general es que divide el canal en 13 segmentos, así el radiodifusor puede seleccionar la combinación de segmentos a utilizar como canales de definición estándar (SDTV) y de alta definición (HDTV). La fortaleza de este sistema es la recepción de televisión en terminales móviles, acceso a internet, datos y además; está diseñado para redes de frecuencia única (SFN). En algunos aspectos es similar a DVB como las versiones para satélite (ISDB-S), cable (ISDB-C) y terrestre (ISDB-T). Adoptado en: Japón.

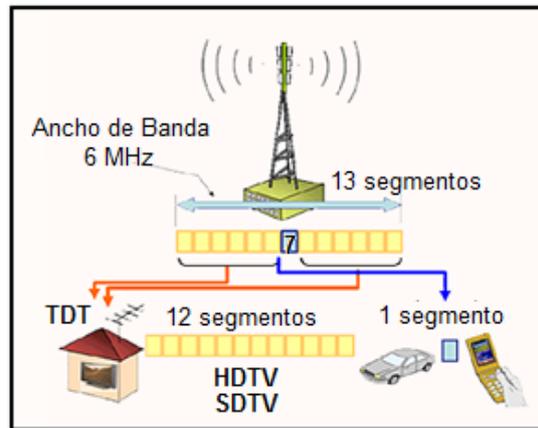
##### **2.2.4.1 Estándar Japonés-Brasileño SBTVD (Sistema Nipo-Brasileño de Televisión Digital Terrestre)**

SDBTVD ha sido definido en base al estándar japonés ISDB-T con variaciones brasileñas; también se le conoce como ISDB-TB (*Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial*, La “B” por Brasil) es el resultado de investigaciones y aportes de universidades, centros de investigación de Brasil en acuerdo con el gobierno de Japón, a diferencia del ISDB-T para codificación de video emplea MPEG-4 (H.264/ MPEG-4 AVC), y para codificación de audio HE-AAC (High-Efficiency Advanced Audio Coding); emplea modulación BST-COFDM (Band Segmented Transmission – Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing). En la figura 2.1 se indica como el BST divide el canal en 13 segmentos al igual que

---

<sup>11</sup>Multitrayecto es un fenómeno que consiste en la propagación de una onda por varios caminos diferentes

Japón, cada segmento con un contenido o programa diferente; el séptimo segmento se emplea para transmitir a dispositivos portátiles.



**Figura 2.1** BST-COFDM

El SBTVD tiene como fortaleza que tiene la posibilidad de combinar transmisiones de alta definición con las de definición estándar en un mismo canal y además está diseñado para redes de frecuencia única (SFN).

Los beneficios que proporciona el estándar brasileño son una mejor calidad de imagen, movilidad, optimización del espectro, servicios interactivos con transmisión de datos como juegos, compras; entre otros. Los Países que han adoptado este estándar hasta el momento son Brasil, Perú, Argentina, Chile, Venezuela y Ecuador.

### 2.3 Aprobación del estándar

En coordinación con los gobiernos y promotores de los diferentes estándares, la Superintendencia de Telecomunicaciones gestionó el préstamo de los equipos transmisores para la ejecución de las pruebas y evaluación de los estándares de Televisión Digital Terrestre. Para la investigación se realizaron foros de información y concertación interinstitucional para estudiar y analizar las diferentes fortalezas y debilidades, de cada uno de los estándares de la TDT; pruebas técnicas, investigación de usos, hábitos y preferencias, análisis del impacto socioeconómico, análisis regulatorio; entre otros temas.

El 20 de febrero de 2009 se iniciaron las pruebas de TDT en el Ecuador, se emplearon transmisores de potencia de 500W, en un ancho de banda de 6MHz. En la Tabla 2.1 se indica el tiempo en el que se realizaron las pruebas de cada uno de los diferentes estándares y los canales de prueba de la banda UHF, asignados por el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, CONARTEL.

ESTÁNDAR	PERIODO DE PRUEBAS		
	CANAL UTILIZADO	INICIO	FIN
DVB-T	CH 45	20-Feb-09	13-Mar-09
ISDB-T	CH 47	20-Feb-09	13-Mar-09
SBTVD	CH 47	29-Jun-09	10-Jul-09
DTMB	CH 45	29-Jun-09	10-Jul-09

**Tabla 2.1** PERIODO DE PRUEBAS

Fuente: SUPERTEL

Notas relativas a la tabla: Se evaluó el comportamiento de los canales adyacentes operando en analógico en los CH 46 y CH 48 verificando que no exista interferencias.

Los siguientes aspectos fueron muy importantes en la evaluación de los estándares para analizar el desarrollo y desempeño de cada uno:

- Estudio y Pruebas Técnicas
- Impacto Socioeconómico (inversiones, repercusiones económicas en la población)
- Cooperación Internacional (se generó en la negociación al definir el estándar)
- Despliegue (penetración mundial del estándar, efectivo actual y años de existencia del estándar)

### 2.3.1 Estudio y pruebas técnicas

Las pruebas técnicas se evaluaron de acuerdo a los parámetros de transmisión y recepción recomendados por la UIT-R BT.2035 -11<sup>12</sup>, se analizó el comportamiento de los estándares operando en canales adyacentes a los sistemas de televisión analógica, de modo que no exista interferencia alguna; la calidad y disponibilidad de la TDT en recepción: fija, portátil, peatonal, móvil y personal; los niveles de cobertura, modulación, codificación, interactividad, portabilidad, optimización del espectro, convergencia de servicios, etapas en los sistemas de transmisión, y la eficiencia de cada estándar en prueba. También se realizaron simulaciones econométricas para determinar los efectos en los hogares; y que estándar se adapta más a las características de transmisión y recepción del medio, ya que coexistirá con la televisión analógica durante el período de migración.

En los resultados de las pruebas de cobertura no hubo variaciones significativas en los estándares en los valores de la intensidad de campo eléctrico. En los resultados de la relación señal ruido s/n hay ligeras variaciones, con ventaja del estándar ISDB-T en MPEG-2 y del DTMB en MPEG-4. En las pruebas de disponibilidad del servicio, los valores de voltaje en el receptor en exteriores es similar tanto en MPEG-2 como en MPEG-4; y en interiores la similitud se mantiene solo en MPEG-2 y hay una marcada diferencia en MPEG-4 favorable al estándar DTMB.

### 2.3.2 Impacto socioeconómico

En el estudio del impacto socioeconómico se analizaron las alternativas de cada uno de los estándares presentes en el mercado global; la oferta y la demanda del servicio, los costos y capacidades diferentes en cuanto a potencia de transmisión, las inversiones financieras que tendrán que hacer los operadores de televisión, precios de receptores y decodificadores, la capacidad de compra que tiene la población, con indicadores de déficit o superávit en valores absolutos y valores relativos, para cada plazo. Si es déficit, se asume que el hogar no tiene capacidad para adquirir el equipo;

---

<sup>12</sup> UIT-R BT.2035 -11 Recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones – Directrices y Técnicas para la Evaluación de Sistemas de Radiodifusión de Televisión Digital Terrenal

si es superávit tiene capacidad de compra. Los precios fueron calculados en función del mercado ecuatoriano.

El estudio de las entidades técnicas del Ecuador sobre la capacidad de compra de televisores y decodificadores se basó en los siguientes resultados tomados de la fuente de la SUPERTEL del “Informe para la Definición e Implementación De La Televisión Digital Terrestre En Ecuador 26-Marzo-2010”, en donde se realizan simulaciones econométricas, estratificados por deciles, respecto a la adopción de cada uno de los estándares.

Los deciles son valores que dividen el total de datos observados en diez partes porcentuales iguales, donde cada una contiene el 10% de los valores observados.

### **2.3.2.1 Estudio de capacidad de compra de televisores para TDT**

Estándar europeo.- El valor promedio por receptor es de 1.088 dólares; sin embargo, como se ha señalado, para cada decil se ha calculado el promedio ponderado por receptor. Como resultado se destaca que únicamente las familias que se agrupan a partir del decil VIII, están en capacidad de adquirir los equipos que oferta el estándar a un plazo de 24 meses; el resto no tiene capacidad de endeudamiento y, por ende, de compra.

Estándar americano.- Presenta un precio promedio de 516.2 dólares; por lo tanto, relacionándolo con cada decil, suscita una mayor capacidad de compra por los hogares. Pueden adquirir el televisor de este estándar, los hogares que se encuentran desde el decil V hacia adelante.

Estándar chino.- Posee en oferta televisores con pantallas de medidas agrupadas alrededor de 29” a 32” a un precio promedio de 811 dólares. Como resultado se destaca que a partir del decil VII, es posible la adquisición de un receptor cuando el plazo del crédito es de 24 meses.

Estándar brasileño-japonés.-Por último, se establece que en el estándar brasileño-japonés con un precio promedio de 582.2 dólares, es posible que los hogares asuman decisiones de compra a partir del decil IV, pues tienen un saldo positivo como diferencia entre el valor del receptor y la capacidad de compra en el decil.

### 2.3.2.2 Estudio de capacidad de compra de decodificadores para TDT

En los estándares con tecnología MPEG-4 son el europeo y el brasileño-japonés, cada uno exhibe formatos estándar y de alta definición, en tanto que con tecnología MPEG-2 ofertan el estándar americano y el chino.

Estándar europeo.- En WELCOESD – MPEG4, a un valor de 85,5 dólares, en el decil III, con un gasto promedio por hogar de 7.9 dólares mensuales, es posible adquirir el decodificador financiado a crédito de 18 y 24 meses; en el decil II, desde 12 meses; y en el resto, en todos los plazos.

Estándar americano.- Como se mencionó, tiene tecnología en MPEG 2. Para realizar el cálculo del impacto respecto a la capacidad de compra de los hogares, se consideraron dos opciones que fueron seleccionadas por tener un precio menor: FIRSTOP HD MPEG2 y CECBHD MPEG2, el primero puede ser adquirido por hogares que se encuentran desde el decil III, con capacidad de gasto por hogar de 18.8 dólares, y el segundo, a partir del decil II, con capacidad de gasto por hogar de 14.1 dólares.

Estándar chino.- Se consideraron dos opciones: SDTV MPEG2/MPEG4/AVS y HDTVMPEG2/MPEG4/AVS. En ambas opciones se refleja capacidad de pago en los hogares, a partir del decil II, considerando diferentes plazos, cuando los valores por concepto de gasto del hogar se sitúan en 14.1 dólares.

