



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

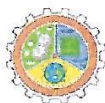
**ÁREA  
TECNOLOGÍA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**TEMA  
SISTEMA DINÁMICO COMPARATIVO DEL  
COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS DE IPTV Y OTT  
TV EN COLOMBIA**

**AUTOR  
GUZÑAY MOROCHO LUIS ALFREDO**

**DIRECTORA DEL TRABAJO  
ING. ELEC. GALLEGOS ZURITA DIANA ERCILIA, MG**

**GUAYAQUIL, ABRIL 2019**



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA  
UNIDAD DE TITULACIÓN

## CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrada ING. GALLEGOS ZURITA DIANA ERCILIA, tutora del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por GUZÑAY MOROCHO LUIS ALFREDO C.C.: 0941648164, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA.

Se informa que el trabajo de titulación: "SISTEMA DINÁMICO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS DE IPTV Y OTT TV EN COLOMBIA", ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio (URKUND) quedando el 6% de coincidencia.

### URKUND

Documento [Guzñay Morocho Luis documento de Urkund.docx](#) (D54752189)  
Presentado 2019-08-08 21:16 (-05:00)  
Presentado por yahazam24@gmail.com  
Recibido diana.gallegosz.ug@analysis.arkund.com  
Mensaje Re: Documento para Urkund Luis Guzñay [Mostrar el mensaje completo](#)

6% de estas 43 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

#### Lista de fuentes Bloques

★ PROBAR LA NUEVA BETA DE URKUND

+	Categoría	Enlace/nombre de archivo	
+		<a href="#">SISTEMA DINÁMICO TDT vs OTT BYZC.docx</a>	
+		<a href="#">Revisión del SISTEMA DINÁMICO TDT vs OTT.docx</a>	
+		<a href="#">3. Tesis sin figuras, anexos, etc. LSCA.docx</a>	✓
+		<a href="#">33df30b9-907c-455b-83ce-5d3fe00c66ad</a>	✓
+	Fuentes alternativas		
+		<a href="https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-07642015000600017">https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0718-07642015000600017</a>	

<https://secure.arkund.com/view/53297653-435259-641482#DcQxCoAwDAXQu2T+SBKStuIVxEGKSge7dBTvrsN7D92T6ioMUyhBHJKg0L8CgzEs4EjIKlgNNPs1+tnbPtpBIRf2CMvJy0+zsb0f>

Ing. Diana Gallegos Zurita, M.Sc.  
TUTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
C.C. 1204926313

### **Declaración de Autoría**

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Guzñay Morocho Luis Alfredo  
C.C. 0941648164

### **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Dios, ya que es el motor principal en la vida, gracias a Él que brinda  
Salud, fuerzas y la sabiduría para ser mejor cada día más.

Mis padres quien estuvo presente en todo el proceso de esta lucha, apoyándome,  
alentándome a seguir adelante.

### **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a Dios por bendecir con la vida y la salud, su amor es infinito e incomparable para con nosotros, por ser el soporte y fortaleza en aquellos momentos de obstáculo y de agotamiento durante todo el proceso de la vida actual y del trabajo de la tesis.

A mis Padres Joaquín y Rosa quienes con su amor y su ayuda incondicional me han permitido cumplir y avanzar un escalón más, en especial a mi Madre ya que me ha enseñado buenos valores, que el que lucha hasta el final persevera, me ha guiado, aconsejado para no desviarme a malos caminos, los sacrificios que hacía para que no me haga falta ni un libro, cuadernos, etc. Las madrugadas que se daba para prepararme el desayuno y muchas muestras de amor.

A todos los docentes, tutoras de Practicas Preprofesional, Tesis etc., quienes me han guiado y compartieron sus enseñanzas a lo largo de todo el proceso de la carrera Universitario

## Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1

### Capítulo I El Problema

N°	Descripción	Pág.
1.1.	Planteamiento del Problema.	2
1.2.	Formulación del Problema.	3
1.3.	Sistematización del Problema.	3
1.4.	Objetivos de la Investigación.	4
1.4.1.	Objetivo General.	4
1.4.2.	Objetivo Específicos.	4
1.5.	Justificación.	4
1.6.	Delimitación del Problema.	5
1.6.1.	Delimitación geográfica.	6
1.6.2.	Delimitación temporal.	6
1.6.3.	Delimitación del conocimiento.	6
1.7.	Hipótesis.	7
1.8.	Operacionalización de las variables.	8

### Capítulo II Marco Teórico

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Precedentes Investigativos	9
2.1.1.	Sistema Tecnológico IPTV (Internet Protocol Televisión)	10
2.1.2.	Sistema Tecnológico (OTT) Over The Top	10
2.2.	Fundamentación Teórica	11
2.2.1.	Internet Protocol Televisión (IPTV)	11
2.2.2.	Características principales IPTV	11
2.2.3.	Estandarización IPTV	12
2.2.4.	Estado de la IPTV	13

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.2.5.	Arquitectura IPTV.	13
2.2.6.	Requerimientos del Receptor.	14
2.2.6.1.	Topología de Red IPTV.	14
2.2.6.1.1.	Cabecera de Red.	15
2.2.6.1.1.1.	Funciones de la Cabecera de Red.	18
2.2.6.1.1.2.	Recepción del Contenido.	18
2.2.6.1.1.3.	Acondicionamiento de la Señal.	18
2.2.6.1.1.4.	Preparación del Contenido.	18
2.2.6.1.1.5.	Administración de Derechos Digitales (DRM).	19
2.2.6.1.1.6.	Servidor de Licencias- DRM.	19
2.2.6.1.1.7.	Servidor de Acceso Condicional- CAS.	19
2.2.6.1.1.8.	Servidores de VOD.	19
2.2.6.1.1.9.	Servidores de Aplicación.	19
2.2.6.1.1.10.	Sistema de Facturación.	20
2.2.6.1.1.11.	Servidor Middleware.	20
2.2.6.1.1.12.	Servidor de Gestión.	20
2.2.6.1.1.13.	Balanceador de Carga.	20
2.2.6.1.2.	Red de Núcleo.	20
2.2.6.1.3.	Red de Distribución.	21
2.2.6.1.4.	Red Acceso.	21
2.2.6.1.5.	Red Residencial.	21
2.2.6.2.	Módulos de Red de IPTV.	21
2.2.6.2.1.	Adquisición de la Señal.	22
2.2.6.2.2.	Almacenamiento y Servidor de Video.	22
2.2.6.2.3.	Distribución de Contenido.	22
2.2.6.2.3.1.	Protocolo Multicast (IGMP, MLD)	23
2.2.6.2.3.2.	Protocolo de Administración de Grupos de Internet-IGMP.	23
2.2.6.2.3.3.	Descubrimiento de Escucha de Multifusión -MLD.	24
2.2.6.2.4.	Red de Acceso y Suscriptor.	25
2.2.6.2.5.	Software.	25
2.2.6.2.5.1.	Desarrollo de Guías de Programa Electrónicas (EPG).	26

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.2.6.3.	Infraestructura IPTV.	27
2.2.6.3.1.	Centro de Datos.	27
2.2.6.3.2.	Red de Banda Ancha.	27
2.2.6.3.3.	Decodificadores (SET-TOP BOXES).	28
2.2.6.3.4.	Red en el Residencial.	29
2.2.7.	Componentes Principales de IPTV.	29
2.2.8.	Streaming en IPTV.	29
2.2.8.1.	Protocolo de Control de Transporte en Tiempo Real.	30
2.2.8.2.	Protocolo de Transmisión en Tiempo Real.	30
2.2.8.3.	Protocolo de Manejo de Grupos de Internet.	30
2.2.9.	Análisis del Video Streaming.	30
2.2.10.	Calidad de Experiencia y Calidad de Servicio.	31
2.2.10.1.	Requerimientos de QoS IPTV.	32
2.2.10.1.1.	Controlador de QoS.	32
2.2.10.1.2.	Enconder de Mejora QoS.	32
2.2.10.2.	Modelos de Servicio para QoS.	32
2.2.10.2.1.	Intserv (Integrated Services)	33
2.2.10.2.2.	Diffserv	34
2.2.11.	Ventajas de IPTV.	35
2.2.12.	Desventaja de IPTV.	35
2.2.13.	OTT-TV.	36
2.2.14.	Características Principales OTT-TV.	37
2.2.15.	Estandarización de OTT-TV.	37
2.2.16.	Estado de OTT-TV.	38
2.2.17.	Arquitectura de OTT-TV.	39
2.2.18.	Componentes de la Arquitectura de OTT-TV.	40
2.2.18.1.	Sistema de Preparación de Contenidos.	40
2.2.18.2.	CDN (Content Delivery Networks, Red de entrega	40
2.2.18.3.	Drm (Digital Rights Management, Sistema de gestión de derechos digitales).	41
2.2.18.4.	Sistema de Monetización.	41
2.2.18.5.	Reproductor de Video.	42



<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.2.18.6	Contenidos Audiovisuales de OTT-TV.	42
2.2.19.	Protocolos de OTT-TV.	42
2.2.20.	Ventajas de OTT-TV.	42
2.2.21.	Desventajas de OTT-TV.	43
2.2.22.	Comparativa de IPT y OTT-TV.	43
2.2.23.	Comportamientos del Usuario.	45
2.2.24.	IPTV Colombia.	46
2.3.	Fundamentación Investigativa.	46
2.4.	Software Vensim.	50
2.4.1.	Vensim Ple.	50
2.4.1.1.	Descarga del Software Vensim Ple.	50
2.4.1.2.	Símbolos Empleados en los Diagramas Forrester.	50
2.4.1.3.	Tipos de Variables.	51
2.4.1.3.1.	Variable de Nivel.	51
2.4.1.3.2.	Variable Constantes y Auxiliares.	51
2.4.1.3.3.	Variable de Flujo.	51
2.4.1.3.4.	Variable de Sombra.	51
2.4.1.4.	Creación de Diagramas Causales.	51
2.4.1.5.	Creación de Modelos.	52
2.5.	Fundamentación Legal.	53

### **Capítulo III**

#### **Metodología**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1.	Métodos.	54
3.1.1.	Métodos Bibliográfico.	54
3.1.2.	Análisis de OTT-TV.	54
3.1.3.	Análisis de IPTV.	56
3.1.4.	Método Deductivo.	60
3.1.4.1.	Relación de Variables.	60
3.1.4.2.	Regresión Lineal de las Variables Usuarios IPTV y OTT-TV.	61

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1.4.3.	Desarrollo de las ecuaciones de Regresión Lineal de las Variables Usuarios IPTV y OTT-TV.	64
3.1.5.	Método Comparativo.	67
3.1.6.	Método Experimental.	68
3.1.6.1.	Diagrama Causal IPTV.	68
3.1.6.2.	Diagrama Causal OTT-TV.	74

## **Capítulo IV**

### **Desarrollo de la Propuesta**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.1.	Modelo del Sistema.	81
4.2.	Sistema Dinámico en Vensim Ple.	81
4.2.1.	Construcción del Sistema.	82
4.2.2.	Verificación de datos de la Simulación con Real Iptv.	85
4.2.3.	Verificación de datos de la Simulación con Real Ott-tv.	86
4.2.4.	Discusión de la Verificación de los datos Simulados con lo Real y la Regresión Lineal.	87
4.2.5.	Pruebas de Simulación.	88
4.2.5.1.	Muestra de datos Reales.	88
4.2.5.2.	Primera Demostración de variación de datos.	90
4.2.5.3.	Segunda Demostración de variación de datos.	92
4.2.5.4.	Tercera Demostración de variación de datos.	93
4.2.5.5.	Cuarta Demostración de variación de datos.	93
4.2.6.	Discusión de la Pruebas.	94
4.3.	Recomendaciones para Ecuador basado al análisis realizado en Colombia.	95
4.4	Conclusiones.	96
4.5.	Recomendaciones.	97
	Anexo	98
	Bibliografía	102

## Índice de Tabla

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Muestra de variable Dependiente e Independientes.	8
2	Mensaje emitido por IGMP.	24
3	Mensaje emitido por MLD.	25
4	Tabla comparativa de IPTV Y OTT-TV.	43
5	Comportamientos de los usuarios por ver streaming.	45
6	Usuarios OTT-TV.	54
7	Programación OTT-TV en Colombia.	55
8	Valor por suscripción de OTT-TV(Netflix) en Colombia.	56
9	Usuarios IPTV en Colombia.	57
10	Programación de IPTV en Colombia.	58
11	Valor por suscripción de IPTV en Colombia.	59
12	Servicios de IPTV y OTT.	59
13	Regresión Lineal de Usuarios IPTV.	61
14	Varianza de Usuarios IPTV.	62
15	Inversión de la Variable Usuarios IPTV.	62
16	Residuales de Usuarios IPTV.	62
17	Regresión Lineal de Usuarios OTT-TV.	63
18	Varianza de Usuarios OTT-TV.	63
19	Inversión de la Variable Usuarios OTT-TV.	63
20	Residuales de Usuarios OTT-TV.	64
21	Histórico de Usuarios de IPTV.	64
22	Regresión lineal de IPTV.	64
23	Histórico de OTT-TV.	65
24	Regresión lineal de OTT-TV.	66
25	Descripción del peso de las variables constantes.	70
26	Descripción del peso de las variables constantes.	76
27	Descripción de variables y ecuaciones de IPTV.	82
28	Primer ingreso de variación de los datos IPTV.	90
29	Segundo Ingreso de variación de los datos OTT-TV	92
30	Estructura M. para el uso de Streaming en Ecuador	95

## Índice de Figura

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Estructura genérica de IPTV.	12
2	Red basada en un servidor.	13
3	Nodo de servicio IPTV.	14
4	Red Jerarquica de 5 Capas.	15
5	Routers en la subred.	23
6	BIZTV.	26
7	Decodificador STB.	29
8	Red basada en un servidor.	29
9	Monitoreo IPTV.	31
10	Requerimientos de Calidad de servicioQoS.	32
11	Funcionamiento Protocolo RSVP.	34
12	OTT-TV.	37
13	Arquitectura OTT-TV.	40
14	Colombia IPTV.	46
15	Símbolos de Forrester.	51
16	Diagrama casual en el software Vensim.	52
17	Creación de Modelo en el software Vensim.	52
18	Modelo en el software Vensim.	53
19	Suscriptores de OTT-TV (Netflix) en miles.	54
20	Suscriptores de OTT-TV (Netflix) en porcentaje.	55
21	Programación de OTT-TV (Netflix).	56
22	Suscriptores de IPTV.	57
23	Suscriptores de IPTV en porcentaje.	57
24	Programación de IPTV.	58
25	Precios y Programación de IPTV en Claro.	59
26	Variables a utilizar.	61
27	Datos reales de OTT-TV	61
28	Tendencia de Usuarios IPTV.	63
29	Tendencia de Usuarios OTT-TV.	64
30	Tendencia de Usuarios con Pronostico IPTV.	65

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
31	Tendencia de Usuarios con Pronostico OTT-TV.	66
32	Tendencia de los usuarios en Colombia por una tecnología.	68
33	Diagrama causal de PTV	68
34	Histórico de IPTV	69
35	Diagrama de suscriptores de IPTV.	69
36	Relación de las variables precio y programación de IPTV.	70
37	Estimación de costo de IPTV.	71
38	Estimación de programación de IPTV.	71
39	Servicios de IPTV.	72
40	Diagrama causal de total de usuarios IPTV	72
41	Diagrama causal de usuarios IPTV.	73
42	Diagrama causal de OTT-TV.	74
43	Histórico de OTT-TV.	75
44	Diagrama de suscriptores de OTT-TV.	75
45	Relación de las variables precio y programación de OTT-TV.	76
46	Estimación de costo de OTT-TV..	77
47	Estimación de programación de OTT-TV.	77
48	Servicios de OTT-TV.	78
49	Diagrama causal de total de usuarios OTT-TV.	79
50	Diagrama causal de usuarios OTT-TV.	79
51	Software Vensim Ple.	81
52	Sistema Propuesto utilizando el software Ple.	82
53	Tabla de tendencia de usuarios IPTV.	85
54	Verificación de datos IPTV.	86
55	Tabla de tendencia de usuarios OTT-TV.	86
56	Verificación de datos OTT-TV.	87
57	Sistema IPTV vs OTT-TV sin modificar.	89
58	Simulación de usuarios IPTV sin modificar datos.	89
59	Simulación de usuarios OTT-TV sin modificar datos.	90
60	Primera valorización de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV	91