Estándar brasileño-japonés.- Disponen de dos versiones en tecnología: Positivo – SDMPEG4 y Proview - HD MPEG4. En la primera versión, en el decil I los hogares con un ingreso promedio de 7.9 dólares, pueden adquirir el equipo a un plazo de 24 meses; en el decil I, II, a 18 y 24 meses; en los deciles III y IV en 12, 18 y 24 meses; a partir del decil V, en todos los plazos. En tecnología Proview – HD MPEG4, es algo más costosa que la anterior, no obstante, es posible adquirirlos desde el segundo decil.

### 2.3.3 Cooperación internacional

En la cooperación internacional se analizó las propuestas de cada uno de los estándares, como: la innovación del desarrollo e investigación tecnológica, desarrollo y producción de contenidos, cooperación económica, capacitación, patentes industriales, apoyo en la estandarización, aspectos estratégicos, abastecimiento de los equipos, entre otros; los cuales benefician al país.

Al ser el estándar brasileño japonés el más opcional se llegó a una negociación con Brasil y Japón sobre la cooperación que consiste en:

- Cooperación Industrial
- Cooperación Tecnológica
- Cooperación Técnica
- Intercambio de Conocimientos
- Cooperación Académica
- Cooperación Industrial
- Cooperación Área Social

Como parte de la negociación con los gobiernos de Japón y Brasil se consiguió una donación del gobierno japonés de 40000 set up box a Ecuador.

### 2.3.4 Despliegue

Se analizó de igual manera la penetración mundial y años de existencia de cada uno de los estándares como se cita a continuación.

- México ATSC: Adopto norma digital; Julio 2004 - Apagón analógico: Julio 2021
- Brasil SBTVD: Adopto norma digital: Junio 2006 - Apagón analógico: 29 de Junio 2016
- Uruguay DVB-T: Adopto norma digital: Agosto 2007

- Colombia DVB-T: Adopto norma digital: Octubre 2008
- Perú SBTVD: Adopto norma digital: Abril 2009
- Panamá DVB-T: Adopto norma digital: Mayo 2010
- Argentina: SBTVD-T: Adoptó norma digital: Agosto 2009 – Apagón analógico: 28 de agosto de 2019
- Chile ISDB-T: Adopto norma digital: Septiembre 2009
- Venezuela ISDB-T: Adopto norma digital: Octubre 2009
- Ecuador ISDB-T: Adopto norma digital: 25 de marzo 2010
- Costa Rica ISDB-T: Adopto norma digital: Mayo 2010
- Paraguay ISDB-T: Adopto norma digital: Junio 2010
- Bolivia ISDB-T: Adopto norma digital: Julio 2010

En la tabla 2.2 se muestra el grado de importancia de los aspectos de evaluación.

ASPECTOS	RESULTADOS DE EVALUACION				
	IMPORTANCIA	ATSC	ISDB - SBTVD	DVB-T	DTMB
ESTUDIO SOCIOECONOMICO	MUY ALTA	4°	1°	3°	2°
COOPERACION INTERNACIONAL	MUY ALTA	4°	2°	1°	3°
PRUEBAS TECNICAS	ALTA	4°	2°	3°	1°
DESPLIEGUE	MEDIA	3°	3°	1°	4°

**Tabla 2.2** RESULTADOS DE EVALUACIÓN

Fuente: SUPERTEL

Como se puede observar en la Tabla 2.2, por las pruebas y por el grado de importancia el Estándar SBTVD ha sido adoptado en el Ecuador.

Para poder implementar esta nueva tecnología se necesita cambios en el ámbito legal y regulatorio de las telecomunicaciones. El CONATEL actualmente se está encargando de la planificación del espectro radioeléctrico, ejecución de las políticas y reformas regulatorias, migración de frecuencias, la oferta y de la demanda para el acceso a la tecnología digital y más aspectos relacionados.

## 2.4 Criterios acerca del estándar adoptado

Se ha buscado el criterio de algunos profesionales acerca de la adopción del nuevo estándar:

Ing. Jorge Balladares, ingeniero electrónico, persona que estuvo presente en las pruebas de la evaluación de los estándares DBV e ISDBT. El profesional indica que si está de acuerdo con el estándar adoptado, por los resultados obtenidos en las pruebas técnicas realizadas, como observación indica que el ISDBT tiene mayor cobertura. “El estándar ISDBT tiene una mejor recepción en condiciones geográficas irregulares mientras que los otros no, por eso se eligió el estándar”.

Entre otras opiniones no están de acuerdo con el estándar adoptado, ya que el estándar para televisión por satélite ocupa el estándar europeo, y para la televisión digital se tuviera que volver a decodificar la señal en vez de su retransmisión directa. Una opinión más, si están de acuerdo con el estándar adoptado por el precio.

## **CAPÍTULO III**

### **SERVICIOS A IMPLEMENTARSE SOBRE LA TDT EN EL ECUADOR**

#### **3.1 Introducción**

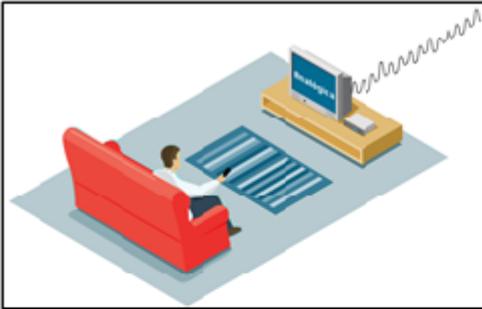
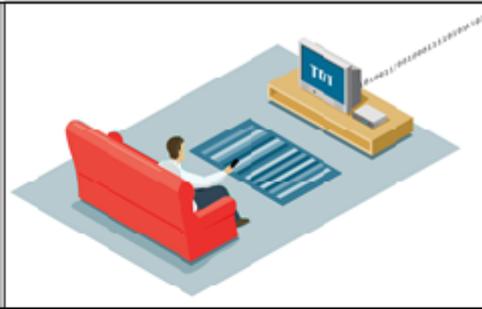
La televisión analógica que se usa convencionalmente no tiene muchos beneficios comparados con los de la TDT, aunque las dos utilizan el mismo espectro, la diferencia radica en la codificación; al transmitir una señal digital se pueden aplicar procesos de compresión y corrección de errores; lo que la televisión analógica no puede hacer debido que su señal está formada por ondas complejas. La TDT permite tener servicios los cuales beneficiarán a los telespectadores con más canales, mayor calidad de imagen y sonido, varios idiomas, subtítulos, interactividad, y mucho más.

#### **3.2 Beneficios de la TDT**

La Televisión Digital Terrestre ha revolucionado la televisión de hoy dado que supone un salto tecnológico que permite mirar en un nuevo aspecto a la televisión, trayendo consigo varias ventajas entre ellas el mejoramiento notorio de la calidad de imagen y sonido en comparación con la televisión analógica; siendo esta la principal. Otra de las ventajas es el uso intensivo del espectro radioeléctrico, a pesar de que con la TDT se distribuyen muchos servicios en ella se aprovecha de mejor forma el ancho de banda, tal es así que en el mismo espacio que ocupa un canal analógico se pueden enviar de 4 hasta 8 canales de definición estándar (SDTV) y hasta un par de canales de alta definición (HDTV), sin producir interferencias con los canales adyacentes. La incorporación de la interactividad garantiza que el espectador pase de una posición pasiva a ser parte activa en el mundo de la televisión. La movilidad y portabilidad de la TDT es un hecho porque su señal puede captarse en cualquier dispositivo móvil de última generación compatible con el estándar que se use, esta

nueva posibilidad permite al usuario interactuar aún más con el servicio de televisión.

En la tabla 3.1 se resumen las diferencias entre la televisión analógica y la televisión digital terrestre.

	
<b>TELEVISIÓN ABIERTA ANALÓGICA</b>	<b>TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE</b>
Imágenes dobles, ruido, interferencia.	Imágenes nítidas, sonido de alta calidad
Recepción en puntos fijos	Recepción en puntos fijos, Movilidad y portabilidad
Unilateral	Interactivo
6 MHz (un solo canal)	6 MHz (varios canales (HDTV - SDTV))

**Tabla 3.1** Tabla Comparativa televisión analógica vs TDT

### 3.3 Servicios a implementarse sobre la TDT

Los posibles servicios a implementarse con la llegada de la TDT al Ecuador son los siguientes:

#### 3.3.1 Televisión de alta calidad

Gracias a la digitalización o codificación de la señal de video y audio, la TDT brinda una mejor calidad escénica en los receptores con un alto realismo eliminando imágenes dobles o “fantasmas” y ruidos e interferencias causadas por lluvias u otros fenómenos relativos a la propagación de la señal.

En la TDT es posible visualizar contenidos en formato panorámico manejando una relación de aspecto rectangular 16:9, visión multicámaras y disfrutar de sonido digital multicanal de calidad similar al CD. En la figura 3.1 se muestra una imagen de alta calidad en un receptor con señal TDT.



**Figura 3.1** Alta calidad de imagen

Fuente: Ecuador-TV Digital Integracao\_Rogério- ESPANHOL.pdf

### 3.3.2 Múltiples canales

La TDT supone mejor aprovechamiento del espectro radioeléctrico, incrementando el número de canales que se pudieran emitir, desde 4 hasta 8 canales de definición estándar (SDTV 4:3) y hasta un par de canales de alta definición (HDTV 19:6). En la figura 3.2 se muestra la variedad de canales de definición estándar.



**Figura 3.2** Más canales estándares en el mismo ancho de banda.

Fuente: Dr. Guido Lemos de Souza Filho - Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital-Departamento de Informática- Universidade Federal da Paraíba

### 3.3.3 Servicios a dispositivos portátiles y celulares

En la mayoría de los estándares TDT garantiza la movilidad dado que se puede recibir señal totalmente gratis en cualquier lugar mediante dispositivos móviles de última generación tales como: celulares, notebook, PDA (asistentes digitales portátiles) o TV portátil de alta definición, con alta calidad de imagen y sonido.

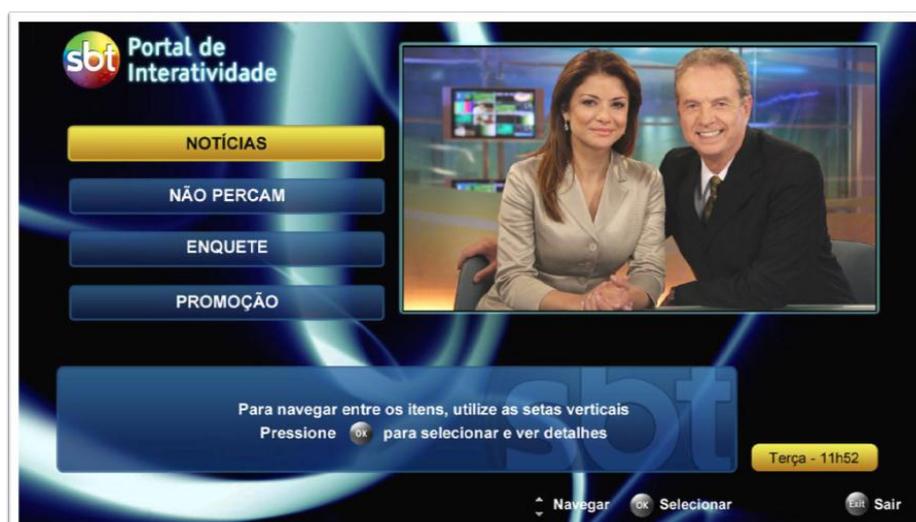


**Figura 3.3** Dispositivo celular

Fuente: Introducción NCL. Pdf

### 3.3.4 Servicios interactivos sobre TDT

La televisión interactiva permite al telespectador ser un elemento activo del mundo de la televisión, seleccionando los tipos de contenido y servicios que desea, mediante el control remoto. Los operadores de canales de televisión presentarán un menú en el cual se pueden realizar consultas de información, concursos, guía electrónica de programación, encuestas, juegos, etc.; todo esto mediante el control remoto del receptor enriqueciendo así las experiencias del usuario. En la figura 3.1 se muestra un ejemplo de menú de consultas sobre la TDT.



**Figura 3.4** Menú de consultas de información sobre la TDT

Fuente: Entretenimiento e Interactividad para TV Digital Rodrigo Cascão Araújo - Director Comercial

### 3.3.4.1 Teletexto digital

Se empleará un texto en la pantalla para la elección de los menús con un entorno mucho más visual y amigable de manera de cautivar la atención del telespectador, como se muestra en la figura 3.5

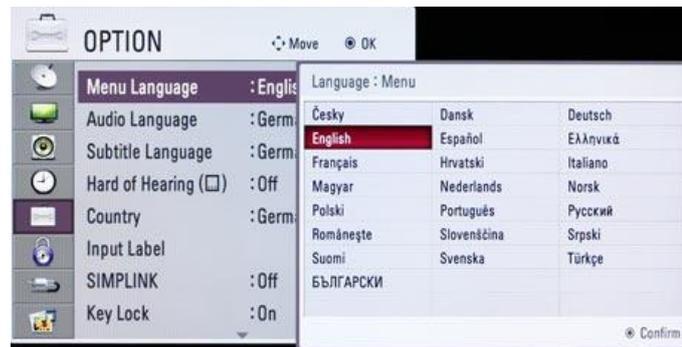


**Figura 3.5** Teletexto digital

Fuente: Infraestructura para Interactividad - Ecuador Março 2011

### 3.3.4.2 Subtítulos en películas y series

Ahora desde la comodidad del hogar se podrá seleccionar el idioma, o ver en la versión original y elegir subtítulos de las series o películas según se desee tal y como se indica la figura 3.6.



**Figura 3.6** Menú para selección de subtítulos en películas y series

Fuente: <http://www.televisions.com/tvs/lg-electronics-televisions/lg-electronics-lcd-tvs/LG-42-LG-6000/On-Screen-Menu-Option-and-Lock-Menus.php>

### 3.3.4.3 Guía de programación

En el menú se presentará una guía electrónica donde se podrá consultar la programación televisiva de cada canal, como indica la figura 3.7.



**Figura 3.7** Guía de programación

Fuente: <http://exlink-es.com/site/E0935A39D9C64519.aspx>

### 3.3.4.4 Concursos y encuestas

Habr  mucha más interacción con los programas concurso en vivo, ya no van a ser mensajes de celular sino que con el control remoto se podrán ser parte del programa, ya no solo los presentadores de TV tendrán que preocuparse del público presente, sino también de el de casa. Solamente con aplastar un botón se podrá ser parte de los concursos, votación, medición de rating, y demás aplicaciones que se desarrolle. En la figura 3.8 se muestra una encuesta interactiva.



**Figura 3.8** Menú de encuestas

Fuente: Ecuador – TV Digital Integracao\_Rog rio- ESPANHOL.pdf

### 3.3.4.5 Pronóstico del Clima

Consultar el clima ahora va a ser muy fácil, será una más de las ventajas de la TDT como se muestra en la figura 3.9.



**Figura 3.9** Pronóstico de Clima

Fuente: Ecuador – TV Digital Integracao\_Rogério- ESPANHOL.pdf

### 3.3.4.6 Sintonizador de Emisoras

Otro servicio de la TDT es el de radiodifusión con posibilidades interactivas tales como selección de estaciones y servicios relacionados como indica la figura 3.10



**Figura 3.10** Radio

Fuente: <http://www.iesmariazambrano.org/Departamentos/flash-educativos/tvdt.swf>

### 3.3 Diseño de aplicaciones interactivas

En el estándar ISDBT – TB se pueden diseñar aplicaciones interactivas con contenido multimedia; como indica la figura 3.11, relacionadas con medicina, educación, compras, manejo bancario entre otras utilizando un paquete de aplicaciones denominado "GINGA MIDDLEWARE<sup>13</sup>" de código abierto creado por la Pontificia Universidade Católica de Río de Janeiro (PUC-Rio) y la Universidade Federal de Paraíba – UFPB.



**Figura 3.11** Teleducación

Fuente: Pruebas y Adopción del Estándar TDT – SUPERTEL

Ecuador está exonerado de pago de “royalties” de derechos de propiedad intelectual relacionados al middleware GINGA por haber adoptado el estándar brasileño de TDT.

<sup>13</sup>Middleware es un software de conectividad, que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones.

## CAPÍTULO IV

### IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL PROCESO DE TRANSICIÓN

#### 4.1 Introducción

Muchos beneficios trae consigo la TDT, sin embargo para poder acceder a toda esta gama de oportunidades, los usuarios, concesionarios de televisión y proveedores de tecnología, tendrán que adquirir nuevos equipos capaces de recibir y enviar la señal digital lo cual representará un gasto económico para todos en general y podría ser la principal desventaja de este proceso de implementación. Todo esto tendrá un tiempo plazo hasta que llegue el “Apagón Analógico” donde la transición a digital no tendrá retorno y tenemos que estar preparados, ya que en pocos años será la única manera de que se pueda ver televisión.

#### 4.2 Apagón analógico

El “Apagón analógico” es el tiempo de la transición a la televisión digital sin retorno; en el cual se dejará de emitir señales analógicas y serán reemplazadas por señales digitales; por lo tanto los televisores analógicos ya no volverán a funcionar, y las personas que no dispongan de un equipo receptor digital no podrán ver televisión.

Se entrará en el período de transición en el que todos, sin importar el estatus económico, tendrán acceso a la televisión digital terrestre disminuyendo la brecha digital. En este tiempo de transición todo ciudadano debe informarse acerca de las nuevas tecnologías, para saber cuáles son los receptores compatibles con el estándar adoptado en Ecuador y qué se necesita para recibir la señal de TDT en el hogar. Para poder establecer el tiempo de migración hacia el apagón analógico se realizaron una serie de estudios socioeconómicos, con el objetivo de analizar el tiempo en el cual los operadores y principalmente los ciudadanos puedan reponer sus equipos. En los

estudios que se hicieron los operadores están dispuestos a cambiar sus equipos, principalmente los transmisores que son el elemento crítico en un espacio de aproximadamente 4 años. Por otro lado los telespectadores tendrán que adquirir la tecnología necesaria para recibir la señal: ya sea mediante un decodificador o un receptor digital compatible con el estándar. Se analizó que esto pudiera ocurrir en unos 9 años.

Este sería el plazo de transición con el fin de que todos puedan reponer los equipos hasta el día en que llegue el apagón analógico, ya que antes de esto coexistirán los dos sistemas analógico y digital como medida de transición hasta llegar a la digitalización total. Con la llegada de la televisión digital ya no solamente el usuario será telespectador sino que podrá interactuar con los contenidos y sus múltiples servicios en cualquier lugar.

Antes de que llegue este día, ya deberán estar reguladas las frecuencias, concesiones, infraestructuras, controladas las áreas de cobertura, etc., para que todo esté en perfecto estado para facilitar la migración tecnológica hacia la TDT.

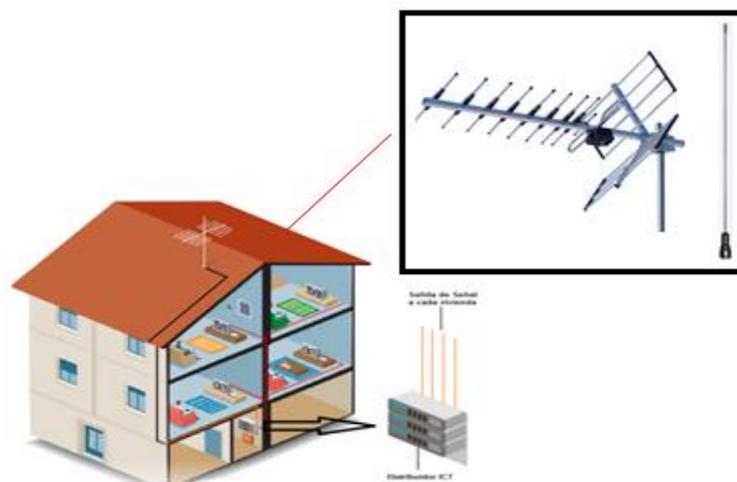
### **4.3 Cambios tecnológicos para el usuario**

La Televisión Digital Terrestre es abierta, es decir no requiere ni suscripciones, ni cuotas mensuales, y dentro de algunos años será la única forma de ver la televisión de manera gratuita. Los televisores que se usan hoy en día no serán compatibles con la nueva tecnología pues estos solo reciben señal analógica. Para la recepción de la TDT en los hogares se necesitará seguir estos tres pasos:

1. Verificar si hay cobertura en la zona.
2. Revisar la antena que se tiene en casa (individual o colectiva)
3. Adquirir un equipo que permita recibir la señal digital, este puede ser un receptor externo (decodificador) o interno (televisión digital) que sea compatible con la señal digital del estándar adoptado: SBTVD.