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
61	Segunda valorización de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV	93
62	Tercera valorización de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV	93
63	Cuarta valorización de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV	94

**Índice de Anexos**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones	99



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

---

**UNIDAD DE TITULACIÓN**

**SISTEMA DINÁMICO COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO  
DE LOS USUARIOS DE IPTV Y OTT TV EN COLOMBIA**

**Autor:** Guzñay Morocho Luis Alfredo

**Tutor:** Ing. Elec. Gallegos Zurita Diana Ercilia

**Resumen**

El impacto que se vive en la actualidad sobre el sector de las telecomunicaciones se da a principios del siglo XXI gracias a la aparición de los servicios Over The Top (OTT) e IPTV plataformas que brindan servicios a través de la red. El proveedor del servicio de internet recibe el contenido de los paquetes IP de un tercero y lo envía bajo demanda del usuario final el cual podrá disponer del servicio de voz, mensajería y video, mediante dispositivos con conexión a Internet como Tablet, Smartphone ó Smart TV. Se utilizó el método bibliográfico para obtener la información, en la cual se realizó un análisis donde se identificaron las variables de cada tecnología y con la ayuda de los métodos deductivos y de campo permitieron desarrollar el sistema dinámico utilizando el software Vensim. Colombia país que durante cuatro años ha incrementado usuarios IPTV desde 2015 un 32,73% al 2018 un 37,50% y con respecto a la tecnología OTT-TV del 6% al 18,80% estos resultados indican la aceptación por parte del consumidor, basados en estos valores se implementó el sistema dinámico donde muestra la variable usuarios de IPTV y OTT-TV que engloba la tendencia tecnológica y adicional con las variables independientes de costos, programación, y servicios se realizaron pruebas incrementando precios, disminuyendo programación y eliminando ciertos servicios para lograr observar el comportamiento del usuario ante estas alteraciones de valores y poder así identificar los motivos, valores y contenido que indujeron al espectador en la elección de una de las dos tecnologías. Al finalizar el estudio se realizaron estrategias para Ecuador y se recomienda que ambas tecnologías deben innovar la programación agregando contenido de ocio, moda, conflictos sociales, deportes y tecnología que son los más solicitados por la audiencia y con esto logran el incremento de usuarios por adquirir servicios audiovisuales.

**Palabras clave:** Tecnología, Dinámica, Plataforma





**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

---

**UNIDAD DE TITULACIÓN**

**DYNAMIC COMPARATIVE SYSTEM FOR THE BEHAVIOR OF  
IPTV AND OTT TV USERS IN COLOMBIA**

**Author:** Guznay Morochó Luis Alfredo

**Advisor:** EE Gallegos Zurita Diana Ercilia, MS

**Abstract**

The current impact on the telecommunications sector is at the beginning of the 21st century thanks to the emergence of Over the Top (OTT) services and IPTV platforms that provide services through the network. The internet service provider receives the contents of the IP packets from a third party and sends it on demand by the end-user who may have the voice, messaging and video service through Internet-connected devices such as Tablet, Smartphone or Smart TV. The bibliographic method was used to obtain the information, in which an analysis was carried out where the variables of each technology were identified and with the help of deductive and field methods, allow the development of the dynamic system using Vensim software. Colombia, country that for three years has increased IPTV users from 2015 by 32,73% to 2018 by 37,50% and with respect to OTT-TV technology from 6% to 18,80%, these results indicate consumer acceptance, based on these values the dynamic system was implemented where it shows the users variables IPTV and OTT-TV that involves the technological trend and additional with the independent variables of costs, programming, and services, tests were carried out increasing prices, decreasing programming and eliminating certain services to observe the user's behavior by these alterations of values and thus be able to identify the reasons, values and content that induced the viewer in the choice of one of the two technologies. At the end of the study, strategies for Ecuador were carried out and it is recommended that both technologies should innovate the programming by adding content of leisure, fashion, social conflicts, sports and technology that are the most requested by the audience and with this, they will achieve the increase of users to acquire audiovisual services.

**Keywords:** technology, Dynamic, Syste

## **Introducción**

El marco de las telecomunicaciones ha liberado las barreras con el surgimiento de nuevas tecnologías, en países como Estados Unidos y Japón han experimentado grandes cambios de los servicios de telecomunicaciones gracias al nacimiento de internet, esta innovación llegó a Europa donde la Comisión Europea y el Consejo aprobaron la liberalización del sector de las telecomunicaciones quedando ciertos servicios sometidos aún al régimen de monopolio natural, hasta los años noventa con la utilización de internet como medio de transmisión.

El impacto más grande sobre el sector de las telecomunicaciones se da a principios del siglo XXI gracias a la aparición de los servicios Over The Top (OTT) o plataformas OTT los cuales se definen como aquellos servicios que se brindan a través de la red.

El proveedor del servicio recibe el contenido de esos paquetes IP de un tercero y lo envía bajo demanda del usuario final el cual podrá disponer del servicio ya sea voz, mensajería, audiovisual, etc. Desde un dispositivo con conexión a Internet como Tablet, Smartphone, Smart TV, etc (Piraján Aranguren & tic, 2019)

La expansión de internet de banda ancha en cada país ha generado nuevas formas de difusión de televisión digital, como es la tecnología IPTV, permitiendo la transmisión de unos centenares de canales e interactividad con el usuario; esto motivó a que los proveedores de Internet opten por transmitir servicios de televisión utilizando su red existente. En Europa fue donde se hicieron las primeras transmisiones a través de IPTV permitiendo que cada año se sumen más países a este tipo de transmisión. En Latinoamérica, Chile fue el pionero en transmisión de televisión a través de IPTV, luego Colombia empezó a transmitir IPTV mediante una red de fibra óptica.

Actualmente IPTV se oferta a través de líneas ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line, Línea digital de abonado asimétrica), y para mejorar este servicio se ha empezado a implementar sobre redes FTTx (Fiber to the x, Fibra Óptica a múltiples destinos) con tecnología xPON (x Passive Optical Network, Múltiples redes Ópticas Pasivas). Para competir con las plataformas de distribución ya establecidas, mientras que los beneficios que brinda OTT TV no requieren ninguna afiliación de negocios a la tecnología del operador de red y movilidad eficiente. Las plataformas IPTV Y OTT TV usan tecnologías streaming para la entrega de contenido audiovisual a sus usuarios, ya que estas tecnologías son mucho más eficientes al no necesitar la descarga completa de los archivos para empezar su reproducción. (Cumbicus Naranjo Sonia, 2016)

# **Capítulo I**

## **El Problema**

### **1.1. Planteamiento del Problema.**

Considerando el incremento de dispositivos (celulares inteligentes y Tablets) conectados a internet de banda ancha, el aumento de tráfico de datos y la reproducción de videos en línea, ha surgido una necesidad al usuario, de buscar conexiones más rápidas y sin interrupciones. Los servicios OTT (Over The Top) se brindan mediante el internet por lo cual no se necesita de mucha inversión de nueva infraestructura y los operadores no tienen el control de estos servicios.

La UIT menciona que OTT no solo brinda servicios de televisión en línea, sino también de película, video, voz y mensajería, ejemplos de ello son Skype, WhatsApp, Netflix, entre otros. El canal de datos OTT se puede llevar a través de cualquier tipo de infraestructura de red de acceso a Internet. (Coro Alex, Cruz Danny, 2016)

Los servicios OTT tiene un mayor alcance geográfico dado que sus contenidos son a través de redes de internet, ganando así usuarios en zonas remotas donde no tienen alcance las redes privadas y si a esto se le agrega el crecimiento de dispositivos inteligentes conectados a banda ancha, entonces surge una amenaza a las operadoras de telecomunicaciones que brindan servicios de IPTV.

Televisión por Protocolo de Internet (IPTV). Es aquel que utiliza como medio de transmisión redes basadas en el protocolo IP. Está formado por: Cabecera (Head End), Red de internet de banda ancha y receptores o equipos terminales del usuario. Para la organización de las Naciones Unidas las tecnologías de la información y la comunicación ITU, IPTV es un servicio multimedia, que incluye televisión, video, audio, texto, gráficos y datos, gestionadas para proveer el nivel requerido de Calidad de Servicio (QoS) y Experiencia, Seguridad, Interactividad y Confiabilidad.

Debido a las características de IPTV las compañías proveedoras de servicio de Internet buscan implementar este servicio, aumentando el número de opciones para ofrecer a los usuarios y brindando en un solo paquete varios servicios como: Triple Play donde se promociona Internet Banda Ancha, Telefonía IP y Televisión, Quad Play los servicios triples play incluido de telefonía móvil. Para soportar de manera adecuada estos servicios las redes están evolucionando hacia las redes de siguiente generación NGN (Next Generation Networks), cuya característica es explotar al máximo el ancho de banda donde el transporte

sea totalmente independiente a la infraestructura de red utilizada. Con el pasar del tiempo la manera de ver televisión cambiará en todo el mundo, debido a que se tendrá la opción de ver televisión a elección del usuario, es decir, se podrá ver el contenido deseado en el momento que el usuario lo requiera.

La principal característica de servicios basados en OTT es utilizar los protocolos HTTP para difundir la información a través de redes públicas usando conexiones privadas punto a punto.

Por otro lado, la plataforma IPTV, Su principal característica es transmitir a través de una red privada propiedad del operador del servicio.

Debido a esto el operador posee el control total sobre los servicios, esto es una gran ventaja ya que le permite gestionar parámetros internos de sus redes de acceso con el fin de asegurar la mejor calidad posible de sus productos. Si bien esto a simple vista resulta ser una buena opción, en realidad tiene una gran desventaja con la cantidad de usuarios al que se puede llegar, pues estas empresas están limitadas por el alcance geográfico de su red de acceso.

Mientras que OTT-TV es todo lo contrario, gracias a que su procesamiento está basado en protocolos HTTP, esto les brinda una gran ventaja frente a sistemas basados en IP ya que HTTP es la base de todo transporte de información usado sobre el internet. En pocas palabras este método le permite al operador poder brindar sus servicios a cualquier usuario en cualquier parte del mundo ya que no necesita de una red privada para su distribución, basta con que el usuario cuente con un acceso a internet provisto por cualquier operador de telecomunicaciones, para poder acceder a la plataforma del operador.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Es posible desarrollar un sistema dinámico de las tecnologías IPTV y OTT TV basado en un análisis de la conducta habitual de los usuarios?

## **1.3. Sistematización del problema**

En resolución a la pregunta de formulación del problema, la evolución del internet a nivel mundial a permitido la creación de nuevos servicios uniendo el contenido televisivo con las redes de datos, llamada tecnología IPTV es la que brinda múltiples beneficios a los usuarios de televisión por internet, esta tecnología está basada en la distribución y difusión de televisión de alta calidad bajo demanda a través de redes de banda ancha. En relación con

OTT TV brinda servicios de multipantalla que permiten al usuario acceder desde cualquier lugar y tiempo a contenido bajo demanda como Netflix (películas, series, documentales, etc) independientemente de la red de acceso.

Esto refleja los cambios que el ser humano está obteniendo con el desarrollo de nuevas tecnologías, para ello se crea diversas interrogantes donde el usuario es la variable clave del éxito de un servicio.

1. ¿Cuáles serían las características principales que diferencian ambas tecnologías?
2. ¿Es posible realizar un sistema dinámico que pueda determinar el comportamiento de los usuarios antes estas tecnologías IPTV y OTT TV?
3. ¿Se podría verificar un pronóstico de lo que puede ocurrir con los usuarios ante estas dos tecnologías usando el programa Vensim?
4. ¿Es posible que IPTV supere en cantidad de usuarios en relación con la OTT TV?

#### **1.4. Objetivos de la Investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Sistematizar un análisis comparativo del comportamiento de los usuarios en Colombia entre las tecnologías IPTV y OTT TV, usando la herramienta Vensim.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Realizar un cuadro comparativo de las tecnologías IPTV y OTT TV
2. Diseñar el sistema dinámico para conocer el comportamiento de los usuarios antes estas tecnologías IPTV y OTT TV
3. Simular un sistema en el software Vensim para determinar el análisis del comportamiento de los usuarios tanto los que eligen IPTV o OTT TV
4. Realizar una recomendación de la proyección entorno al ámbito ecuatoriano.

#### **1.5. Justificación**

En la actualidad el servicio que está creciendo exponencialmente es el de distribución de contenido bajo demanda por lo general películas, series o conciertos en vivo. Pero no hay que olvidar que estos servicios requieren que la red de acceso permita una conexión altamente eficiente y estable para poder disfrutar del servicio VOD sin problemas. Es así como se puede ver que los servicios de las plataformas OTT están ganando la batalla a los servicios tradicionales de televisión abierta y de paga, ya que sus ventajas son altamente

considerables. Principalmente por su capacidad de desplegarse en distintos tipos de dispositivos y no estar anclados a un solo televisor. Aún falta ver más desarrollo e integración entre los diferentes servicios que esta tecnología ofrece, esto será el resultado de la integración de las distintas plataformas con el fin de empaquetar los servicios y brindar al usuario una experiencia más completa y amigable.

El creciente entorno tecnológico actual en conjunto con la incursión y reducción de costos de las redes FTTH, ha permitido acercar a los usuarios domésticos una gran cantidad de servicios con el fin de satisfacer las necesidades de portabilidad y comunicación que hoy en día se han convertido en necesidades esenciales para el consumidor. En un ambiente tan competitivo y con las direcciones que están tomando los mercados actuales, es indispensable brindar servicios que cubran las expectativas del usuario, por esta razón cada día más proveedores se plantean la necesidad de incursionar en estas plataformas con el propósito de mantenerse vigentes en un mercado que crece continuamente en demanda de servicios streaming e interconexión de estos con las redes sociales, independientemente de si sus servicios son de pago o no.

Debido a la expansión de internet de banda ancha ha generado nuevas formas de difusión de televisión digital, como lo es la tecnología IPTV, permitiendo la transmisión de unos centenares de canales e interactividad con el usuario; esto motivo a que los proveedores de internet opten por transmitir servicios de televisión a su red existente. En relación con los servicios OTT que imparten contenido audiovisual mediante un dispositivo inteligente se encuentre conectado a una red de internet, ha generado que streaming sea cada vez más popular por que dichos proveedores le dan control total al usuario, ya que este puede disponer el tiempo y lo que desee ver.

De acuerdo con las tecnologías expuestas se realizará un sistema dinámico utilizando el software Vensim, donde mediante el ingreso de las variables permitirá mostrar a través de un entorno gráfico la tendencia del comportamiento de los usuarios ante la elección de una de las dos tecnologías.

## **1.6. Delimitación del Problema**

Con la información obtenida de Colombia acerca de estas dos tecnologías tales como mostrar las diferencias que usan al momento de presentar los servicios de IPTV y OTT TV indicando las ventajas y desventajas, donde se puede recalcar en que el servicio OTT TV es de libre transmisión, sin ningún control a diferencia de IPTV es gestionada por Calidad de Servicio (QoS) experiencia, seguridad, interactividad y confiabilidad, desplegando todas las

variables posibles se realizará un diseño de un sistema obteniendo como variable principal los usuarios que pertenecen a cada tecnología la cual estará relacionada de forma independiente con las variables de precio, programación, servicios y luego se ejecutará una simulación donde permitirá mostrar el comportamiento de cada variable y la tendencia de ambas tecnologías, también con la ayuda de esta herramienta se podrá visualizar una proyección de los datos ingresados y analizar la situación a futuro de cada proveedor audiovisual, adicional se realizarán varias pruebas con la finalidad de observar el comportamiento de los usuarios ante el cambio de los valores reales como el precio y la programación y con esto se podrá indicar cuál de las dos tecnologías es de mayor preferencia.

#### **1.6.1. Delimitación Geográfica**

Se va a desarrollar un sistema dinámico comparativo del comportamiento de los usuarios de Iptv y Ott tv bajo los parámetros establecidos de datos obtenidos de los usuarios del país de Colombia.

#### **1.6.2. Delimitación Temporal**

El tiempo que tomará en el desarrollo de este proyecto será de cinco meses a partir de la fecha de aprobación del anteproyecto, adquiriendo los datos mínimos de un año atrás en la cual es permitido, válido para la investigación.

#### **1.6.3. Delimitación del Conocimiento**

En el proceso de recopilación de la información se necesita tener conocimiento investigativo ya que es necesario obtener información real de lugares que sean oficiales, una vez obtenida la información se realizarán tablas comparativas de cada tecnología con sus respectivas diferencias, en el transcurso del estudio es necesario tener todas las variables a utilizar y ordenadas, una de las principales es usuarios que optan por los servicios que brinda IPTV y OTT TV donde mediante el análisis se formará una discusión por llegar a la conclusión de cuál de las dos tecnologías sobre pasa a la otra en preferencia por el usuario y se desplegará las variantes de cada tecnología como son los servicios, costos y programación llegando a obtener resultados que indiquen cuál de las dos tecnologías tienen mayor tendencia en el mercado.

Se realizará un análisis en el cual se discutirá los valores obtenidos de la investigación y los que la simulación muestra para así verificar que el sistema funciona, adicional se

comprobará mediante un proceso matemático de regresión lineal para corroborar los valores y poder así tener validación de la información obtenida.

En el proceso del proyecto es necesario tener conocimiento como base de la utilización del software vensim, que es en el que se va a desarrollar todo el sistema dinámico, disponer de varias herramientas de búsqueda que permitan ayudar en la obtención de información real, también saber cómo analizar dos entornos para así poder plasmar en los resultados valores que determinen con exactitud un correcto análisis, con todos estos complementos se podrá lograr desarrollar un sistema dinámico mostrando el comportamiento de los usuarios utilizando el software vensim.

### **1.7. Hipótesis**

Las plataformas IPTV Y OTT TV usan tecnologías Live streaming para la entrega de contenido audiovisual a sus usuarios, ya que son más eficientes al no necesitar la descarga completa de los archivos para empezar la reproducción. Ambas tecnologías buscan generar más servicios para así poder crecer en usuarios, utilizando el software Vensim se podrá observar el comportamiento de los usuarios ante ambas tecnologías, con ello se identificará el motivo por el cual se inclinan por una de ellas, adicional se brindará diferentes estrategias que permitirá a Ecuador crecer en el uso de estas nuevas tecnologías.



### 1.8. Operacionalización de variables

**Tabla1.** *Muestra de variable Dependiente e Independientes*

Variable Independiente	Variable Dependiente	Definición Operacional	Indicadores
Usuarios OTT TV	Costo	Cuantitativo	Valores
	Programación	Cuantitativo	Catálogo
	Servicios	Cualitativo	Interactividad
			Almacenamiento
			de Contenido
			Seguridad de
Usuarios IPTV	Números de usuarios OTTV	Cuantitativo	Contenido para Kids
	Costo	Cuantitativo	Cifra
	Programación	Cuantitativo	Valores
	Servicios	Cualitativo	Canales
			Interactividad.
			Pago por Visión
			Almacenamiento
	Números de usuarios IPTV	Cuantitativo	de Contenido
			Seguridad.
			Cifra

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guzmán Morocho Luis Alfredo*

## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Precedentes Investigativos**

En el mundo entero la tecnología avanza como la velocidad de la luz IPTV (Internet Protocolo Televisión, Televisión por protocolo de internet) y OTT-TV (Over the Top TV) se están implementando, se han empezado a desarrollar con la intención de comercializar contenido audio visual. Los beneficios que se pueden obtener se han ido incrementando gracias a las diferentes tecnologías utilizadas para su ejecución y a la demanda que tienen las mismas.

Las plataformas IPTV Y OTT TV usan tecnologías Live streaming para la entrega de contenido audiovisual a sus usuarios, ya que estas tecnologías son mucho más eficientes al no necesitar la descarga completa de los archivos para empezar su reproducción.

En la actualidad IPTV se oferta a través de líneas ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line, Línea digital de abonado asimétrica), y para mejorar este servicio se ha empezado a implementar sobre redes FTTx (Fiber to the x, Fibra Óptica a múltiples destinos) con tecnología xPON (x Passive Optical Network, Múltiples redes Ópticas Pasivas).

Según datos de IHS Consulting Services, divulgados en mayo de 2015, 31 millones de over-the-top set-top boxes (OTT STBs) deben ser enviados alrededor del mundo en 2015, comparados con 30 millones de Internet Protocol Tv (IPTV) enviados por empresas de Tv por cable.

La diferencia entre el OTT STBs y el IPTV es que el primero recibe contenido a través de internet abierta, no gestionado, mientras que IPTV usa una red propia y gestionada. Un ejemplo de OTT es el Netflix, y de IPTV es contenido en vivo y adicional se puede solicitar películas de estreno como también algún evento deportivo los cuales tendrán un valor adicional al ya contratado, por lo tanto, ofrece servicios y vídeo por demanda.

La proyección de IHS es que en 2017 los proveedores OTT de video tendrán US\$ 9 mil millones en beneficios. Además, a lo largo de cinco años (2014-2019), los servicios OTT de Tv tienen prevista una mayor tasa de crecimiento anual que cualquier otro servicio de Tv de paga, como es el caso de la Tv por cable, satélite están siendo atacadas ante estos nuevos servicios audiovisuales de OTT. (“Los servicios de OTT son tendencia”, 2015)

El estudio de Pyramid Research señala a Brasil, Rusia y China como los países que ofrecen escala y crecimiento potencial para servicios over-the-top en los próximos cinco años

Cada vez más marcas ya consolidadas están buscando alternativas OTT para mantenerse al frente de la competencia.

Necesitan no sólo ofrecer el servicio, también fortalecerse como empresas de medios. También se están asociando medios tradicionales y marcas para crear contenido de alta calidad y experiencias diferentes. Con el nuevo modelo de interacción, los consumidores buscarán servicios cada vez más optimizados y conectados.

Además, la experiencia personalizada en los servicios OTT sigue la tendencia del futuro. Cada vez más las personas prefieren los productos que muestran exactamente lo que buscan, y estos servicios posibilitan la sugerencia de programas u otros servicios para el usuario, además de ofrecer más comodidad, facilidad y practicidad para el cliente.

La tecnología over-the-top viene creciendo con rapidez y promete, en los próximos años, transformar aún más el mercado mundial.

#### **2.1.1. Sistema Tecnológico IPTV (Internet Protocolo Televisión)**

IPTV también es conocido como Televisión por Protocolo de Internet, Telco TV, o Televisión de Banda Ancha, es suministrada tradicionalmente por empresas proveedoras de Internet, las mismas que utilizan sus redes IP para enviar los contenidos. Haciendo uso de sus redes privadas estas compañías pueden garantizar la calidad de servicio, el contenido solicitado por el usuario puede ser en vivo o descargado desde servidores de video localizados en alguna parte de la red del proveedor.

En el Ecuador, aunque ya existe un Proyecto de Plan Piloto IPTV de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, su desarrollo es más lento debido a la tecnología utilizada en el país actualmente y la inversión requerida para el proyecto. Este servicio tiene como requisito poseer altas tasas de transmisión para cumplir con los niveles de calidad y eficacia designados por los organismos de estandarización internacionales.

#### **2.1.2. Sistema Tecnológico (OTT) Over The Top**

Over The Top se presentan como servicios que, utilizan las redes de los operadores de telecomunicaciones, despliegan un producto o servicio que ofrecen directamente a los usuarios a través de internet, aprovechándose de las inversiones que éstas realizan en infraestructura, como los despliegues de las nuevas redes 4G o líneas de fibra óptica y el mantenimiento y redimensionamiento de los sistemas.

Generalizando, se podría decir que las soluciones OTT extraen el valor de la red de los operadores de telecomunicaciones para entregar servicios de voz, mensajería, vídeo y

entretenimiento entre otros, por ejemplo, Skype, whatsapp que desbancan los servicios tradicionales de las grandes operadoras sin contribuir con los gastos necesarios para mantener la infraestructura e impactando en gran medida en la cantidad de tráfico que se genera en la red. En este escenario, fabricantes de terminales, desarrolladores de servicios y contenidos se están viendo beneficiados de las inversiones que las operadoras están realizando en cuanto al dimensionamiento de la banda ancha, donde asumen grandes inversiones y reducción de márgenes para alcanzar el máximo número de hogares y aumentar el índice de penetración.

## **2.2. Fundamentación Teórica**

### **2.2.1. Internet Protocolo Televisión (IPTV)**

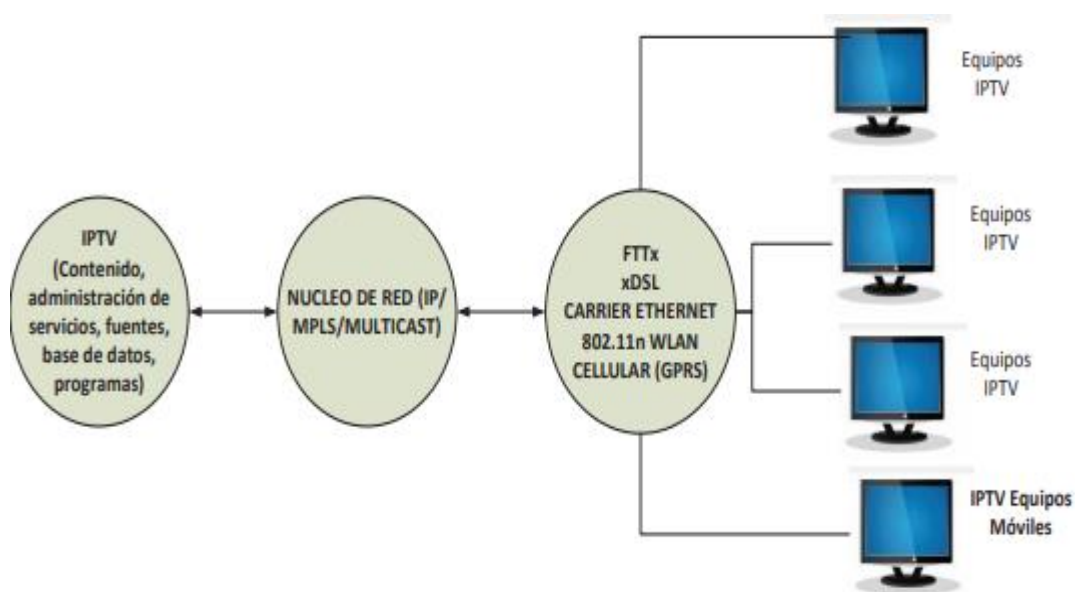
La continua innovación en la industria de las telecomunicaciones ha llevado a que los consumidores puedan tener acceso a contenido televisivo mediante varias redes de banda ancha con dispositivos fijos y móviles. Las exigencias cada vez son más altas, ya que las ciudades y países de todo el mundo actualmente están en proceso de desarrollo de proyectos de banda ancha a gran escala, con la finalidad de mejorar su infraestructura de acceso a internet.

Internet Protocolo Televisión, o IPTV, es ir un paso más allá del DVB convirtiendo el estándar en un sistema de distribución de señal de televisión o vídeo usando conexiones de banda ancha sobre protocolo IP. Los servicios de televisión son entregados usando este protocolo sobre una red de entrega de paquetes en lugar de sobre sistemas tradicionales como señal terrestre, de satélite o cable. (Análisis Y Planteamiento De Modelos De Negocio De Video Over The Top (Ott), 2016, p.21).

### **2.2.2. Características principales IPTV**

Los sistemas IPTV permiten que exista una gran cantidad de aplicaciones que pueden ser entregadas de manera simultánea como TV de alta calidad HD TV, juegos y navegación por internet. Además, funciona como un grabador de video, el contenido que recibe el usuario final pueda ser almacenado y visto más tarde. Al tener un paquete de video encapsulado en formato IP, se puede realizar una difusión de tipo Multicast, Unicast, y Broadcast permitiendo entregar contenido televisivo exclusivo para cada usuario. Esta característica es muy funcional ya que contribuye a los proveedores a conservar el BW en su infraestructura de red.

1. IPTV se caracteriza por la forma de envío y recepción del contenido, es decir tiene televisión a la carta, todo lo que el usuario desea observar lo encontrara disponible.
2. Posee servicios PPV (Pay Per View /Pague por ver), en donde el usuario paga únicamente por el contenido solicitado.
3. La programación en vivo se podrá grabar y almacenar, adicional ofrece películas de estreno o algún programa de futbol que podrá ser solicitado bajo un pago adicional.
4. Es accesible para ser usado con múltiples dispositivos.



**Figura 1.** Estructura genérica de IPTV. Información tomada de Estudio Comparativo Entre Las Plataformas Tecnológicas de Transmisión Iptv Y Ott Tv (Over The Top-Tv) Para Brindar Servicios de. Elaborado por el autor.

### 2.2.3. Estandarización IPTV

En marzo del 2007 se creó OIPF (Open IPTV Forum, Forum IPTV abierto), con el fin de desarrollar especificaciones estandarizadas que permitan usar plug and play, es decir que los dispositivos se configuren automáticamente al conectarlos, sin importar el fabricante para la prestación de servicios finales por parte de cualquier proveedor.

Varias organizaciones han trabajado en las especificaciones de IPTV para brindar el servicio hasta los hogares.

Algunas organizaciones como DVB (Digital Video Broadcasting Project, Difusión de video digital), emplean mecanismos definidos por el IETF (Internet Engineering Task Force, Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet), elaborando los componentes fundamentales para soportar IPTV, tal es el caso de los protocolos de control de los Stream de video y los Stream multicast.

### 2.2.4. Estado de la IPTV

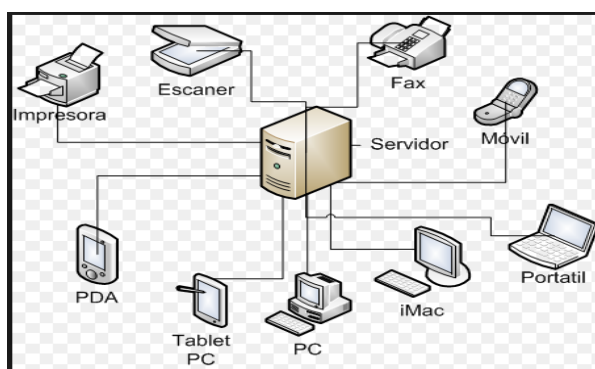
La tecnología se encuentra en constante evolución e innovación, por lo que IPTV busca la mejor manera de solucionar los problemas y brindar un excelente servicio a los usuarios ubicados en los diferentes países del mundo, apoyados fundamentalmente en instrumentos tecnológicos.

El grupo de proveedores de IPTV se encuentra constituido por 19 miembros, todos ellos fabricantes de equipos, operadores de telecomunicaciones y proveedores de servicios: Alcatel Lucent, Amino Communications, Deutsche Telekom, Ericsson, France Telecom, Huawei, LG Electronics, Nokia Siemens Networks, Panasonic, Philips, Samsung, Sony, Sun Microsystems, Telecom Italia Group, Telefonica, TeliaSonera, Tilgin, Verimatrix Inc y ZTE Corporation.

Actualmente en América Latina, países como Brasil, Venezuela, Chile, Colombia etc. están brindando el servicio de IPTV que permite ofrecer contenidos a la carta. Un ejemplo de estas plataformas de televisión son las empresas CANTV (Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela), en Venezuela, WiTV en Chile y Televisión Interactiva UNE en Colombia. Actualmente Ecuador, tiene un proyecto piloto perteneciente a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones en vías de ser comercializado.