### 4.3.1 Antenas receptoras

Las antenas para TDT no tienen ninguna característica en especial pues son las mismas antenas que se utilizan para televisión analógica en exteriores o interiores y se consiguen fácilmente en el mercado, estas pueden ser individuales o colectivas; en casas se usa comúnmente antenas individuales y en los edificios se utilizan antenas colectivas o comunitarias para distribuir los servicios de TDT a cada vivienda según la norma ICT<sup>14</sup> (Infraestructura Común de Telecomunicaciones) como se indica en la figura 4.1

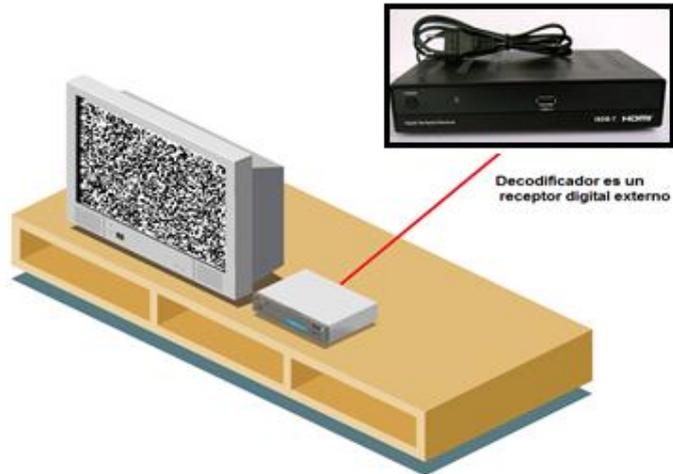


**Figura 4.1** Antena Receptora

### 4.3.2 Decodificador (*set up box*). Receptor digital externo

El decodificador o *set up box* es un receptor digital externo que recibe y decodifica la señal de digital a analógica, este se conecta directamente al televisor, permitiendo que se pueda seguir utilizando el dispositivo actual analógico; como se indica en la figura 4.2. El decodificador debe ser compatible con el estándar adoptado SBTVD y su precio varía de acuerdo a los servicios que disponga.

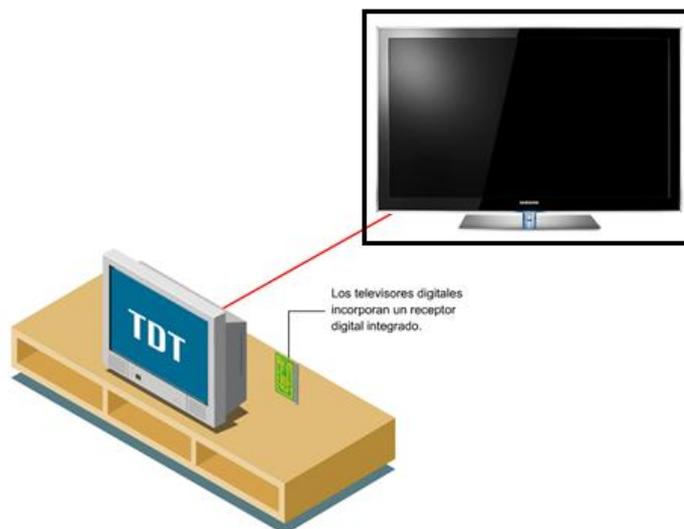
<sup>14</sup>ICT son instalaciones necesarias para acceder a los servicios de telecomunicaciones en el interior de un edificio, es obligatoria su instalación ya que es un derecho ciudadano.



**Figura 4.2** Decodificador o *set up box*

### 4.3.3 Televisor digital. Receptor digital interno

El televisor digital es aquel que tiene receptor digital integrado como indica la figura 4.3 y puede recibir la señal de la TDT directamente, debe cumplir con las normas del estándar adoptado SBTVD para que sea compatible con la tecnología.



**Figura 4.3** Televisor digital

#### **4.4 Impacto a operadores o concesionarios de televisión**

Los concesionarios de televisión ante el cambio de tecnología de analógico - digital deben adquirir equipos como transmisores, antenas, enlaces microonda, cámaras, cables, equipamiento para codificación, procesador de audio, procesador de vídeo, etc. e incluso hacer una renovación de la infraestructura física de la estación de televisión si se lo amerita, sujetándose a los requerimientos e inversiones del estándar adoptado SBTVD.

La mayoría de los concesionarios nacionales y regionales están de acuerdo con esto, según su apreciación el presupuesto para concesionarios nacionales estaría entre un millón y cinco millones de dólares, y para regionales entre cien mil y quinientos mil dólares. Aunque los operadores tendrán que asumir la inversión de los equipos, a la final la transmisión será menos costosa; pues tiene un uso más eficiente de potencia de emisión de los transmisores.

La mayor de las preocupaciones de los concesionarios de televisión es acerca de ¿cómo se afectará la producción nacional? El 40% piensa que no existirá problema alguno, sin embargo otro grupo piensa que debido a la inversión en los equipos (ya que 100% de los operadores no poseen equipamiento para transmisión digital), y de la falta de conocimiento en la innovación tecnológica, las ofertas de producciones extranjeras pueden hacer una gran competencia; y en cuanto al contenido de programación seguirá siendo el mismo.

Frente a la transición a la TDT de los canales de televisión el Superintendente de Telecomunicaciones manifiesta que, es una de las más grandes preocupaciones, y se buscarán créditos del promotor del estándar con el fin de que la inversión no sea muy cara. Compartir y optimizar el uso de la infraestructura sería muy bueno, ya que si se comparte la inversión será menor y se lo puede hacer entre 2 o 3 concesionarios. La cobertura nacional de las transmisiones digitales sería lo principal.

Así que deben esperar hasta que el CONATEL realice todas las regulaciones para que sepan a qué atenerse en cuanto a la infraestructura, concesión, ancho de banda, etc. Mientras tanto los canales de televisión que tenga contrato<sup>15</sup> vigente y cumplan con las Leyes de Radiodifusión y Televisión pueden seguir operando.

#### **4.5 Impacto en la industria o proveedores de tecnología**

La producción de los receptores es un tema muy importante y fundamental. Hay un convenio con el gobierno japonés, de distribuir o producir decodificadores de bajo costo.

Una buena solución sería que en pocos años ya no solamente los ecuatorianos sean ensambladores sino también productores de tecnología, de manera que podamos desarrollar equipos para ser utilizados no solo nacionalmente sino internacional; ya que en el convenio de Japón con Ecuador es que al adoptar el estándar las patentes y derechos intelectuales serán sin costo. Las universidades también deben enfocarse en las exigencias de esta nueva tecnología tanto en el software como en el desarrollo de contenidos. Por lo que se muestra como un desafío principal, hacer cursos de posgrado a profesionales para que tengan el conocimiento necesario para poder realizar todas estas nuevas exigencias de la TDT; fomentando fuentes de trabajo donde se creen nuevas empresas.

#### **4.6 Ámbito Regulatorio**

Al implementar la TDT en el Ecuador se hace necesario regular las normas para su explotación, como la regulación del espectro radioeléctrico, los contratos de concesión entre otros. Al momento no existe una política regulatoria concreta relacionada con la TDT para el Ecuador.

---

<sup>15</sup>Contrato de Concesión: Actualmente las concesiones son por 10 años son otorgadas por Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión previo a los informes de la SUPERTEL.

#### 4.7 Estudio del Impacto Socioeconómico

La televisión es un recurso el cual todos pueden tener acceso ya que es barato. Según encuestas los ciudadanos no tienen plancha, licuadora, refrigeradora, cocina en sus hogares, pero si poseen un televisor como recurso básico, tal como indica el gráfico 4.1.



**Gráfico 4.1** Activos del hogar

Fuente: INEC, ECV, 2005-2006 Cuarta ronda

##### 4.7.1 Estudio estadístico en los usuarios sobre la transición de la TDT en el Ecuador

El estudio estadístico está previsto realizar a la población que reside en el barrio “La Isla” en la ciudad de Cuenca.

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en la fase previa a la investigación, ya que determina el grado de credibilidad que se considerarán en los resultados obtenidos, y es de vital importancia porque de ello depende el nivel de certeza de los datos que se obtendrán de la aplicación de la encuesta en los usuarios ver anexo 1.

La fórmula estadística para el cálculo del tamaño de la muestra que utilizamos para el efecto es la siguiente:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot z^2 \cdot N}{(N - 1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

p= probabilidad de que ocurra el acontecimiento (50%)

q= probabilidad de que no ocurra el acontecimiento (50%)

z= constante para tener un nivel de confianza del 95% (1.96)

e= error estándar (error máximo permitido 5%)

N= universo

n= tamaño de la muestra

Por medio del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) se obtuvo el dato del universo N = 1821, que son el número de ciudadanos hombres y mujeres mayores de 18 años que habitan en el barrio “La Isla” en la ciudad de Cuenca.

$$n = \frac{(0,5) \cdot (0,5) \cdot (1,96)^2 \cdot 1821}{(1821 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,5) \cdot (0,5)}$$

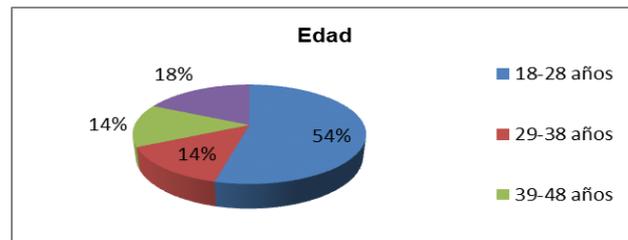
$$n = 317 \text{ encuestas}$$

El resultado obtenido con el cálculo de la muestra es de 317 encuestas.

#### 4.7.1.2 Datos de los resultados de la encuesta en los usuarios

Los resultados conseguidos por medio de la aplicación de la encuesta en los usuarios se presentan a continuación ver anexo 2:

##### Pregunta N° 1

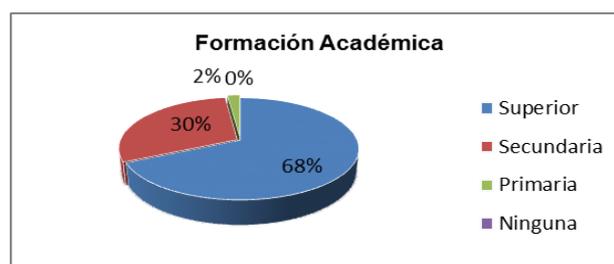


**Gráfico 4.2.** Evaluación pregunta 1 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta uno se evaluó a ciudadanos mayores de 18 años en los diferentes rangos. Un 54% del total de los usuarios encuestados están en el rango de 18 a 28 años, el 14% de 29 a 38 años, un 14% de 39 a 48 años y el 18% en el rango de 49 años en adelante.

##### Pregunta N° 2

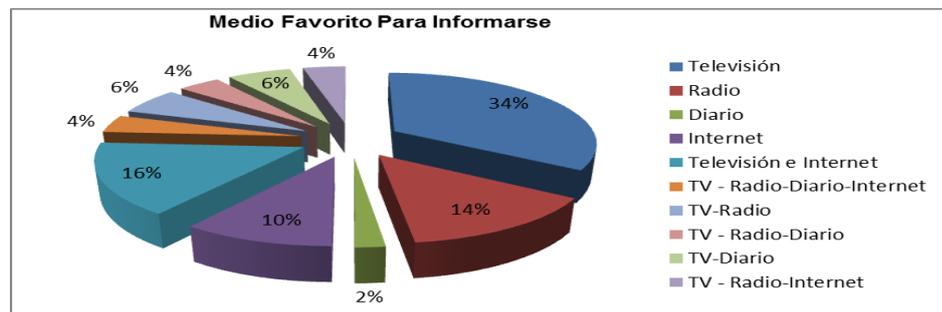


**Gráfico 4.3.** Evaluación pregunta 2 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En cuanto a la pregunta 2 se observa que todos los ciudadanos por lo menos tienen algún tipo de formación académica, un 68% de los usuarios encuestados tienen estudios superiores, el 30% estudios secundarios, y un 2% estudios primarios.

## Pregunta N° 3

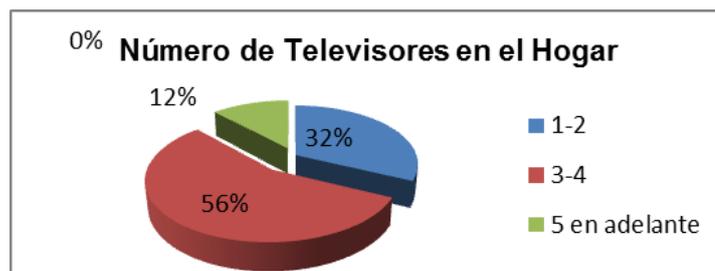


**Gráfico 4.4.** Evaluación pregunta 3 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

La pregunta número tres acerca del medio favorito para informarse, existe una gran variedad de opiniones, donde la mayoría de los usuarios en un 34% considera que la televisión es su medio favorito, un 16% considera a la televisión y el internet, el 14% opta por la radio, un 10% por el internet, el 6% entre televisión y radio, otro 6% entre televisión y diario, un 4% por televisión, radio diario e internet, el 4% por la televisión radio y diario, otro 4% televisión, radio e internet y un 2% por el diario.

## Pregunta N° 4



**Gráfico 4.5.** Evaluación pregunta 4 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

Con respecto a la pregunta N° 4 que indica el número de televisores que posee cada familia en su hogar; todas las familias al menos tienen un televisor. Un 56% que es la mayoría tiene de 3 a 4 televisores en su casa, el 32% de 1 a 2 televisores, y un 12% posee 5 televisores en adelante.

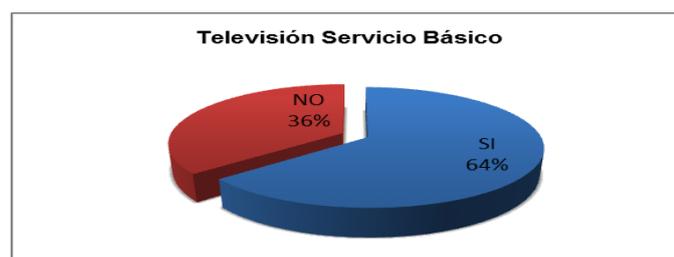
## Pregunta N° 5

**Gráfico 4.6.** Evaluación pregunta 5 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

La pregunta número cinco acerca de ¿en qué horario se ve más televisión?, el 80% de los usuarios ven televisión por la noche, un 10% ven televisión en la mañana tarde y noche, el 4% no ve televisión, un 2% ve televisión por la mañana y noche, el 2% ve televisión en la tarde y noche, otro 2% ve televisión solo en la tarde y ningún usuario ve televisión solo por la mañana.

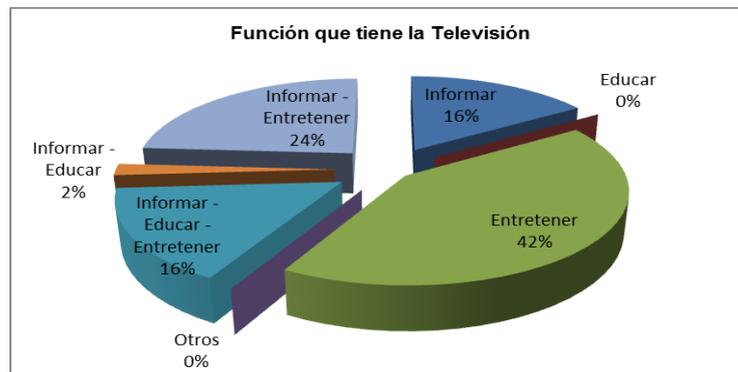
## Pregunta N° 6

**Gráfico 4.7.** Evaluación pregunta 6 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta 6, la mayor parte de los ciudadanos en un 64% consideran que la televisión es un servicio de carácter básico, mientras que el 36% no lo consideran tan importante.

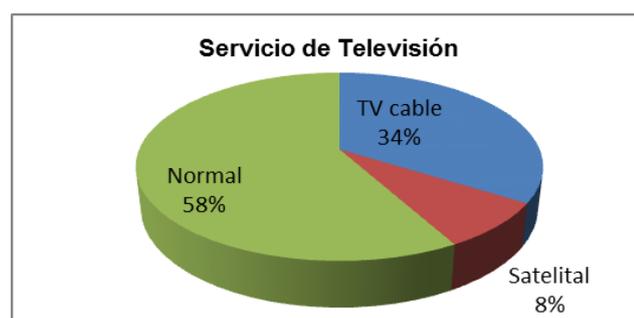
## Pregunta N° 7



**Gráfico 4.8.** Evaluación pregunta 7 - Usuarios  
Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En cuanto a la pregunta N° 7 existe una variedad de respuestas, en donde el 42% piensa que la función de la televisión es entretener, el 24% cree la función es informar y entretener, 16% piensa es informar, otro 16% informar, educar y entretener, un 2% informar y educar, y ninguno de los usuarios piensa que la función de la televisión solo es educar.

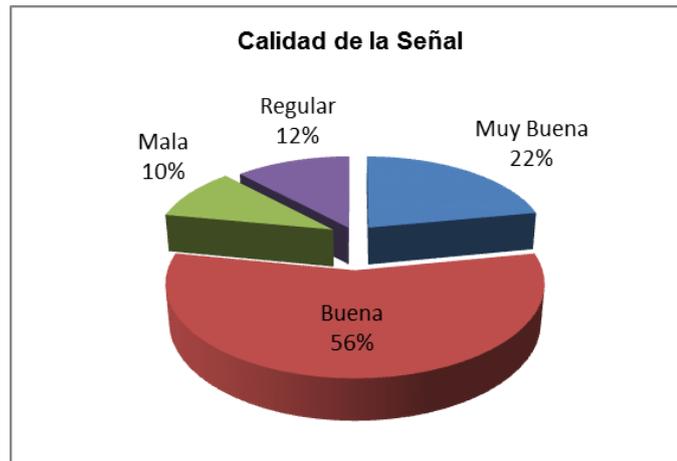
## Pregunta N° 8



**Gráfico 4.9.** Evaluación pregunta 8 - Usuarios  
Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta N°8 la mayoría de los ciudadanos en un 58% posee servicio de televisión normal; que es la televisión analógica, un 34% televisión por cable y un 8% televisión satelital.

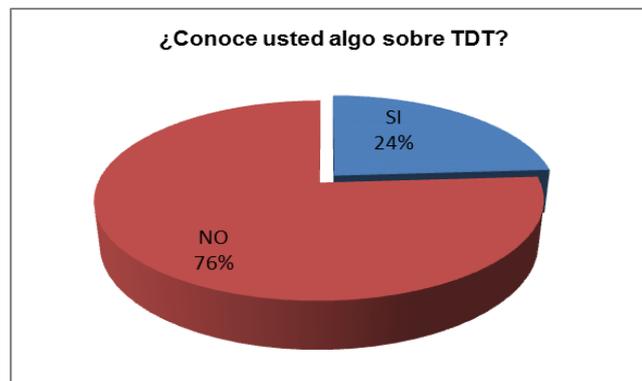
## Pregunta N° 9

**Gráfico 4.10.** Evaluación pregunta 9 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

Los usuarios consideran que la calidad de la señal de imagen y sonido en un 56% es buena, mala en un 10%, regular en un 12% y muy buena en un 22%.

## Pregunta N° 10

**Gráfico 4.11.** Evaluación pregunta 10 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta 10 acerca de si ¿conocen algo sobre la TDT? la mayoría que es un 76% desconoce absolutamente lo que es la TDT y un 24% si sabe.

## Pregunta N° 11

**Gráfico 4.12.** Evaluación pregunta 11 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En cuanto a la pregunta 11 un 58% no sabe que en 9 años la TDT va a ser el único sistema de televisión abierta mientras que un 42% si conoce acerca de esta transición.

## Pregunta N° 12

**Gráfico 4.13.** Evaluación pregunta 12 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta 12 el 80% no sabe que se necesita para tener televisión digital terrestre en el hogar mientras que solo un 20% si conoce.

## Pregunta N° 13

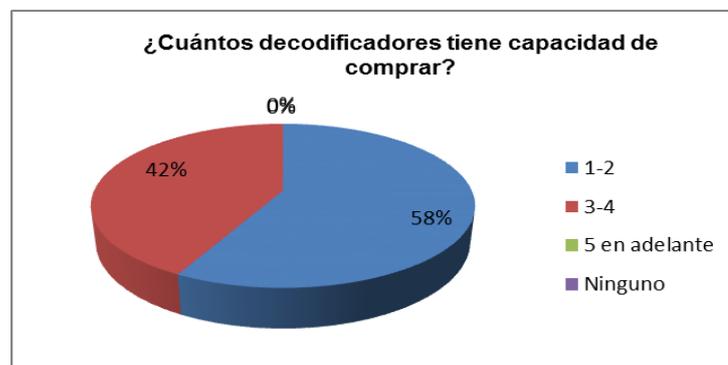


**Gráfico 4.14.** Evaluación pregunta 13 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

De los resultados de la pregunta 13 un 52% está en capacidad de adquirir un televisor digital mientras que un 48% tiene la capacidad de adquirir un decodificador.

## Pregunta N° 14



**Gráfico 4.15.** Evaluación pregunta 14 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

De la pregunta 13 del 48% de los usuarios que está en capacidad de adquirir el decodificador, un 58% puede adquirir de 1 a 2 decodificadores por hogar, mientras que un 42% está en la capacidad de adquirir de 3 a 4 decodificadores, y un 0% pueden adquirir de 5 en adelante.

## Pregunta N° 14



**Gráfico 4.16.** Evaluación pregunta 14 - Usuarios

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

De la pregunta 13 del 52% de los usuarios que está en capacidad de adquirir el televisor digital, un 92% pueden adquirir de 1 a 2 televisores por hogar, mientras que un 8% está en la capacidad de adquirir de 3 a 4, y un 0% pueden adquirir de 5 en adelante.