### 2.2.5. Arquitectura IPTV

En la televisión IPTV la arquitectura utilizada es cliente-servidor (típica en Internet) en la cual la información que se transmite procede de una sola fuente: el streaming se realiza desde los ordenadores hacia el servidor principal, que tiene que mandar la misma información para todos. (Meneses, s/f)



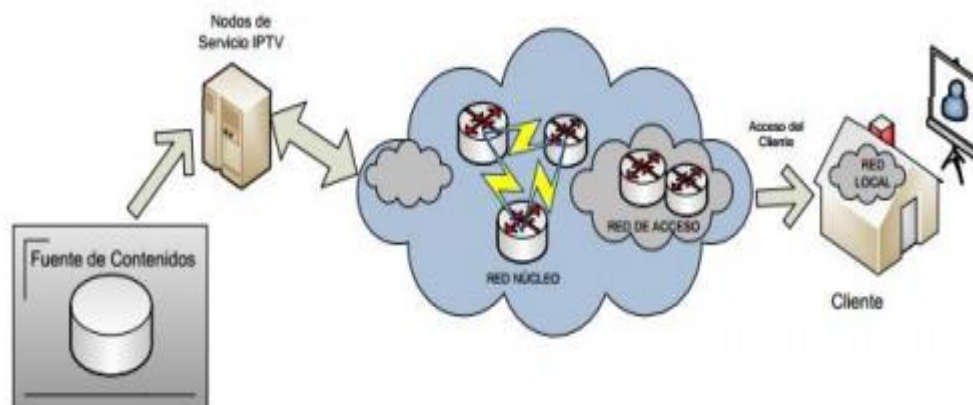
**Figura 2.** Red basada en un servidor. Información tomada de Arquitectura IPTV Said Salgado. Elaborado por el autor.

- a) Adquisición: Recepción de contenidos. Procesamiento, digitalización, codificación y formato de video. Encriptación (DRM). Generación de la guía de programación.

- b) Servidores: Almacenamiento de contenidos. Respaldo. Streaming de video. Licencias DRM (Digital Right Management).
- c) Distribución: Red de transporte de alta capacidad. Direccionamiento del contenido. Servidores Locales. Conversión de última milla.
- d) Red de Acceso: Módem. Caja decodificadora. Televisión o PC. Cliente DRM.
- e) Software: Administración del contenido.
- f) Facturación: Administración de sesiones. Compra de contenido.

### 2.2.6. *Requerimientos del Receptor*

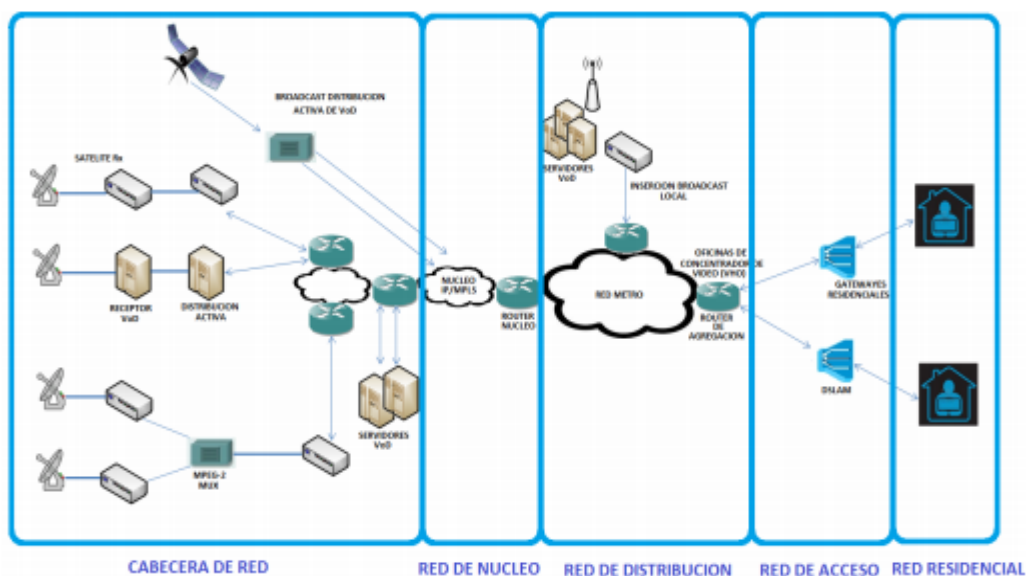
- g) Tasa de Bits (SDTV 1.5 Mbps o HDTV 8 Mbps).
- h) Relación Señal/Ruido (mayor de 13dB).
- i) Atenuación (menor de 40dB).
- j) El encapsulado de los contenidos (RTP y UDP).
- k) Utilizando tecnologías multicast para su distribución.
- l) Codificación/Compresión (MPEG-4).
- m) Decodificadores.



**Figura 3.** *Nodo de servicio IPTV. Información tomada de Arquitectura IPTV Said Salgado. Elaborado por el autor.*

#### 2.2.6.1. *Topología de Red IPTV*

La topología de red es el arreglo físico o lógico en los que dispositivos o nodos de una red se interconectan entre sí con un medio de comunicación. Estos dispositivos pueden ser computadoras, impresoras, servidores, routers, etc. La topología que presenta IPTV es en forma de estrella ya que todos se conectan a un servidor central.



**Figura 4.** Red Jerárquica de 5 Capas. Información tomada de Arquitectura IPTV Said Salgado. Elaborado por el autor.

A continuación, se presenta los dispositivos que son parte de la topología de IPTV y la forma en la que están conectados para poder ofrecer este servicio a los clientes finales. IPTV tiene una topología de red jerárquica de 5 capas:

- Cabecera de red.
- Red núcleo.
- Red de Distribución.
- Red de Acceso.
- Red residencial.

#### 2.2.6.1.1. Cabecera de Red

Es la red de contenido de video del proveedor de servicios. Es una parte importante en la infraestructura de servicios ya que está compuesta de varios dispositivos que reciben el contenido, lo transforman y lo distribuyen a los abonados.

Aquí es donde se realiza una de las funciones clave como es la de codificar el contenido de video adquirido en tramas de video MPEG.

Todos estos componentes se encuentran en la oficina de cabecera de red, pero es factible también debido a la naturaleza distribuida de las redes de telecomunicaciones de video IP, existan replicadores de video de menor capacidad en oficinas regionales.

La información de video digital se almacena en servidores de video que se pueden encontrar tanto en la cabecera o en los replicadores de video con el propósito de obtener



menor latencia y mayor redundancia aportando a las principales características de una red como son la escalabilidad y el rendimiento. (Borja Christian, Peña Daniel, 2014)

El contenido de video digital puede llegar a la cabecera por diferentes vías:

- Receptores de satélite.
- Redes de datos dedicadas.
- A través de estudios locales.
- Conexión a terceros.
- Retransmisiones en vivo.
- Información de video local (DVDs, cintas, etc.).

Esta información es capaz de llegar en diferentes formatos y la misma es procesada para enviarla en flujos de video codificados (MPEG) y encapsula en multicast IP.

Las cabeceras de red y los subsistemas de la cabecera de red tienen los componentes de servicio de broadcast con capacidades de gestión y redundancia notables.

Estos componentes están dotados con los equipos necesarios para cubrir el envío de contenidos, codificación, encapsulación y encriptación, así como componentes de extracción de datos DVB (Digital Video Broadcasting). La cabecera y red es el punto central de toda la infraestructura pues recibe todas las peticiones de los abonados y es el encargado de proveer el contenido a los set-top boxes. Estos trabajan en conjunto con los servidores middleware para coordinar las peticiones de los diferentes sets top boxes.

De igual forma todas las aplicaciones que son usadas para abastecer, facturar y administrar al cliente se encuentran o se enlazan desde la cabecera de red.

En general la cabecera de red es el punto más crítico y es donde se debe tener un grado de prioridad alto, así como el acceso controlado al mismo con usuarios que estén debidamente autorizados ya que el contenido debe estar totalmente protegido.

Los elementos que se pueden encontrar en una cabecera de red son:

1. Receptores de satélites.
  - a. Decodificadores receptores integrados (IRD).
2. Repositorio de video.
  - a. Librería de video.
  - b. Servidores de video.
  - c. Red de Almacenamiento.

- d. Base de datos de películas.
  - e. Servidor de películas (con ficheros de video de audio)
- 3. Sistema de gestión de contenidos.
  - a. Centro de comandos.
  - b. Sistema de gestión active.
  - c. Gestión de derechos digitales.
- 4. Servidor de flujo de video/juegos master.
  - a. Servicio de propagación.
  - b. Servicio de envío de flujos de video.
- 5. Pasarela.
  - a. Sistema de grabación.
  - b. Gestión de grabación.
  - c. Servidor de distribución y captura.
- 6. Servidor de flujos de video cache.
  - a. Servidor de cache.
  - b. Cluster servidores de multimedia.
- 7. Middleware.
  - a. Servidores middleware.
- 8. Sistemas relacionados con el negocio.
  - a. Contabilidad.
  - b. Abastecimiento.
  - c. Información del consumidor.

Adicionalmente la cabecera de red también incluye otros componentes que se presentan a continuación:

- a. Servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) y servidor RADIUS.  
El servidor DHCP es el encargado de proporcionar una dirección IP a los settop box basándose en la información que se encuentra en la petición. Por otra parte, el servidor RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service), es el encargado de gestionar los accesos a la red ayudando también a la gestión de cuentas de usuarios. En otras palabras, se encarga de dar un servicio AAA (Autentificación, Autorización y Acceso).
- b. Router Multicast que tiene como función de interrogador IGMP.

- c. Utilidades de gestión de servicios IPTV y VoD para el control de acceso de paquetes de servicios. La información de facturación de abonado puede residir en un host dedicado o en un grupo de hosts. (Borja Christian, Peña Daniel, 2014)

#### *2.2.6.1.1.1. Funciones de la Cabecera de Red*

La cabecera dentro de la red es una parte principal y como tal desempeña funciones claves para entregar un servicio de calidad, estas funciones se presentan y detallan a continuación.

- d. Recepción del contenido.
- e. Acondicionamiento de la señal.
- f. Preparación del contenido.
- g. Administración de derechos digitales.
- h. Servidores de licencias.
- i. Servidor de acceso condicional.
- j. Servidores de aplicación.
- k. Sistema de facturación.
- l. Servidor middleware.
- m. Servidor de gestión.
- n. Balanceador de carga.

#### *2.2.6.1.1.2. Recepción del Contenido*

Son los dispositivos encargados de recibir la señal de video que puede ser analógica o digital, las señales pueden originarse en proveedores locales de radiodifusión, proveedores de televisión satelital o puede provenir de un generador de programación propia del sistema.

#### *2.2.6.1.1.3. Acondicionamiento de la Señal*

Está compuesta de equipos de procesamiento de señales, como amplificadores y filtros los cuales tienen el objetivo mejorar las señales de video procedentes de los equipos de recepción del contenido. También incluyen equipos receptores para la transformación analógico-digital y se denomina IRD (Decodificador Receptor Integrado).

#### *2.2.6.1.1.4. Preparación del Contenido*

Para preparar el contenido el mismo debe pasar por los codificadores que son los que alistan el stream de video en un formato adecuado para que sea transportado y recibido por una red IP. La tasa de bits que se necesita para una definición estándar es de 1.5 Mbps y para

una definición en HDTV es de 8 Mbps.

#### *2.2.6.1.1.5.Administración de Derechos Digitales (DRM)*

Digital Rights Management (DRM) está encargado de encriptar el contenido e insertado en un contenedor de administración de derechos digitales para impedir el uso no autorizado del mismo.

#### *2.2.6.1.1.6.Servidor de Licencias - DRM*

El servidor de licencias administra, autoriza y presenta informes acerca de las transacciones que se hayan realizado al mismo tiempo que gestiona el cifrado del contenido. El servidor verifica los datos del usuario y los autentica y niega a usuarios que no están autorizados. También facilita la información de auditoria para facilitar los pagos del servicio.

#### *2.2.6.1.1.7.Servidor de Acceso Condicional - CAS*

Conditional Access server (CAS) la función de este servidor es proporcionar niveles de seguridad que sean aptos para la correcta provisión de los servicios contratados por los abanados. Trabaja de manera conjunta con el servidor de licencias (DRM).

#### *2.2.6.1.1.8.Servidores de VOD*

Los servidores de Medio de Comunicación (VoD) se encargan de la recibir los contenidos en diferentes formatos ya sea por internet o transferencia de archivos a un servidor central (FTP). Estos servidores dependiendo de la arquitectura de la red pueden estar centralizados o distribuidos en nodos locales con el objetivo de que los usuarios puedan acceder a contenidos específicos de su zona. Cada servidor debe ser capaz de entregar múltiples flujos de video de manera simultánea para evitar saturación debido al aumento de la demanda por lo que una buena solución es el balanceo de carga.

#### *2.2.6.1.1.9.Servidores de Aplicación*

Trabaja como la base para la ejecución de ciertas aplicaciones. Son los encargados de proporcionar la información a los clientes, gestionando los datos y trabajando junto al middleware para el acceso a los servicios. En nuestro caso contienen la guía de programación electrónica, así como también el sistema de acceso, el portal de IPTV y el diagnostico de fallas de forma remota. Estos servidores pueden encontrarse tanto en la Cabecera como en el Core de la red.

#### 2.2.6.1.1.10. Sistema de Facturación

Por la información que se maneja en esta parte, es decir los datos de transmisión de contenidos, cantidades, tamaños, entre otros, podemos fácilmente disponer de la parte de facturación o gestión de cobro del servicio prestado. Llevando un control de clientes y valores por tasa de transferencia en cada una de las emisiones realizadas. Esto se realiza por medio de la comunicación con el Middleware para la obtención de información.

#### 2.2.6.1.1.11. Servidor Middleware

Consiste en la parte software que junto a una aplicación es capaz de interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware o incluso sistemas operativos. La funcionalidad primordial facilitar el acceso en los sistemas distribuidos, abstrayendo la complejidad que poseen diversos sistemas, permite el intercambio de datos entre diferentes componentes como servidores de aplicaciones y programas. Utiliza la arquitectura cliente/servidor y el cliente está en el SET-TOP BOX y contrala la interacción entre el usuario y el servicio.

#### 2.2.6.1.1.12. Servidor de Gestión

Funciona como la matriz encargada de la administración, control y supervisión de contenidos, por medio de una interfaz que se comunica con el origen de los datos o el sitio donde se almacena la información. El sistema maneja independientemente el contenido y el diseño, con lo que logramos modificar cualquiera de los dos sin alterar al otro. Permite realizar las configuraciones pertinentes de forma remota, así como un sondeo de las alarmas en tiempo real.

#### 2.2.6.1.1.13. Balanceador de Carga

Tiene la funcionalidad de trabajar asignando las solicitudes que llegan de los clientes entre los servidores con lo cual se logra equiparar la carga en los mismos y atender de mejor manera las peticiones de entrada y evitando la saturación de demanda de video y también controla las sesiones de descarga del mismo.

#### 2.2.6.1.2. Red de Núcleo

El core o el núcleo de la red es un backbone de fibra óptica (WAN O MAN) que interconecta a los VHO (Video Headend Office) que son las centrales distribución. Es aquí donde se reciben los datos de la cabecera y se los transporta a la red de acceso. Tiene como

objetivo proporcionar el ancho de banda que es requerido para transportar los datos y videos, desviando y coordinando el tráfico hacia los servidores indicados para ejecutar cada función. La función principal de la red de núcleo es cumplir con el enrutamiento a gran escala uniendo los diferentes dominios de nivel nacional de agregación y distribución.