#### 4.7.2 Estudio estadístico en la industria o proveedores de servicio sobre la transición de la TDT en el Ecuador

El estudio estadístico está previsto realizar la industria que nos provee de equipos de televisión.

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en la fase previa a la investigación, ya que determina el grado de credibilidad que se considerarán en los resultados obtenidos, y es de vital importancia porque de ello depende el nivel de certeza de los datos que se obtendrán de la aplicación de la encuesta en la industria o proveedores de servicio ver anexo 3.

La fórmula estadística para el cálculo del tamaño de la muestra que utilizamos para el efecto es la siguiente:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot z^2 \cdot N}{(N - 1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

p= probabilidad de que ocurra el acontecimiento (50%)

q= probabilidad de que no ocurra el acontecimiento (50%)

z= constante para tener un nivel de confianza del 95% (1.96)

e= error estándar (error máximo permitido 5%)

N= universo

n= tamaño de la muestra

El dato del universo N=200 se obtuvo mediante el SRI (Servicio de Rentas Internas) donde N son los establecimientos activos como actividad económica en Venta de Electrodomésticos (televisores). Al por mayor existen 33, mientras que al por menor 167 registrados.

$$n = \frac{(0,5) \cdot (0,5) \cdot (1,96)^2 \cdot 200}{(200 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,5) \cdot (0,5)}$$

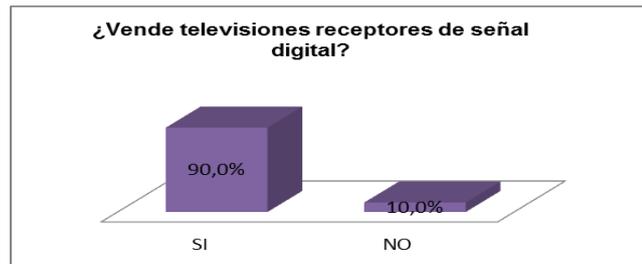
$$n = 132 \text{ encuestas}$$

El resultado obtenido con el cálculo de la muestra es de 132 encuestas.

#### 4.7.2.2 Datos de los resultados de la encuesta en la industria

Los resultados conseguidos por medio de la aplicación de la encuesta en la industria se presentan a continuación ver anexo 4:

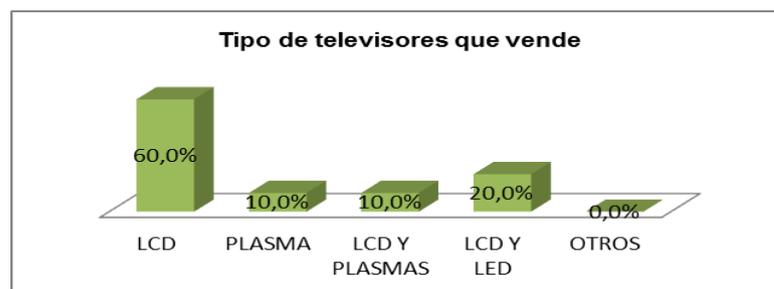
##### Pregunta N° 1



**Gráfico 4.17.** Evaluación pregunta 1 - Industria  
Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

Como se puede observar en la pregunta uno el 90% de los proveedores de servicios venden televisores receptores de señal digital, mientras que un 10% aun no lo hace.

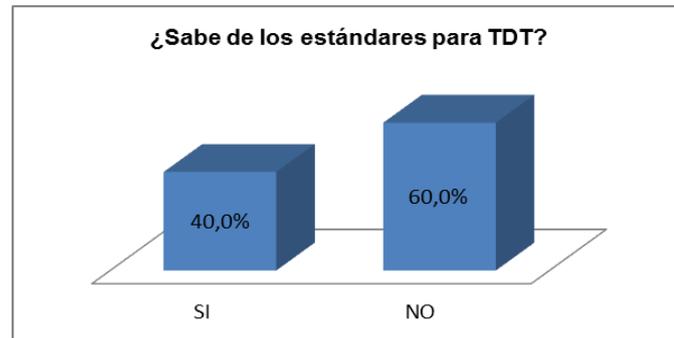
##### Pregunta N° 2



**Gráfico 4.18.** Evaluación pregunta 2 - Industria  
Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En cuanto a la pregunta 2 los proveedores de servicio venden en su mayoría lcd el 60%, un 20% entre lcd y televisores led, el 10% televisores plasma, un 10% entre lcd y plasma y ninguno vende ya los televisores normales.

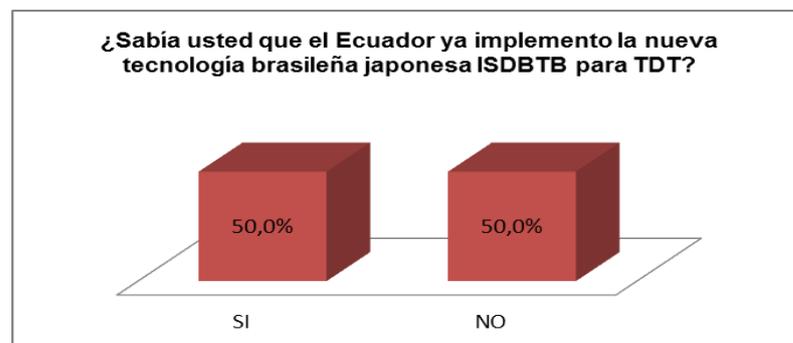
## Pregunta N° 3

**Gráfico 4.19.** Evaluación pregunta 3 - Industria

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

La pregunta número tres acerca del conocimiento de los proveedores de servicio acerca de los estándares de TDT. El 60% no conoce de los estándares mientras que un 40% si los conoce.

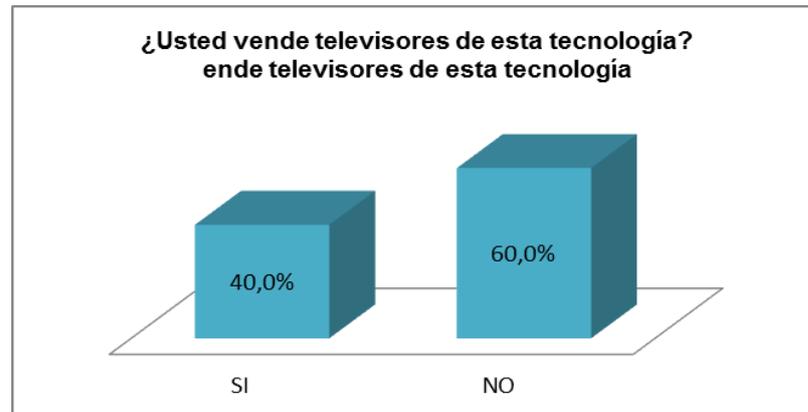
## Pregunta N° 4

**Gráfico 4.20.** Evaluación pregunta 4 - Industria

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

Con respecto a la pregunta N° 4 el 50% de los proveedores de tecnología si saben sobre la implementación del ISDBT para el Ecuador mientras que el otro 50% aun lo desconocen.

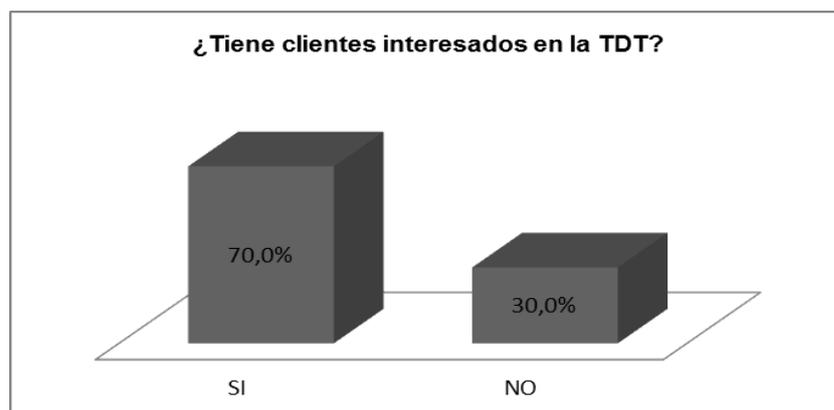
## Pregunta N° 5

**Gráfico 4.21.** Evaluación pregunta 5 - Industria

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

La pregunta número cinco el 60% de los proveedores de tecnología aun no venden televisores con el estándar brasileño japonés mientras que un 40% ya lo hacen.

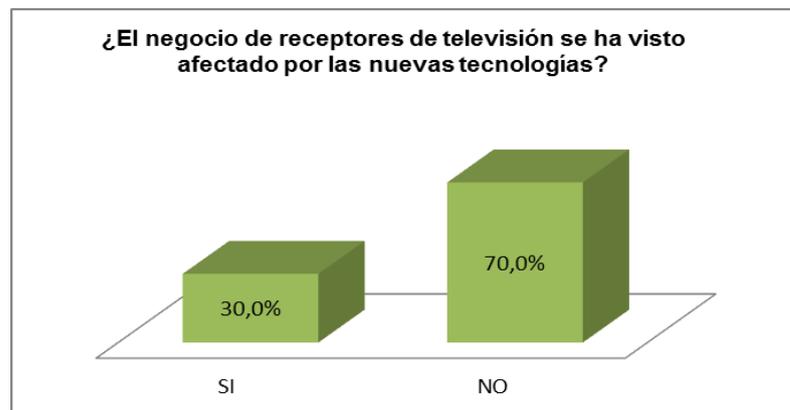
## Pregunta N° 6

**Gráfico 4.22.** Evaluación pregunta 6 - Industria

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta 6, el 70% de los proveedores de tecnología si tienen clientes interesados en televisores digitales a la hora de comprar, mientras que un 30% no les interesa.

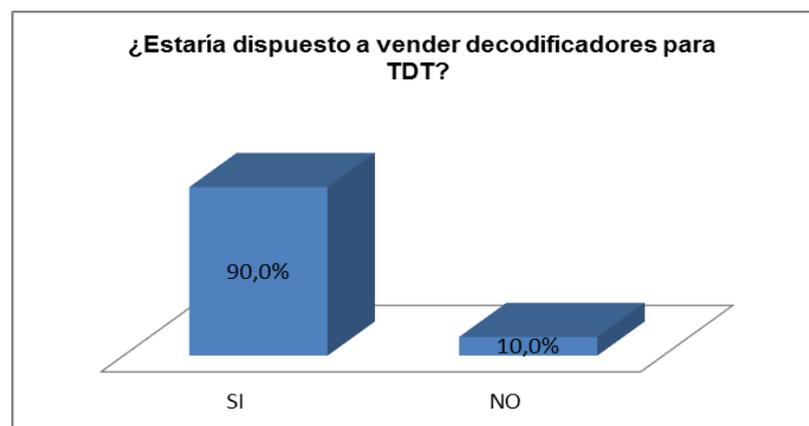
## Pregunta N° 7

**Gráfico 4.23.** Evaluación pregunta 7 - Industria

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En cuanto a la pregunta N° 7 el 70% opina que no se ha visto afectado el negocio por la nueva tecnología, mientras que un 30% cree que sí.