#### *2.2.6.1.3. Red de Distribución*

Contiene la parte encargada del enrutamiento, acceso a la red y acceso a la red global, en otras palabras, se la encarga de distribuir los flujos de video que vienen desde la cabecera, siendo así la fase previa para llegar a la última milla. Es una red de transporte de alta velocidad que se encarga del direccionamiento del contenido. Está formado por routers de agregación y vienen hacer una de las partes más importantes dentro de la arquitectura de IPTV ya que estos deben contar con la característica de ser escalables y obtener un rendimiento óptimo.

#### *2.2.6.1.4. Red Acceso*

La red de acceso está formada por todos los elementos que se encargan de llevar los contenidos multimedia hasta el usuario final. También son parte los elementos que atienden las peticiones del abonado.

#### *2.2.6.1.5. Red Residencial*

Tiene la finalidad de distribuir los servicios IPTV por los dispositivos del domicilio del cliente. La interconexión de los componentes de la red se puede realizar utilizando tecnologías como Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, redes inalámbricas o redes sobre líneas de energía eléctrica. La parte principal de dichas redes es que deben ser fiables, soportar mecanismos de calidad de servicio y proporcionar un ancho de banda elevado que soporte las altas tasas de datos utilizadas por las aplicaciones IPTV.

#### *2.2.6.2. Módulos de Red de IPTV*

Los módulos de red pueden ser definidos como etapas que se realizan para poder para cumplir con una tarea específica. Cada una de estas etapas cumple ciertas funciones y cada módulo recibe una entrada que haya proporcionado otro módulo. De esta manera el primer módulo de IPTV obtiene la señal de video, para que el siguiente lo almacene en servidores, continuando con el siguiente paso que es la distribución del contenido por una red de alta

capacidad, la siguiente etapa entrega el contenido a los suscriptores para finalmente ser presentada.

De esta forma los módulos que están claramente definidos para el servicio de IPTV son los que se detallan a continuación:

1. Adquisición de la señal de video.
2. Almacenamiento y servidores de video.
3. Distribución de contenido.
4. Red de acceso y suscriptor.
5. Software.

#### *2.2.6.2.1. Adquisición de la Señal*

En una señal de video podemos diferenciar dos tipos de canal: de definición estándar SDTV (Standard-Definition Television) o de alta definición HDTV (High Definition Television).

La diferencia entre estos dos tipos radica en el tipo de conexión para ofertar la calidad deseada, es decir para SDTV la conexión recomendable puede estar en 2 Mbps, mientras que para HDTV por ser de alta definición el requerimiento incrementa a 8 Mbps.

La IPTV necesita unos valores técnicos para poder presentar su contenido sin inconvenientes, los valores son los siguientes:

- a. El ancho de banda depende del número de decodificadores, de la velocidad del internet que se ofrece, así como también de otros servicios que pueden estar disponibles para el usuario final, como el de telefonía IP. El hecho de que el ancho de banda sea más alto, provoca que la línea ADSL sea más sensible a caídas.
- b. La señal-ruido mayor de 13dB para garantizar la estabilidad del servicio, es decir cuánto más alto el valor, de más calidad será el servicio.
- c. La atenuación debe ser de preferencia menor de 40dB, ya que si es demasiado alta, el servicio puede tener caídas constantes.

#### *2.2.6.2.2. Almacenamiento y Servidores de Video*

Para el almacenamiento del video contamos con los llamados servidores de Broadcast, estos equipos son importantes dentro de la red.

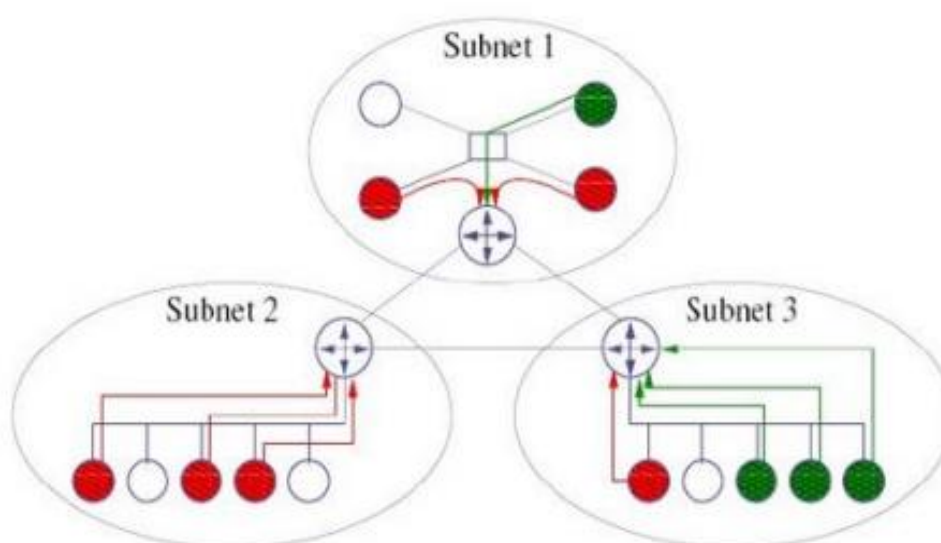
#### *2.2.6.2.3. Distribución de Contenido*

Para la distribución del contenido dentro de la red contamos con dos protocolos que son los más utilizados y del mismo modo son los efectivos estos son el protocolo IGMP y el

protocolo MLD, son de tipo multicast y su principio es el de enviar a varios dispositivos la misma información, se detalla con más precisión su funcionamiento a continuación.

#### 2.2.6.2.3.1. Protocolo Multicast (IGMP, MLD)

Es un método de transmisión de la misma serie de paquetes IP a un número de ordenadores dentro de una red, se puede utilizar multicast en redes IPv4 e IPv6 para proporcionar una entrega óptima de los datos a múltiples destinos. Los protocolos multicast que más se utilizan dentro de IPTV son IGMP y MLD. IGMP da la capacidad de que los hosts de una LAN informen a los routers directos de grupos a los que se suscriben.



**Figura 5.** Routers en la subred Información tomada de Arquitectura IPTV Said Salgado. Elaborado por el autor.

Los routers consultan a los hosts periódicamente para saber si hay ordenadores apuntados a los grupos multicast de los que reciben paquetes. Si existen más routers en la subred se elige a uno de ellos, para que sea el responsable de hacer las respectivas consultas. (Borja Christian, Peña Daniel, 2014)

#### 2.2.6.2.3.2. Protocolo de Administración de Grupos de Internet-IGMP

Este protocolo ayuda a la conexión de un flujo multicast es decir conectarse a un canal de TV y del mismo modo sirve para cambiar de flujo multicast a otro, en otras palabras, nos ayuda al cambio de canal de TV. Este protocolo permite a las máquinas y encaminadores conocer a que grupo pertenece cada máquina.

Este protocolo trabaja con la ayuda de mensajes los cuales se detallan a continuación:



**Tabla 2.** *Mensaje emitido por IGMP*

TIPO	EMITIDO POR	FUNCIÓN	DIRECCIÓN DE DESTINO
Consulta General - General Query	Routers	Preguntar al host si están interesados en algún grupo multicast.	Dirección IP de destino ejemplo: 224.0.0.1
Consulta específica de grupo - Group Specific Query	Routers	Preguntar a los hosts si están interesados en un determinado grupo multicast.	Dirección IP del grupo en cuestión
Informe de Pertenencia (Membership Report)	de Hosts -	Informar a los routers que el host está interesado en un determinado grupo.	Dirección IP del grupo en cuestión.
Abandono de grupo - Leave Group	de Hosts	Informar a los routers que el host deja de estar interesado en un grupo multicast.	Dirección IP de destino ejemplo: 224.0.0.2

*Información adaptada de EPN, Cumbicus Sonia. Elaborado por el autor.*

IGMP es utilizado para intercambiar información del estado de pertenencia entre los enrutadores IP que permiten la multidifusión y miembros de grupos de multidifusión.

En general este protocolo nos ayuda a mantener informados a los routers de los grupos y de los miembros que contiene cada grupo. Periódicamente los routers envían mensajes de consulta general al grupo y cada host responde con un informe de pertenencia.

Es capaz de examinar el tráfico de multidifusión a nivel de capa 2 en una VLAN para descubrir los puertos receptores que están interesados.

La multidifusión es un método de entrega y descubrimiento de remitentes y receptores que se transmiten en direcciones de multidifusión IP llamados grupos.

#### 2.2.6.2.3.3. Descubrimiento de Escucha de Multifusión - MLD

Se define como un estándar TCP/IP en el RFC 1112, donde que el tráfico de multidifusión se envía a una sola dirección, pero se procesa por múltiples anfitriones. Es similar a un boletín de suscripción ya que solo los suscriptores reciben dicho boletín cuando este publiquen. Por lo que solo los equipos host que pertenecen al grupo reciben y

procesan el tráfico enviado a la dirección del grupo. Este protocolo es similar al IGMP y tiene el mismo objetivo que es el de intercambiar información de pertenencia a un grupo desde un host, es decir informa a que grupo pertenece el host.

Este protocolo intercambia información entre enrutadores IPv6 que admiten la multidifusión y de igual forman sondean periódicamente el estado de pertenencia del host. Al igual que IGMP envía mensajes para obtener la información necesaria y estos mensajes se detallan a continuación:

**Tabla 3.** *Mensajes emitidos por MLD*

TIPO DE MENSAJE	DESCRIPCIÓN
<b>MLD</b>	
Consulta de escucha de Multidifusión - Multicast Listener Query	Un enrutador envía un mensaje para sondear los miembros que son parte de un grupo. Estas consultas pueden ser generales es decir solicitan la pertenencia a todos los grupos como puede ser una consulta a un grupo específico.
Informe de escucha de multidifusión – Multicast Listener Report	El host envía un mensaje en el cual indica que se une a un grupo de multidifusión o también puede ser un mensaje de respuesta cuando un enrutador consulta al host.
Escucha de Multidifusión Terminada – Multicast Listener Done	Este mensaje se envía por parte de un host cuando este abandona un grupo de multidifusión siendo el mismo el último miembro del grupo.

*Información adaptada de EPN, Cumbicus Sonia. Elaborado por el autor.*

#### 2.2.6.2.4. Red de Acceso y Suscriptor

Este es el punto donde termina la red de transporte del proveedor y comienza el del suscriptor. Aquí se encuentra el equipo receptor o caja decodificadora para poder presentar el contenido en un televisor, y es conocido como el set-top box (STB).

#### 2.2.6.2.5. Software

El software es el responsable de presentar al usuario final una interfaz intuitiva y amigable, para que se pueda dar la interacción que nos permite IPTV. En el software se puede encontrar diversos servicios que puede ofrecer el proveedor a sus suscriptores.

2.2.6.2.5.1.Desarrollo de Guías de Programa Electronicas (EPG)

Esta es una guía ofrecida por los proveedores de servicios de televisión, actúan como navegadores que permitiendo a los usuarios abrirse paso entre la multitud de canales ofertados y es también un instrumento de acceso a servicios de televisión interactiva (TVi).

Es el servicio más elemental y una de las herramientas de mayor potencial para interactuar con más servicios de información y comunicación.

El estándar de televisión digital DVB es el encargado de la transmisión, aquí encontramos paquetes de datos que contiene servicios de información de las diferentes emisiones, estos datos están en tablas.

Dentro de los EPG podemos mencionar las partes indispensables que lo conforman:

**Tabla de Información de Eventos (EIT):** Estructura que almacena información de eventos ya sean presentes, pasados y futuros de emisión, además incluye información de cada evento.

**Tabla de Descripción de Servicios (SDT):** Contiene información de servicios junto a sus parámetros.

**Tabla del Estado (RST):** Proporciona información de la actividad de los eventos.

**Digital Video Broadcasting (DVB):** Trata de una organización la misma que promueve estándares internacionales de televisión digital, especialmente para HDTV y televisión vía satélite. (Borja Christian, Peña Daniel, 2014)

Estos paquetes de datos llegan al set top box donde son descodificados y procesados para extraer la información.



Figura 6. BIZTV Información tomada de guía electrónica de programación Elaborado por el autor.

### **2.2.6.3. Infraestructura IPTV**

Para entender de forma clara la infraestructura de IPTV, definiremos el concepto de infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

Infraestructura aérea, social, económica. Conjunto de dispositivos físicos que constituyen una red. A continuación, se presentan la infraestructura de IPTV, entendido que por infraestructura nos referimos a los elementos que son necesarios para el funcionamiento o desarrollo de una actividad.

En este caso nos interesa el funcionamiento del servicio de IPTV y los elementos que son necesarios y que participan activamente son los que se detallan a continuación:

- a. Centro de Datos.
- b. Red de banda ancha.
- c. Decodificadores.
- d. Red en el hogar.

#### **2.2.6.3.1. Centro de Datos**

Es el sitio donde se recibe los contenidos audiovisuales de distintas fuentes es decir forma parte de un extremo de nuestro sistema a donde le llega la información como enlaces vía satélite o transmisiones terrestres. Los contenidos recibidos pueden variar desde canales de televisión tradicionales a canales especiales. Los datos recibidos se convierten a un formato estándar antes de comprimirlos para enviarlos por la red o almacenarlos para su posterior distribución.

#### **2.2.6.3.2. Red de Banda Ancha**

El término de banda ancha puede ser entendido como, la velocidad de internet suficiente para poder tener una navegación continua y rápida, al momento de usar todos los servicios disponibles por internet. Sin embargo, ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), ha definido este término desde diversas perspectivas como se muestra a continuación:

- a. El término Banda Ancha no se ha definido con claridad. Si bien ha habido muchos intentos de asociar el término a una velocidad o a un conjunto de servicios en particular, la Banda Ancha es en realidad un concepto cambiante.
- b. Se considerará como Banda Ancha aquellos, accesos inalámbricos o no, que en sentido descendente (es decir hacia el cliente) provean velocidades permanentes

de datos iguales o mayores a 256 Kbps sin límite de tiempo ni volumen de información transmitida.

- c. Más allá de estos límites precios de la velocidad de transmisión de datos, una manera más útil de definir la Banda Ancha tal vez sea la de examinar que se puede hacer con esta.
- d. Puesto que las tecnologías de Banda Ancha cambian continuamente, su definición va evolucionando a la par. Hoy en día el término Banda Ancha normalmente describe a las conexiones Internet recientes que funcionan entre 5 y 2 000 veces más rápido que las anteriores tecnologías de marcación por Internet. Sin embargo, el término Banda Ancha no se refiere a una velocidad determinada ni a un servicio específico. El concepto de Banda Ancha combina la capacidad de conexión (anchura de banda) y la velocidad.
- e. Banda Ancha: Califica a un servicio o sistema que requiere de canales de transmisión capaces de soportar velocidades superiores a la velocidad primaria.

La transmisión de servicios IPTV se realiza sobre redes IP de banda ancha. Estas redes suelen ser propiedad del proveedor de servicios, aunque también es posible realizar un contrato con un proveedor de redes de larga distancia que realice la interconexión de los componentes del sistema.

Los datos enviados desde el centro de datos atraviesan la red IP para llegar a los decodificadores de los clientes.

En sistemas de muchos usuarios, el número de conexiones establecidas entre el centro de datos y los decodificadores puede ser muy elevado.

Es necesario contar con una infraestructura de red que soporte todo el tráfico de red generado. Las infraestructuras híbridas de fibra óptica y cable coaxial y las redes de telecomunicaciones de fibra óptica son las más adecuadas para dar soporte a los servicios IPTV. (Borja Christian, Peña Daniel, 2014)

#### 2.2.6.3.3. *Decodificadores (SET-TOP BOXES)*

El set-top box (STB), es un equipo que se encuentra de lado del cliente final y es el que ayuda a visualizar el contenido de video en el dispositivo final.

Este equipo también es el que accede al contenido de IPTV y permite que exista una interacción entre el usuario final y el contenido disponible.

La función principal de estos dispositivos es decodificar y procesar el stream de vídeo de entrada para recomponer la imagen original y mostrarla en la pantalla del televisor.

Usan tecnologías avanzadas que minimizan o eliminan por completo el efecto de los problemas de red cuando procesan el stream de vídeo.

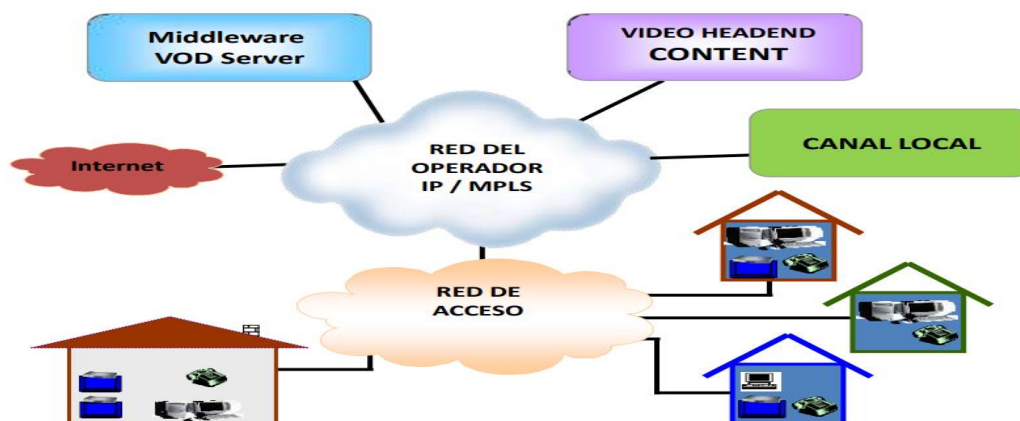


**Figura 7.** Decodificador STB Elaborado por el autor.

#### 2.2.6.3.4. Red en el Residencial

Esta red fue definida con anticipación en la topología ya que es la red que el cliente final tiene en su domicilio. Hace referencia a todos los equipos que tienen la misma puerta de enlace (gateway).

#### 2.2.7. Componentes Principales de IPTV



**Figura 8.** Red basada en un servidor. Información tomada de Desarrollo de IPTV en Cooperativas de Servicios Públicos. Elaborado por el autor.

#### 2.2.8. Streaming en IPTV

Envío de video en tiempo real sin haberse descargado por completo. Utiliza los siguientes protocolos para la transmisión del contenido: RTP (Real Transport Protocol, Protocolo de Transporte de Tiempo real) El protocolo RTP se maneja sobre UDP para video-streaming, la entrega del contenido es rápida, ofrece entrega de datos multicast e incorpora secuenciación es decir inserta un número de secuencia que además sirve para la detección

de paquetes perdidos. RTP no brinda confiabilidad sobre la calidad del servicio, los datos pueden ser no entregados a tiempo, por tanto, estos servicios deben ser proporcionados por la red que están manejando.

#### ***2.2.8.1. Protocolo de Control de Transporte en Tiempo Real***

RTCP es un protocolo de control, maneja el flujo de contenido del RTP no lo transporta, brinda la información de la calidad de servicio, se encuentra empaquetado sobre UDP y permite manejar el contenido en tiempo real, mediante mensajes de control.

#### ***2.2.8.2. Protocolo de Transmisión en Tiempo Real***

RTSP es independiente de la capa de transporte (TCP o UDP), no es el encargado de llevar el contenido y pertenece a la capa de aplicación. Un servidor RTSP necesita mantener el estado de la conexión y es compatible tanto con unicast como con multicast. Permite manejar al cliente varias sesiones y controlar la reproducción y grabación del contenido.

#### ***2.2.8.3. Protocolo de Manejo de Grupos de Internet***

IGMP es un protocolo que administra a grupos de paquetes, transmitidos sobre la red de IPTV.

Los paquetes encapsulados en el protocolo IGMP se administran de tal manera que puedan llegar a la pantalla del televisor en perfectas condiciones. Existen diferentes versiones de IGMP.

- b) IGMPv1: IGMP versión 1, se envía mensajes de IGMP Report, cuando un cliente desea incluirse en el grupo multicast.
- c) IGMPv2: IGMP versión 2, es compatible con la versión anterior y es el encargado de enviar los mensajes de abandono, cuando el cliente ya no desea pertenecer al grupo multicast.
- d) IGMPv3: IGMP versión 2, reduce el ancho de banda usado para transmitir los paquetes, el cliente mediante una dirección IP asignada puede solicitar que canal desea recibir.

#### **2.2.9. Análisis del Video Streaming**

IPTV utiliza Video Streaming al permitir la entrega de audio y video sin necesidad de ser descargado con anterioridad. Existen algunos programas que permiten realizar la simulación del flujo de información en tiempo real como, por ejemplo: VLC (Client

VideoLan, Cliente VideoLan) es un software libre que ha sido desarrollado para realizar la comprobación del Video Streaming de IPTV, puede ser usado para transmitir archivos con diferentes tipos de compresión sobre la red en unicast o multicast.

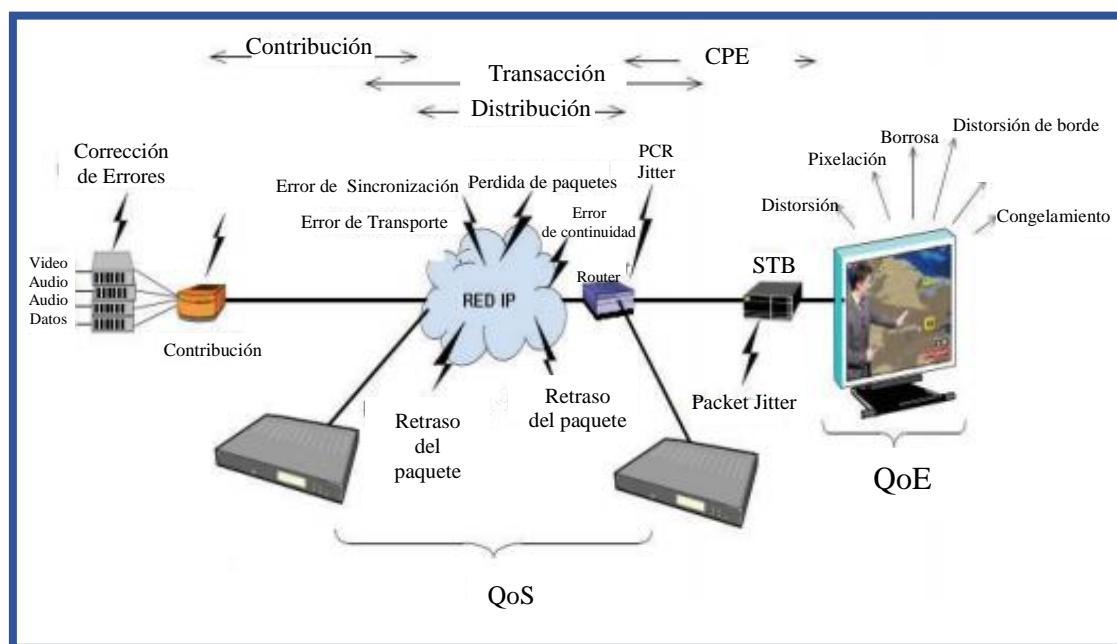
VLC media player puede ser utilizado como un servidor y un cliente para transmitir y recibir flujos de información. Siendo capaz de transmitir todo lo que se puede leer en el servidor.

### 2.2.10. Calidad de Experiencia y Calidad de Servicio

QoE (Calidad de Experiencia) y QoS (Calidad de Servicio) son dos términos que se han tomado en cuenta para el óptimo funcionamiento de la plataforma de IPTV, en donde la tecnología de IPTV pueda ser posible, con una calidad de servicio y calidad de experiencia apropiada.

Como la aceptabilidad global de una aplicación o servicio, tal y como se percibe subjetivamente por el usuario final. Incluye la totalidad de efectos del sistema extremo a extremo (cliente, terminal, red, servicios de infraestructura) y puede verse influenciada por las expectativas de los usuarios y el contexto. Esto tiene como consecuencia que la QoE se mida subjetivamente y pueda diferir de un usuario a otro.

En la figura 9 se indica el monitoreo IPTV, indicando la importancia que representa la calidad de servicio, para la entrega optima del contenido y la calidad de experiencia para que el usuario pueda visualizar el contenido en el menor tiempo posible.



**Figura 9.** Monitoreo IPTV. Información tomada de EPN Cumbicus Sonia. Elaborado por el autor.



### 2.2.10.1. Requerimientos de QoS IPTV

El QoS (Calidad de Servicio) que generalmente se considera al momento de usar el servicio de IPTV, es el de controlar tiempo que se tarda en cambiar de canal ya que si este tiempo dura demasiado llega hacer molesto para el cliente final. Por lo que un QoS bueno da paso a una excelente QoE (Calidad de Experiencia).

Para llevar conseguir un QoS que sea efectivo y satisfactorio para el cliente, se emplean dos módulos que están ubicados en la puerta de enlace de la casa (gateway), estos dos módulos se conocen como el controlador QoS y Encoder de mejora QoS.

Aplicación	Fiabilidad	Retardo	Jitter	Ancho de Banda
Correo electrónico	Alta (*)	Alto	Alto	Bajo
Transferencia de ficheros	Alta (*)	Alto	Alto	Medio
Acceso Web	Alta (*)	Medio	Alto	Medio
Login remoto	Alta (*)	Medio	Medio	Bajo
Audio bajo demanda	Media	Alto	Medio	Medio
Vídeo bajo demanda	Media	Alto	Medio	Alto
Telefonía	Media	Bajo	Bajo	Bajo
Vídeoconferencia	Media	Bajo	Bajo	Alto

**Figura 10.** Requerimiento de Calidad de Servicio QoS Elaborado por el autor.

#### 2.2.10.1.1. Controlador de QoS

La función principal que tiene el controlador de QoS, es el de asignar un umbral de tasa de pérdidas de paquetes, con el objetivo de controlar estas pérdidas y en el caso de que sobre pase el umbral tomar medidas para que no afecte ni a la calidad de servicio (QoS) ni a la calidad de experiencia (QoE).

#### 2.2.10.1.2. Encoder de Mejora QoS

Cuando el controlador de QoS se da cuenta que la pérdida de paquetes sobrepasado el umbral se activa o entra en funcionamiento el módulo de encoder de mejora QoS, el cual tiene como objetivo añadir protección a los paquetes para evitar su pérdida.

### **2.2.10.2. Modelos de Servicio para QoS**

IPTV es televisión sobre IP, de manera que existen alternativas para garantizar una calidad de servicio de alto rendimiento de tal forma que el usuario se sienta conforme al momento de utilizarlo. Los modelos de servicio son utilizados para describir la interfaz entre la red y los usuarios, es decir es una arquitectura de asignación de recursos.

- a. Intserv (Integrated Services).
- b. Diffserv (Differentiated Services)

#### **2.2.10.2.1. Intserv (Integrated Services)**

El usuario solicita de antemano los recursos que necesita. Los routers que son parte del trayecto han de tomar nota y efectúan la reserva solicitada.

La principal ventaja es que los paquetes no necesitan llevar ninguna marca para saber cómo tratarlos ya que esa información la tienen los routers.

Con respecto a las desventajas se debe mencionar que requiere mantener información de estado sobre cada comunicación en todos los routers por los que pasa. Del mismo modo se requiere de un protocolo de señalización para mantener informados a los routers y efectuar la reserva en todo el trayecto.

Intserv necesita trabajar a la par con un protocolo de señalización de reservas y este es RSVP.

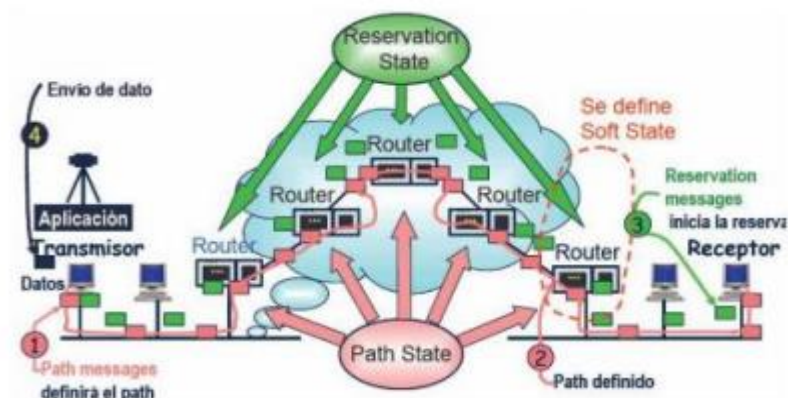
##### **2.2.10.2.1.1. Intserv (Integrated Services)**

Es un protocolo de señalización ya que crea información acerca del estado en los routers. Cada uno de los routers mantiene el detalle de todas las conexiones activas que pasan por él y los recursos que cada uno tiene reservado.

Es en este protocolo donde aparece el término de soft states que hace referencia a los estados en los routers y host extremos.

El mecanismo de reserva mediante RSVP tiene el siguiente funcionamiento:

- a. El emisor envía un mensaje PATH el cual tiene su especificación de tráfico (Tspec) a un grupo unicast o multicast.
- b. Los routers añaden su dirección IP antes de reenviarlo e identifica cuál es su router upstream (hacia arriba).
- c. El receptor responderá al emisor con un mensaje RESV que contiene la Tspec del emisor y la Rspec, este mensaje recorre el camino inverso a PATH.



**Figura 11.** Funcionamiento Protocolo RSVP Elaborado por el autor.

Sin embargo, este protocolo presenta una gran desventaja ya que no brinda la característica de escalabilidad debido a la necesidad de mantener información de estado de cada router, lo cual resulta sumamente complicado para redes grandes como es el core de internet.

#### 2.2.10.2.2. Diffserv

En este modelo de servicio el usuario marca los paquetes con una determina etiqueta la cual marca la prioridad y el trato que deben recibir por parte de los routers.

Una característica importante es que los routers no necesitan conservar la información de estado, pero por lo contrario presenta la desventaja que los paquetes van marcados con la prioridad que les corresponde.

Diffserv intenta evitar los problemas con respecto a la escalabilidad que se da en IntServ/RSVP. Se basa en marcar los paquetes con una etiqueta y acordar con todos los routers un tratamiento dependiendo su etiqueta. No requiere de un protocolo de señalización ni de información de estado de los routers.

Además del servicio de IPTV, puede haber muchas otras aplicaciones de Internet que se ejecutan en la red doméstica. Por ejemplo, la gente puede ver la televisión y navegar por Internet al mismo tiempo.

El tráfico de otras aplicaciones competirá con IPTV para el ancho de banda. Si la velocidad de descarga total supera el ancho de banda de descarga, los paquetes serán dados de baja y por lo tanto van a degradar la calidad de video de IPTV. La solución a este problema es dar prioridad a paquetes IPTV. El mecanismo puede ser implementado en la capa de red con Diffserv o en la capa MAC con IEEE802. En cualquiera de los casos, cuando los paquetes están compitiendo por el enlace de salida, los paquetes de los flujos de IPTV serán procesados con prioridad más alta.

Por lo tanto, aunque puede haber otras aplicaciones de Internet, su tráfico no afecta a la calidad de servicio de IPTV. Este mecanismo puede ser utilizado para aumentar la calidad de servicio de IPTV y es ampliamente utilizado y recomendado en los sistemas de IPTV.

#### **2.2.11. Ventajas de IPTV**

Entre las diferentes ventajas del IPTV sobre la distribución convencional de televisión se puede destacar:

1. Integración de servicios: Gracias a la forma de transmisión de la IPTV, las compañías pueden enviar un paquete completo con diferentes servicios, por ejemplo, el triple play (Internet, TV y Telefonía).
2. Efectividad de Transmisión: Las compañías que distribuyen servicios televisivos convencionales (por el aire) generalmente mandan todas las señales a la vez y el usuario decide qué canal ver en determinado momento, lo cual causa un gasto innecesario de ancho de banda. Con el IPTV, todas las señales están en un servidor central, y cuando el usuario solicita algún canal, sólo ese canal se manda hasta el receptor del usuario, lo cual permite que ese ancho de banda se utilice para mejorar la calidad de la señal o para agregar más opciones interactivas o de información debido a que el ancho de banda ya no sería un problema.
3. Red casera: Como no solamente la televisión está conectada a un servidor, sino que la computadora casera también está conectada al mismo servidor, esto permite que desde la televisión se pueda acceder a contenido digital como fotos, videos, navegación por Internet y reproducción de música.
4. Interactividad: es mucho más fácil de hacer por IPTV que por televisión convencional, debido a que el IPTV es distribuido por Internet y eso hace que el televisor y la empresa distribuidora estén conectados al mismo tiempo al mismo servidor, lo cual hace que la transferencia de información entre los dos sea extremadamente rápida y fácil. En otros países, ya se utiliza esta ventaja para hacer compras u ordenar comida por televisión.