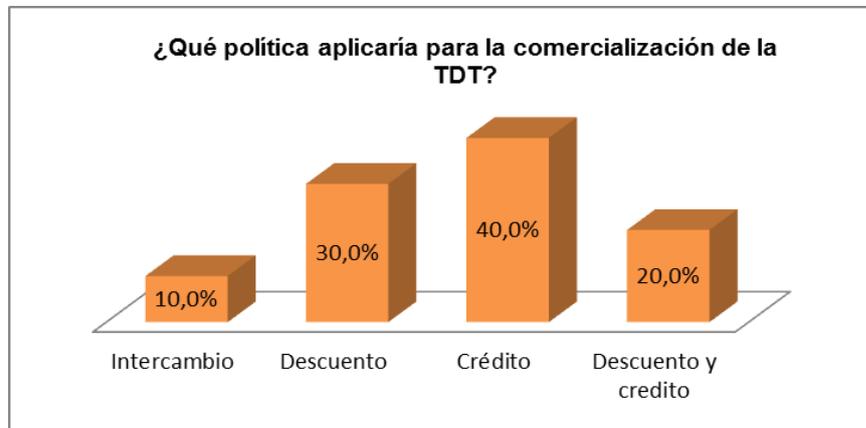
## Pregunta N° 8

**Gráfico 4.24.** Evaluación pregunta 8 - Industria

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

En la pregunta N°8 el 90% de los proveedores de tecnología están dispuestos a vender decodificadores, mientras que un 10% no estaría dispuesto.

## Pregunta N° 9



**Gráfico 4.25.** Evaluación pregunta 9

Fuente: Encuestas. Verónica Ronquillo Ordóñez.

Los proveedores de servicios están dispuestos a aplicar en un 40% de créditos para sus ventas, el 30% aplicaría descuentos, un 20% descuentos y crédito y un 10% intercambio.

### **4.7.3 Opinión de técnico de Telerama sobre la transición de la TDT en el Ecuador**

En una entrevista con un Ingeniero Electrónico especialista en Telecomunicaciones encargado de la parte técnica de ETV Telerama en la ciudad de Cuenca, se procedió a realizar una serie de preguntas acerca de la transición a la TDT.

El Ingeniero piensa que la transición hacia la TDT es un paso hacia el futuro de las telecomunicaciones que debemos hacerla obligadamente, el inconveniente estará en devolver las frecuencias analógicas al estado ya que se ha invertido mucho dinero en ellas para tener la cobertura que poseen, otro de los inconvenientes es adquirir nuevos recursos como es el transmisor digital y las microondas digitales en el caso de Telerama, es decir es una cuestión de inversión, ya que mediante el proceso de

transición se tiene que ver de dónde se saca el dinero para adquirir los equipos digitales. Exactamente no se sabe cuánto deberán invertir pero aproximadamente según estudios estaría más o menos cerca de los 3 millones de dólares. Tecnológicamente cree que es la mejor propuesta, ya que todos los canales deben migrar a esta nueva tecnología para no quedarse atrás, y está de acuerdo con la migración ya que traerá más demanda de trabajo, por que habrán más canales, más competencia, mas formas de invertir, en la cual el estado debe ver la factibilidad de compra de equipos. De acuerdo a la compartición de infraestructura para disminuir la inversión opina que es cuestión de los dueños del canal, ya que implica varias circunstancias una de las cuales sería unirse a un consorcio lo que es muy difícil porque cada uno tiene su forma diferente de pensar, pero tecnológicamente sería bueno ya que se aprende de las experiencias de todos. ETV Telerama dispone de un equipo digital que es el up link para salida de la señal satelital.

Como conclusión nos dice que todo es cuestión de dinero y la inversión de este. No tiene ninguna sugerencia acerca de la implementación de la TDT ya que dice que todas ya están dadas por parte del estado, y está de acuerdo con la adopción del estándar ISDBTB ya que se adapta a todas las necesidades en el país.

#### 4.7.4 Recomendaciones

- El gobierno debe esforzarse en dar a conocer a los ciudadanos acerca de la implementación de la TDT en el Ecuador, mediante campañas informativas intensas de promoción como: publicidad en cadenas nacionales, debates informativos, trípticos, con el fin de que los ciudadanos no se queden sin el servicio de televisión y que se cumpla el plazo para que el apagón analógico se produzca en el tiempo previsto o sea dentro de 9 años aproximadamente, ya que el cambio de fecha produce inconvenientes en los operadores, los cuales tendrían que invertir dinero en sostener por más tiempo la señal análoga.
- El gobierno en coordinación con la aduanas debe controlar la importación de televisores de diferentes estándares, de modo que se importen solamente terminales con sintonizadores del estándar adoptado en el país, y el ciudadano ya no tenga que preguntar si en el terminal incluye el sintonizador sino que por defecto venga con este.
- Si se tiene pensado cambiar de televisor se debe asegurar que el nuevo equipo incluya el sintonizador de TDT adoptado en Ecuador el SBDTVD, para que sea útil en el momento de cambio de tecnología.
- Se recomienda introducir el tema de la TDT en el marco de la enseñanza de la ingeniería electrónica en la Universidad del Azuay. Algunas de las vías para introducir el tema pueden ser: tratarlo dentro del esquema de contenidos de alguna cátedra, por ejemplo sistemas y redes de telecomunicaciones; cursos extracurriculares relacionados con el tema, conferencias magistrales; entre otros.

- En cuanto a los receptores: se recomienda introducir modelos si es posible multi estándar uno de tales modelos es el Philips Televisor Digital Full HD 1080p de 102 cm (40”) Serie Led 9000 TV LCD, cuyo aspecto se muestra en la figura 4.4 siguiente:



**Figura 4.4** Receptor Philips multi estándar

Fuente: [http://www.philips.com.ar/c/television/serie-led-9000-televisor-digital-full-hd-1080p-de-102-cm-40-pulgadas-40pfl9605d\\_78/prd/?jsessionid=5572C6AE7EA5911BDD6F2BC5EC323A32.app102-drp1](http://www.philips.com.ar/c/television/serie-led-9000-televisor-digital-full-hd-1080p-de-102-cm-40-pulgadas-40pfl9605d_78/prd/?jsessionid=5572C6AE7EA5911BDD6F2BC5EC323A32.app102-drp1)

## CONCLUSIONES

- La televisión analógica está condenada a la extinción porque la TDT introduce nuevos conceptos de televisión que interesan a usuarios, concesionarios y proveedores de tecnología.
- El estándar adoptado por el Ecuador es el más preciso e idóneo ya que al igual que el estándar NTSC ocupa 6 MHz de ancho de banda, se adapta a las condiciones geográficas irregulares de nuestro país y tiene mayor cobertura. Las pruebas técnicas y criterios analizados lo demuestran.
- Los usuarios o telespectadores actualmente no se encuentran completamente informados sobre la implementación de la TDT y menos aún sobre el estándar adoptado, lo demuestran las encuestas. Se recomienda capacitar a los usuarios sobre TDT y el estándar que el país adoptó. Esta guía cumple ese objetivo.
- La industria en general no se ve afectada por el cambio tecnológico ya que estos generarían nuevas fuentes de negocio, así como lo demuestran las encuestas. Se recomienda capacitar a los proveedores de tecnología sobre TDT y el estándar que el país adoptó.
- 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. Lo demuestran las entrevistas realizadas e información recopilada.

## GLOSARIO DE SIGLAS

- TDT: Televisión digital terrestre
- NTSC: National Television System Committee
- ATSC: Advance Television System Committee
- DVB-T: Digital Video Broadcasting Terrestrial
- DTMB: Digital Terrestrial Multimedia Broadcasting
- ISDB-T: Integrated Service Digital Broadcasting – Terrestrial
- SBTVD: Sistema Nipo-Brasileño de Televisión Digital Terrestre
- SUPERTEL: Superintendencia de Telecomunicaciones
- CONATEL: Consejo Nacional de Telecomunicaciones
- SENATEL: Secretaria Nacional de Telecomunicaciones
- CONARTEL: Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión
- AM: Amplitud Modulada
- FM: frecuencia Modulada
- Hz: Hertz
- MHz: Megahertz
- GHz: Gigahertz
- UHF: Ultra high frequency
- MMDS: Servicio de Distribución Multipunto Multicanal
- HDTV: High-Definition Television (Televisión de alta definición)
- SDTV: Standard-Definition Television (Televisión de definición estándar)
- RF: Radiofrecuencia
- SNF: Single Frequency Network (Redes de frecuencia única)
- MFN: Multiple Frequency Network (Redes de frecuencia múltiple)
- OFDM: Multiplexación por división de frecuencia ortogonal
- COFDM: Multiplexación por división de frecuencia ortogonal codificada
- MPEG: Moving Picture Expert Group
- DTS: Digital Theater Systems
- AC-3: Audio Codec 3
- AVC: Advanced Video Coding

- HE-AAC: High-Efficiency Advanced Audio Coding
- E8- VSB: 8 level - Vestigial Side Band
- TDS: Tiempo sincrónico de dominio
- BST: Band Segmented Transmission
- UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones
- ICT: Infraestructura Común de Telecomunicaciones
- INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- SRI: Servicio de Rentas Internas

## BIBLIOGRAFÍA

### REFERENCIAS ELECTRONICAS:

1. ARIB Standard STDB31. Japan, 2005. Transmission System for Digital Terrestrial Television Broadcasting. Version 1.6. Association of Radio Industries and Businesses.
2. AYALA Alejandro. Foro electrónico. ¿Qué es el ISDBT-TB? Disponible en : <http://alejandroayala.solmedia.ec/?p=518>
3. CORTES Muñoz Luisa Fernanda, GARZÓN QUIROJA Andrés Ricardo, OJEDA PARDO Jorge Iván. Televisión Académica y Sociedad. Disponible en : <http://es.scribd.com/doc/50599985/8/DTMB-DIGITAL-TERRESTRIAL-MULTIMEDIA-BROADCASTING>
4. Digital Broadcasting in Japan. NHK/ Digital. Disponible en: [www.nhk.or.jp/digital/en/digitalbroad/index.html](http://www.nhk.or.jp/digital/en/digitalbroad/index.html)
5. GINGA –NCL – LUA. Disponible en: <http://www.slideboom.com/presentations/198805/Ginga-NCL-Lua>
6. NAVARRO Mesa Juan Luis. Abril de 2011. Modulaciones Digitales de Banda Ancha. TEMA 1 La Televisión Digital.pdf. 34 páginas. Departamento de Señales y Comunicaciones. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
7. NAVARRO Mesa Juan Luis. Abril de 2011. Modulaciones Digitales de Banda Ancha. TEMA 6 Sistemas de Televisión Digital.pdf. 25 páginas. Departamento de Señales y Comunicaciones. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
8. Norma de Televisión Abierta. Resolución.pdf. 1779- CONARTEL-01