#### **2.2.12. Desventajas de IPTV**

1. Pérdida de paquetes: El IPTV usa el mismo tipo de tecnología que usan todas las demás transmisiones vía Internet. Por esta razón, la TV puede experimentar de vez

en cuando una pérdida de paquetes o retrasos. Esto podría ser peor si el servicio de IPTV no cuenta con una buena velocidad de conexión.

2. No tiene soporte actual para HDTV: los usuarios buscan es siempre calidad, y hoy en día HDTV ofrece la mejor. El IPTV no soporta todavía este servicio, pero se están consiguiendo grandes avances y pronto se logrará una forma de habilitar al IPTV para que soporte el HDTV. (“Vista de Tecnologías de IPTV | Revista Prisma Tecnológico”, 2008)

### **2.2.13. OTT-TV**

OTT TV es una plataforma interactiva que se define como la distribución, entrega de secuencias de vídeo y archivos de audio a los dispositivos conectados a través de Internet, como se indica en la figura 12. El acceso es restringido a través de la red de internet. Permite el acceso a los servicios en cualquier momento. La programación de televisión se imparte a través de internet sin pasar por los proveedores.

OTT TV es transportado a través de datos periódicos, el protocolo utilizado es HTML (Hiper Text Mark up Language, Lenguaje de marcas de hipertexto), sobre redes administradas a través del internet. Los contenidos de vídeo y audio se encuentran disponibles siempre y cuando el usuario tenga acceso a la red de Internet. OTT TV puede entregar televisión a cualquier destino donde se encuentre el usuario conectado al internet utilizando cualquier dispositivo inteligente como equipos móviles o fijos, lo que se considera como una gran ventaja frente a las demás tecnologías, ya implementadas actualmente.

En diferentes países del mundo entero está logrando tener gran acogida por su movilidad. OTT TV permite al usuario acceder a contenidos HD (high definition, alta definición) desde múltiples plataformas como iPad, iPhone, Tablet, televisores, STB y PC, mediante la tecnología AS (Adaptative Streaming, Adaptación de Streaming).



**Figura 12.** OTT-TV. Información tomada de EPN Cumbicus Sonia. Elaborado por el autor.

#### 2.2.14. Características Principales OTT-TV

Existen varias características principales de OTT-TV:

1. Permite ampliar el contenido a los ordenadores personales, teléfonos móviles, consolas de juegos y televisiones conectadas.
2. Se basa en una plataforma integrada, que ayuda a los proveedores a reducir el tiempo requerido para lanzar nuevos servicios y disponer de ellos con el fin de adquirir y entregar el contenido en la pantalla del usuario.
3. OTT-TV facilita una experiencia única para las empresas del sector y otorga a los consumidores finales mayor poder de elección y control en sus hogares digitales.
4. Con Over-The-Top-TV es posible integrar el PC y la televisión en un solo dispositivo para gestionar mejor los perfiles de los consumidores fijos y móviles, sus experiencias, conductas y servicios.
5. Over-the-Top TV otorga una multiplexación y transmisión de la tasa de bits en tiempo real para la adaptación óptima, además de una distribución de video multipantalla y una codificación de contenidos de televisión de pago.
6. Posee un rápido cambio de canal, da soporte para terceros transcodificadores<sup>45</sup>, codificadores y DRM.

#### 2.2.15. Estandarización de OTT-TV

DASH apareció en 2012 bajo la necesidad estandarizar un protocolo para resolver la

falta de compatibilidad en la reproducción de archivos en diferentes dispositivos que contaban con sus propios protocolos de streaming. DASH ofrece soporte tanto para aplicaciones en tiempo real como video bajo demanda (VoD – Video Over Demand) y se basa en segmentos de información alojados en el servidor que contienen información de bit rate, canales, audio, etc., que adaptan el contenido para ser distribuidos según los solicite el cliente DASH. En conclusión, este protocolo ha permitido la integración de los demás protocolos en uno solo para poder brindar soporte a la mayoría de los dispositivos de diferentes marcas. Muchas empresas trabajan para desarrollar en conjunto este protocolo como Google, Netflix, Samsung, entre otras. (Calle Kevin, Mena María, 2017)

### **2.2.16. Estado de OTT-TV**

Las plataformas OTT irrumpieron en el mercado tradicional de distribución de contenidos audiovisual con gran fuerza impactando en gran magnitud en Estados Unidos, expandiendo a Europa y después por el resto del mundo, con un éxito, solidez y rentabilidad incuestionable. Las razones del éxito de este rentable negocio, por una parte, es la universalización de las redes de conexión a internet de banda ancha tanto en conexiones fijas en los hogares, como en las bandas anchas móviles optimizadas a través de las redes de velocidad 4G.

Por otra parte, el aumento del uso de dispositivos Smart (teléfonos, televisores, reproductores, etc.) ha sido consecuencia fundamental de la penetración de las plataformas OTT, por la capacidad de reproducción de contenidos audiovisuales vía streaming, permitiendo trasladar los servicios tradicionales fijos y estáticos a múltiples receptores móviles. Por otro lado, las plataformas OTT al usar las conexiones de internet tanto fijas como móviles, sustituyen al espectro en cuanto a la distribución de TV, en las redes dedicadas de cable, fibra óptica y satélite.

Debido a la incursión de las plataformas OTT en el sector de las telecomunicaciones es inevitable que estas tecnologías ingresen al sector sin generar ningún tipo de perturbación, el impacto que ocasionan las plataformas OTT se presenta en todo el sector de las telecomunicaciones tanto en los agentes de telefonía, mensajería, televisión, radio, comercio, etc. Como en los ISP, viendo involucrados sus ingresos directa o indirectamente ya sea por ofrecer servicios que poco a poco han venido sustituyendo a los servicios tradicionales con sus diferentes prestaciones, a su vez por el uso de la infraestructura de los ISP para lograr sus funcionalidades sobre internet.

El éxito de servicio OTT como por ejemplo Apple TV o Google TV y Ahora Netflix que

pueden poner en riesgo a las empresas tradicionales de contenido de televisión – cable, IPTV o satelital.

El reto es observar el comportamiento de estas empresas y su relación con los clientes respecto a la nueva gama de productos, ya que la mayor parte del contenido emitido puede ser visualizado en dispositivos móviles con acceso a internet.

OTT-TV facilita el acceso de nuevos e innovadores servicios en el mercado. Los operadores de TV de pago, los productores de contenidos, CE (Consumer electronics, Electrónica de Consumo) y proveedores de servicios enfrentan una gran cantidad de decisiones técnicas y de negocio por el lanzamiento de nuevos productos y servicios que se complementan para OTT-TV. (Piraján Héctor, 2018)

### **2.2.17. Arquitectura de OTT-TV**

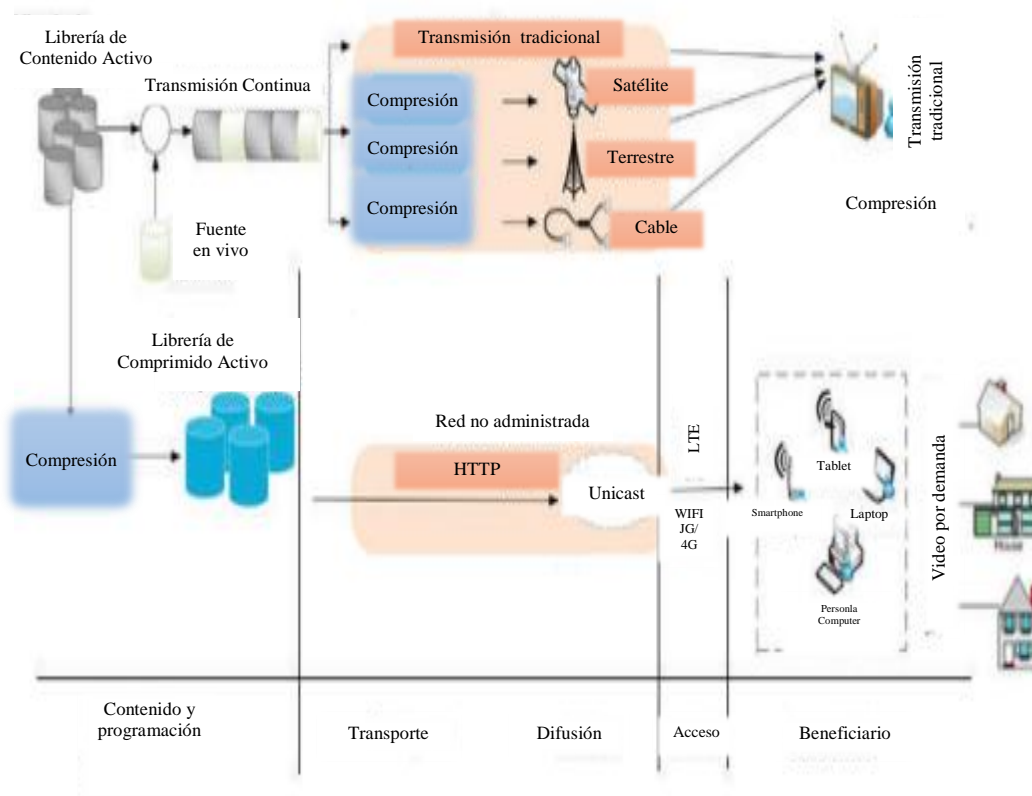
El servicio de televisión de pago consiste en OTT y la plataforma Web, la plataforma Web es un conjunto de herramientas que tiene como objetivo generar contenido digital, la interfaz de navegación del usuario (incluyendo bases de datos, caché, interfaces, etc.), y el sistema de gestión de contenidos.

Lo que implica un desarrollo Web estándar en PHP / Java / Python / Node.js / Perl / Ruby (lo que el usuario prefiera) y utilizando las herramientas tales como, bases de datos MySQL, servidores memcached caché, servidores HTTP, etc.

OTT-TV posibilita acceder a contenidos a través del internet, mediante un receptor se recibe el contenido para que el usuario final pueda visualizarlo, mientras que para servicios no lineales se adquiere el contenido de televisión catch-up y VoD a través de una red IP de banda ancha.

En la figura 13 se muestra la arquitectura en la que trabajan los diferentes medios de transmisión televisiva.





**Figura 13.** Arquitectura OTT-TV. Información tomada de EPN Cumbicus Sonia. Elaborado por el autor.

## 2.2.18. Componentes de la Arquitectura de OTT-TV

### 2.2.18.1. Sistema de Preparación de Contenidos

Proporciona transcodificación, es decir, la conversión directa de un códec a otro, en donde ingresa la señal a un decodificador, para luego ser codificada en el códec deseado, ya que la mayoría de los dispositivos para receptor la señal óptima necesitan una configuración especial de los codecs.

Como resultado, para un solo archivo fuente se necesita generar más de una docena de archivos de vídeo en diferentes recipientes con diferentes parámetros y codecs.

### 2.2.18.2. CDN (Content Delivery Networks, Red de entrega de contenido)

Transmite el contenido de vídeo al dispositivo del usuario final para su reproducción. En el entorno multi-plataforma, la elección del sistema depende de los dispositivos que desea seleccionar.

En la actualidad, los formatos de contenido común de entrega son los siguientes:

1. PC, Android - H.264 a través de HTTP Dynamic Streaming de Adobe Flash (sin el costo de los servidores de los medios de comunicación).
2. iOS - H.264 HTTP Live Streaming (nueva versión de Flash Media Server), software

implementado por Apple Inc, usa un protocolo de comunicaciones streaming, y permite la distribución de contenido mediante un servidor web.

### 3. TV - H.264 HTTP descarga progresiva.

#### **2.2.18.3. *Drm (Digital Rights Management, Sistema de gestión de derechos digitales)***

Distribuye el contenido utilizando su servicio de vídeo, los sistemas vigentes de protección de contenido son altamente dependientes de los dispositivos utilizados para mostrar el vídeo. El usuario obtiene el contenido protegido para cambios de formato y restricción de ser copiados.

Para OTT-TV de pago, existen múltiples soluciones DRM, así como PC, Android, Adobe Flash Access, entrega RTMPE, que minimizan los inconvenientes de usuario relacionados con la instalación de plugins adicionales. Desde el punto de vista arquitectónico, el sistema DRM generalmente consta de dos partes:

- a) Módulo de contenido cifrado: Restringe el acceso y la reproducción del contenido en línea, para proteger los derechos de autor y no permitir copias de contenido sin autorización.
- b) Servidor de licencias: El acceso al contenido se encuentra cifrado, para limitar la adquisición de contenido de páginas web, o al querer adquirir un software.

#### **2.2.18.4. *Sistema de Monetización***

Son servidores en donde se realiza la aplicación de los modelos de negocios a continuación se presentan los modelos:

1. Publicidad: En donde se tienen diversas maneras de presentar la publicidad al usuario, así como: pre-roll, mid-roll, post-roll, banners, superposición.
2. PPV
3. Descargar: Para obtener el contenido.
4. Suscripción

El sistema de monetización se integra estrechamente con DRM para tomar una decisión sobre la concesión de una licencia de visión. Como regla general, el sistema de monetización se compone de tres partes principales:

5. Servidores de anuncios (modelos libres).
6. Facturación (modelo de pago).
7. Las estadísticas y el servidor de informes (Depende de las necesidades de los usuarios).

#### **2.2.18.5. Reproductor de Video**

En la actualidad, estos dispositivos son: Win / Mac PC, iOS de Apple, Android de Google, TV / STB, dependiendo de los dispositivos en los que se centra el servicio, se puede fácilmente identificar las tecnologías que se utilizarán para implementar un servicio de video Premium.

#### **2.2.18.6. Contenidos Audiovisuales de OTT-TV**

Los contenidos audiovisuales, la emisión de imágenes continuas con audio, que brindan servicios de OTT-TV al cliente, se han incrementado por el uso del internet. El informe Visual Networking Index (Cisco 2012), para 2015 habrá casi 3.000 millones de usuarios de Internet (más del 40 % de la población mundial proyectada para ese año), por tanto los servicios audiovisuales, de la tecnología implementada OTT han sido los que más prestaciones han tenido.

#### **2.2.19. Protocolos de OTT-TV**

Los protocolos utilizados para OTT-TV son IP y HTTP, protocolo de transferencia de contenido a través de la web, otorga una adaptación automática del contenido adquirido a través de un flujo de datos los que permite que un flujo de video común se comparta entre varios dispositivos que tienen diferentes resoluciones de pantalla.

El protocolo agrega un modelo de seguridad, base para el servicio. La integración estrecha con VCAS (Video Content Authority System, Sistema Autoritario de contenido de video), capaz de mejorar la capacidad para soportar la suscripción y servicios de TV paga, basados en actividades comerciales entre el proveedor y el cliente. VCAS para TV por Internet, asegura que las claves de descripción sean gestionadas y distribuidas selectivamente solo a clientes autorizados.

Por lo consiguiente se identifican las ventajas del protocolo OTT TV:

#### **2.2.20. Ventajas de OTT-TV**

1. Con televisión OTT, los proveedores son capaces de interactuar directamente con sus clientes. Los anunciantes, por su parte, pueden llegar a su público de espectadores con la misma precisión que utilizando las aplicaciones propias de Internet.
2. Permitir la publicidad interactiva, los espectadores expresen su interés por un producto mostrado en un anuncio de televisión, a través de una aplicación de lista de deseos a la que el usuario puede acceder más tarde a través de un portal de Internet.