9. Presentación sobre Televisión Digital Terrestre. Disponible en:  
<http://www.iesmariazambrano.org/Departamentos/flash-educativos/tvdt.swf>
10. Reglamento a La Ley de Radiodifusión y Televisión. 17-ENE-1996 Sexto A.  
Durán-Ballén C. Decreto Ejecutivo No. 3398 Registro Oficial No. S-864
11. Televisión Digital Japones.pdf – Facultad de Ciencias Económicas de  
Administración- Introducción a la Computación- Opción Economía – Trabajos  
Grupales “PPP2” seleccionados Curso 2006
12. SERVISYSTEM. HDTV (High Definition Television) DTV (Digital Television) Disponible en :  
<http://www.servisystem.com.ar/ATSC/dtv3.html>
13. SUPERTEL.Informe\_Tdt\_Mar26\_2010.pdf
14. SUPERTEL. Quito, marzo 2011. Televisión Digital Terrestre En Ecuador  
Pruebas Y Adopción Del Estándar.

## ANEXOS

### **Anexo1:**

#### *Encuesta en los usuarios Sobre La Transición De La Televisión Digital Terrestre En El Ecuador*

Por favor llene esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación acerca de este nuevo servicio.

1. ¿Su edad esta entre?

18-28 \_\_\_      29-38 \_\_\_      39-48 \_\_\_      49 en adelante \_\_\_

2. ¿Qué grado de formación académica tiene usted?

Superior\_\_\_      Secundaria\_\_\_      Primaria\_\_\_      Ninguna\_\_\_

3. ¿Cuál es su medio favorito para informarse?

Televisión \_\_\_      Radio\_\_\_      Diario\_\_\_      Internet\_\_\_

4. Número de televisores que posee en su hogar:

1-2 \_\_\_      3-4 \_\_\_      5- en adelante \_\_\_      Ninguno \_\_\_

5. ¿En qué horario ve usted televisión?

Mañana\_\_\_      Tarde\_\_\_      Noche\_\_\_      Ninguno\_\_\_

6. ¿Considera que la televisión es un servicio de carácter básico y necesario en el hogar?

SI \_\_\_      NO\_\_\_

7. ¿Qué función cree usted que tiene la televisión?

Informar\_\_\_      Educar\_\_\_      Entretener\_\_\_      Ninguno\_\_\_

8. ¿Qué servicio de televisión posee?

TV cable\_\_\_      Satelital\_\_\_      Normal\_\_\_

9. ¿Cómo le parece la calidad de la señal de imagen y sonido de la televisión?

Muy Buena\_\_\_      Buena\_\_\_      Mala\_\_\_      Regular\_\_\_

10. ¿Conoce usted algo sobre la Televisión Digital Terrestre TDT?

SI \_\_\_      NO\_\_\_

11. ¿Sabía usted que la Televisión Digital Terrestre va a ser el único sistema de televisión abierta en 9 años?

SI \_\_\_      NO\_\_\_

12. ¿Sabe usted que necesita para tener TDT en su casa?

SI \_\_\_      NO\_\_\_

13. ¿Según sus ingresos usted que equipo estaría dispuesto a adquirir?

Televisor digital \_\_\_      Decodificador\_\_\_

14. ¿Cuántos equipos tiene usted la capacidad de comprar para su hogar?

1-2 \_\_\_      3-4 \_\_\_      5- en adelante \_\_\_      Ninguno \_\_\_

**Anexo 2:***Datos de los Resultados de la Encuesta en los Usuarios*

Tamaño de la Muestra: 

317
-----

 100%

## 1. ¿Su edad esta entre?

18-28 años	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>171</td></tr></table>	171	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>54%</td></tr></table>	54%
171				
54%				
29-38 años	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>44</td></tr></table>	44	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>14%</td></tr></table>	14%
44				
14%				
39-48 años	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>44</td></tr></table>	44	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>14%</td></tr></table>	14%
44				
14%				
49 años en adelante	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>58</td></tr></table>	58	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>18%</td></tr></table>	18%
58				
18%				

## 2. ¿Qué grado de formación académica tiene usted?

Superior	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>216</td></tr></table>	216	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>68%</td></tr></table>	68%
216				
68%				
Secundaria	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>95</td></tr></table>	95	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>30%</td></tr></table>	30%
95				
30%				
Primaria	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>6</td></tr></table>	6	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>2%</td></tr></table>	2%
6				
2%				
Ninguna	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>0</td></tr></table>	0	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>0%</td></tr></table>	0%
0				
0%				

## 3. ¿Cuál es su medio favorito para informarse?

Televisión	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>108</td></tr></table>	108	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>34%</td></tr></table>	34%
108				
34%				
Radio	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>44</td></tr></table>	44	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>14%</td></tr></table>	14%
44				
14%				
Diario	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>6</td></tr></table>	6	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>2%</td></tr></table>	2%
6				
2%				
Internet	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>31</td></tr></table>	31	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>10%</td></tr></table>	10%
31				
10%				
Televisión e Internet	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>51</td></tr></table>	51	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>16%</td></tr></table>	16%
51				
16%				
TV - Radio-Diario-Internet	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>13</td></tr></table>	13	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>4%</td></tr></table>	4%
13				
4%				
TV-Radio	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>19</td></tr></table>	19	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>6%</td></tr></table>	6%
19				
6%				
TV - Radio-Diario	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>13</td></tr></table>	13	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>4%</td></tr></table>	4%
13				
4%				
TV-Diario	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>19</td></tr></table>	19	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>6%</td></tr></table>	6%
19				
6%				
TV - Radio-Internet	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>13</td></tr></table>	13	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>4%</td></tr></table>	4%
13				
4%				

## 4. Número de televisores que posee en su hogar:

1-2	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>101</td></tr></table>	101	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>32%</td></tr></table>	32%
101				
32%				

3-4	178	56%
5 en adelante	38	12%
Ninguno	0	0%

5. ¿En qué horario ve usted televisión?

Mañana	0	0,0%
Tarde	6	2%
Noche	255	80%
Ninguno	13	4%
Mañana- Tarde –Noche	31	10%
Mañana –Noche	6	2%
Tarde –Noche	6	2%

6. ¿Considera que la televisión es un servicio de carácter básico y necesario en el hogar?

SI	203	64%
NO	114	36%

7. ¿Qué función cree usted que tiene la televisión?

Informar	51	16%
Educar	0	0%
Entretener	133	42%
Otros	0	0%
Informar - Educar – Entretener	51	16%
Informar - Educar	6	2%
Informar – Entretener	76	24%

8. ¿Qué servicio de televisión posee?

TV cable	108	34%
Satelital	25	8%
Normal	184	58%

9. ¿Cómo le parece la calidad de la señal de imagen y sonido de la televisión?

Muy Buena	70	22%
Buena	178	56%
Mala	31	10%
Regular	38	12%

10. ¿Conoce usted algo sobre la Televisión Digital Terrestre TDT?

SI	76	24%
NO	241	76%

11. ¿Sabía usted que la Televisión Digital Terrestre va a ser el único sistema de televisión abierta en 9 años?

SI	133	42%
NO	184	58%

12. ¿Sabe usted que necesita para tener TDT en su casa?

SI	63	20%
NO	254	80%

13. ¿Según sus ingresos usted que equipo estaría dispuesto a adquirir?

Decodificador	165	52%
Televisor	152	48%

14. ¿Cuántos decodificadores tiene capacidad de comprar?

1-2	95	58%
3-4	70	42%
5 en adelante	0	0%
Ninguno	0	0%

14. ¿Cuántos Televisores digitales tiene capacidad de comprar?

1-2	140	92%
3-4	12	8%
5 en adelante	0	0%
Ninguno	0	0%

**Anexo 3:**

***Encuesta en la Industria o Proveedores de Servicio Sobre La Transición De La Televisión  
Digital Terrestre En El Ecuador***

Por favor llene esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación acerca de este nuevo servicio.

1. ¿Vende televisiones receptores de señal digital?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

2. ¿Qué tipo de televisores vende más?

LCD\_\_\_ PLASMAS\_\_\_ OTROS\_\_\_

3. ¿Sabe de los estándares para TDT?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

4. ¿Sabía usted que el Ecuador ya implemento la nueva tecnología brasileña japonesa ISDBT para TDT?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

5. ¿Usted vende televisores de esta tecnología?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

6. ¿Tiene clientes interesados en la TDT?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

7. ¿El negocio de receptores de televisión se ha visto afectado por las nuevas tecnologías?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

8. ¿Estaría dispuesto a vender decodificadores para TDT?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

9. ¿Qué política aplicaría para la comercialización de la TDT?

Intercambio \_\_\_ Descuento\_\_\_ Crédito\_\_\_

**Anexo 4:*****Datos de los Resultados de la Encuesta en la Industria o Proveedores de Servicio***

Tamaño de la muestra:	132	100%
1. ¿Vende televisiones receptores de señal digital?		
SI	119	90%
NO	13	10%
2. ¿Qué tipo de televisores vende más?		
LCD	79	60%
PLASMA	13	10%
LCD Y PLASMAS	13	10%
LCD Y LED	27	20%
OTROS	0	0%
3. ¿Sabe de los estándares para TDT?		
SI	53	40%
NO	79	60%
4. ¿Sabía usted que el Ecuador ya implemento la nueva tecnología brasileña japonesa ISDBT para TDT?		
SI	66	50%
NO	66	50%
5. ¿Usted vende televisores de esta tecnología?		
SI	53	40%
NO	79	60%
6. ¿Tiene clientes interesados en la TDT?		
SI	93	70%
NO	39	30%
7. ¿El negocio de receptores de televisión se ha visto afectado por las nuevas tecnologías?		
SI	39	30%
NO	93	70%
8. ¿Estaría dispuesto a vender decodificadores para TDT?		
SI	119	90%
NO	13	10%
9. ¿Qué política aplicaría para la comercialización de la TDT?		
Intercambio	13	10%
Descuento	40	30%
Crédito	53	40%
Descuento y crédito	26	20%