3. Amplia selección de alta calidad, preferentemente de contenido exclusivo
4. Facilidad de acceso y de pago, junto con la compatibilidad con la mayoría de los dispositivos de consumo.

#### 2.2.21. Desventajas de OTT-TV

1. La inexistencia de modelos de negocio permitirá la rentabilización de los contenidos en internet, como por ejemplo la industria musical (Spotify, Play Music, etc.).
2. No tiene una calidad de servicio garantizada debido a que muchos usuarios pueden conectarse a la red al mismo tiempo lo que origina la saturación de la red y en especial para eventos que implican muchos espectadores concurrentes, como por ejemplo el mundial de fútbol.
3. A medida que el Internet abierto no presenta un alto ancho de banda conduce a la baja calidad de streaming y un impacto negativo en la experiencia del usuario cuando ve la televisión. Este tema es de particular importancia para las redes móviles.
4. La tecnología propuesta debe ser adaptada para su uso en una amplia gama de dispositivos de usuario final (navegadores web para PC, STB / TV, teléfonos móviles, tabletas digitales, etc.). El límite de cobertura ya que para poder acceder al contenido necesariamente se debe contar con una buena señal de red de internet.

#### 2.2.22. Comparativa de IPT y OTT-TV

Se detalla la comparativa entre ambas tecnologías que brindan servicios de streaming:

**Tabla 4.** *Tabla comparativa de IPTV y OTT-TV*

<b>Tecnología</b>	<b>OTT (Over The Top)</b>	<b>IPTV (Internet Protocol TV)</b>
Entrega de contenido	Utiliza Internet, red pública, la cual no es controlada por ningún ente regulatorio	Utiliza una red dedicada, gestionada. limitación geográfica
Tipo de red	Independiente del proveedor de datos / llega al espectador mediante una red pública. El uso de CDN	Es cerrado, red de propiedad privada, se accede a través del

		proveedor de servicios de Internet específico
Relación de redes	Sin la necesidad de inversiones infraestructuras	Los servicios son prestados en la red propiedad del proveedor
Calidad de Servicio (QoS)	No es garantizado, trabaja bajo mejores condiciones de esfuerzo	Alta calidad, red fiable con el control de calidad de los servicios
Ejemplos de servicios	Interactividad. Almacenamiento de Contenido Seguridad de Contenido para Kids	Interactividad. Pago por Visión. Almacenamiento de Contenido. Seguridad.
Protocolo de entrega	Entregado a través de HTTP / TCP, un protocolo de transporte conectado. tecnologías de streaming adaptativo HLS (Apple), Smooth Streaming (MS) y HDS (Adobe)	IPTV utiliza Transport Stream (TS) como tecnología de transmisión. Utiliza RTP (Real Time Protocol) a través de UDP, un protocolo no orientado a la conexión
Catálogo y contenido	Ampliamente utilizado para freemium y VOD suscripción económica	Se utiliza principalmente para VOD premium y la entrega de contenido en tiempo real, como la TV abierta
Tipo de contenido	Ofrece contenido Estandar, Básico y Premium	Contenido Premium
Topología de enrutamiento	Unicast (HTTP), multicast simulado (UDP / TCP)	Multidifusión. unicast durante el cambio de canal que lleva a unirse a la multicast

Categoría de servicio	Servicio a la carta, tiene la opción de elegir innumerable contenido.	servicio similar a los servicios de televisión vía satélite / cable
Los principales administradores de la plataforma	OVP (plataformas de vídeo en línea) como Kaltura, Brightcove, CDNs como Akamai, L3, Limelight, proveedores de servicios cloud como Amazon	TSP (Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones) y proveedores de plataformas de IPTV - Microsoft Mediaroom (ahora Ericsson), ALU, Cisco
Desafíos clave	Baja calidad del servicio, ausencia de transmisión en vivo, contenido que no sea de alta calidad, modelo de entrega de unidifusión	Caros, grandes inversiones en ancho de banda y la infraestructura
Beneficios clave	Bajo costo, modelo flexible, fácil de administrar y operar	Alta calidad de servicio y calidad de la experiencia. Seguimiento y control, servicios interactivos

*Información adaptada de EPN, Cumbicus Sonia. Elaborado por el autor.*

### 2.2.23. Comportamientos del Usuario

**Tabla 5.** *Comportamientos de los usuarios por ver streaming*

Experiencia	1. Agregar información interesante 2. Interfaz de usuario sencilla
Conocer	3. Conciencia de la información 4. Dispositivos que se utiliza y como
Valor	5. Dar valor al consumo y opiniones porque son sociales
Deleite	6. El consumo de los servicios sea placentero 7. Consecuente y cuida todos los canales



Pontificia Universidad Católica del Ecuador 2014, Universidad de Cartagena 2014, en los previos lugares mencionados se han desarrollado estudios referentes al tema de investigación sobre las tecnologías OTT TV y IPTV, donde evalúan a Netflix, detallan el Análisis y Planteamiento de Modelos de Negocio de Video OVER THE TOP (OTT), realizan un Estudio para brindar el servicio de IPTV sobre una red fttb a la Ciudad de Azogues, Televisión a través de redes IP y enfocan un Estudio de Tecnologías y aplicaciones para implementar IPTV en las organizaciones de la Ciudad de Cartagena.

La investigación realizada por Carolina Morales (2016), Universidad de San Andrés **“Estudio sobre Netflix”** La industria de video es muy competitiva y está expuesta a sufrir cambios rápidos, en particular cambios tecnológicos que afecten el modo de consumo de cine y televisión. Hoy es posible consumir películas y series desde otros dispositivos, sin la necesidad de acceder a un televisor o estar limitado a una programación fija.

Esto cambió radicalmente la concepción de consumo televisivo, con importantes consecuencias en la oferta y la demanda. Ya desde su origen, la industria televisiva fue novedosa y tuvo fuerte impacto social. En 1939 se introduce en el mercado la primera televisión en EE.UU. iniciando su etapa comercial diez años más tarde. La cantidad de televisores en los hogares de EE.UU. creció desde 6.000 unidades en 1946 a 12 millones en 1951. En 1955 la industria se encontraba en pleno auge y la mitad de los hogares en EE.UU. contaba con una TV. De esta forma la televisión se convirtió en el invento de más rápida adopción en la historia de EE.UU., aún más veloz que la adopción del smartphone. Se puede destacar algunos hitos que fueron mejorando la calidad del servicio y la experiencia del consumidor. Todos estos hechos impactan en la Televisión como único medio de acceso al servicio. En 2010, la posibilidad de acceder a series y películas a través de internet, genera un cambio radical el modelo de la industria, ya que no sólo se diversifican los dispositivos para acceder al servicio, sino que el consumidor pasa a ser quien decide qué y cuándo consumir.(Estudio de Netflix, 2014).

La investigación realizada por Hector Valero Moya (2014) Universidad Politécnica de Madrid Facultad de Informática **“Análisis y Planteamiento de Modelos de Negocio de Video OVER THE TOP (OTT)”** Aunque esta no es la primera vez que nuevas compañías y tecnologías revolucionan la forma de entender una industria determinada, los modelos over-the-top (OTT) han provocado una explosión en el consumo de contenidos a través de internet, una revolución en la forma tradicional de comunicarse, de disfrutar de nuevas posibilidades de ocio digital y, por tanto, una transformación a la hora de entender los



modelos de monetización de las compañías, actualmente buscando su lugar en la nueva cadena de valor.

Ya no cabe duda de que este tipo de servicios se han hecho un hueco en la rutina diaria de las personas, pero a pesar de su rápida adopción y alta tasa de penetración, todo parece indicar que es sólo el comienzo de una nueva era, donde estos nuevos modelos disruptivos, están todavía por definirse. Tras unos años de cambios en el sector de las comunicaciones y entretenimiento digital, es ahora el del consumo audiovisual de entretenimiento el que se está viviendo sus debates más intensos. Este trabajo, presentado como proyecto final dentro del Máster de Consultoría en Gestión de Empresas fruto de la colaboración entre la UPM y la AEC, analiza en profundidad los cambios que está generando la adopción de soluciones de vídeo-OTT en el mercado a todos los niveles: cambios en los patrones de comportamiento de las personas, impactos en los sectores tradicionales (y su traducción en términos económicos y legales), evolución de la tecnología, etc. Todos estos aspectos se visitan haciendo hincapié en la cadena de valor y los nuevos modelos de negocio derivados de estas nuevas soluciones permitiendo monetizar estos cambios en un mercado complejo. (Naranjo Orozco & others, 2016)

La investigación realizada por Álvaro Vazquez y Pedro Elaje (2018) Universidad Politécnica Salesiana Cuenca **“Estudio para brindar el servicio de IPTV sobre una red fttth a la Ciudad de Azoguez”** El desarrollo de las telecomunicaciones ha impulsado cada vez más a innovar los servicios de comunicación, en especial la Televisión. Al ser el medio de información más utilizado por la sociedad resulta necesario definir nuevas tecnologías y plataformas para las siguientes décadas. La transición de los sistemas de televisión analógicos a digitales será un punto crucial para este desarrollo, debido a que es el medio de información que permite conocer sucesos de todo el mundo ocurridos en ese instante. En la actualidad, este medio de comunicación forma parte de la brecha digital, convirtiéndose en un sistema audiovisual interactivo ya que ofrece nuevos sistemas de entretenimiento e información.

La televisión digital en el Ecuador deberá ocupar un lugar destacado en la televisión nacional debido a la madurez de aceptación que tiene los sistemas de televisión pagada. Sin embargo, los sistemas digitales existentes no cubren las necesidades de entretenimiento y funcionalidad, implicando el desarrollo de nuevas tecnologías con estas expectativas de usuario.

La opción primordial es IPTV, gracias a la convergencia de sus datos mediante IP, confecciona nuevas experiencias en el servicio de televisión. Además, incorpora voz y datos

sobre la misma infraestructura de red, resultando fiable para el usuario recibir los tres servicios por un mismo proveedor. Al ser un servicio que se entrega juntamente con datos de internet sobre una conexión de banda ancha, el proveedor no emite canales de Tv por difusión broadcast, permitiendo al usuario solicitar el contenido solo cuando lo requiera. Sin embargo, es necesario un gran ancho de banda para su difusión. Esto ha incentivado a las empresas a desarrollar redes que soporten altas velocidades de transmisión con la finalidad de extender cada vez más el mundo tecnológico. La fibra óptica es el medio de transmisión más usado debido a sus sin número de ventajas, entre estas; disminución de interferencias, mayor velocidad y capacidad de transmisión.

La investigación realizada por Santiago Mina (2014) Pontifica Universidad Católica del Ecuador **“Televisión a través de redes IP”** El Internet, desde su creación como una red militar hasta los tiempos actuales ha tenido una gran evolución, que lo ha situado como de los medios de comunicación más importantes a nivel mundial. Además, la evolución del Internet no solamente ha permitido la comunicación entre las personas en distintas partes del mundo, sino que consigo a traído también diferentes beneficios a manera de servicios para los usuarios.

Uno de estos servicios es la tecnología IOPTV, que consiste en la emisión y recepción de señales de televisión a través de las redes IP que son la base del Internet. Por este motivo se ha visto la necesidad de realizar una investigación a fondo sobre el funcionamiento de la tecnología IPTV, sus requerimientos mínimos, su implementación al posicionamiento del mismo nivel mundial, sus beneficios y los beneficios que se pueden ofrecer al usuario final por parte de las empresas proveedoras de este tipo de servicio. Actualmente, la tecnología IPTV se encuentra en pleno auge a nivel mundial gracias a sus múltiples beneficios permitiendo la entrega de servicios de televisión a los usuarios de Internet. (Naranjo Orozco & others, 2016)

La investigación realizada por Julian Gamarra y Rime Orozco (2014) Universidad de Cartagena **“Estudio de Tecnologías y aplicaciones para implementar IPTV en las organizaciones de la Ciudad de Cartagena”**. Los sistemas de televisión sobre el protocolo IP (Protocolo de Internet) han mostrado un crecimiento a nivel mundial, desarrollando estándares digitales de vídeo que admiten mejorar la eficiencia a la hora de ser transmitido.

Las empresas proveedoras de internet han venido estableciendo un conjunto de aplicaciones sobre la misma infraestructura de red, proporcionando un mayor aprovechamiento y rentabilidad a la red una vez desplegada, y creando la opción de competir con la televisión digital terrestre y la televisión satelital.

IPTV en América Latina es un servicio nuevo, como antecedentes relevantes cabe destacar el estudio realizado por TVTelco Consulting Unit, la unidad de investigación de TVTelco Latam, en el cual se prevé que IPTV pasará de 27 millones de abonados registrados a finales del año 2007, hasta 59 millones de abonados a finales del año 2012, gracias a cifras tan prometedoras, la aceptación de IPTV se ha visto favorecida, facilitando con ello que se realicen estudios de viabilidad para la implementación de IPTV en comunidades o sectores determinados, como ejemplo claro en la ciudad de Cartagena.

## **2.4. Software Vensim**

Herramienta gráfica que permite crear diseños de simulación donde se puede conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de dinámica de sistemas, proporciona una forma simple y flexible de crear modelos de simulación, pueden ser con diagramas causales o con diagramas de flujos.(Libros Vensim, 1998, p.2).

### **2.4.1. Vensim Ple**

Vensim Ple es un potente software de creación de modelos de simulación, que destaca por:

1. Únicos iconos, menús y cuadros de diálogos claros y amigables.
2. Herramientas para crear el diagrama causal y de flujo
3. Funciones apropiadas para desarrollar modelos con rapidez.

Es una herramienta fácil de usar, permite avanzar rápido en el aprendizaje y la creación de modelos de simulación.

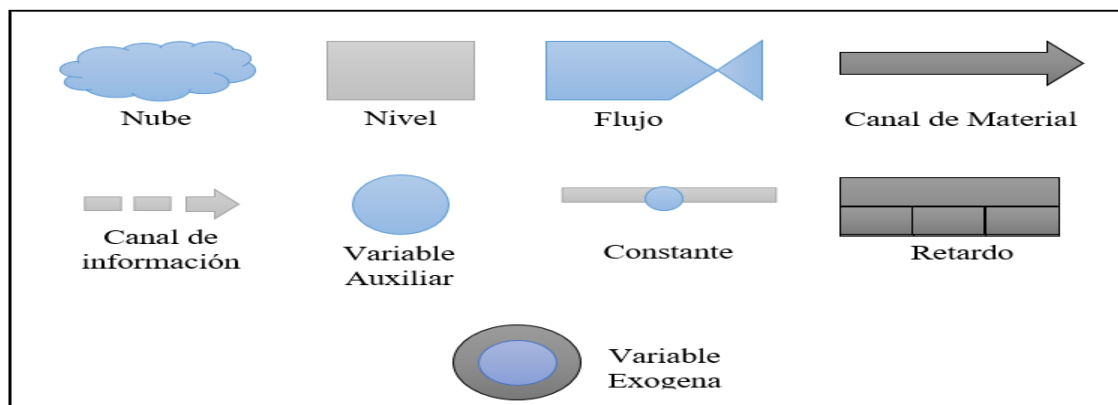
#### ***2.4.1.1.Descarga del Software Vensim Ple***

Se puede descargar el Software desde la página web <http://www.vensim.com>. Antes de instalar Vensim necesitara aceptar las condiciones del acuerdo de licencia, este programa es de utilidad en varios SO como:

Windows (XP / Vista / 7 / 8 / 8.1 / 10) y Macintosh OSX (10.9), se requiere 8MB de espacio en disco para su funcionamiento.

#### ***2.4.1.2. Símbolos Empleados en los Diagramas Forrester***

A continuación, se muestra la figura 16 donde se observa los símbolos empleados para el desarrollo de diagramas Forrester.



**Figura 15.** Símbolos de Forrester. Información tomada de ATC, Innova Distribuidor Oficial de Vensim. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

### 2.4.1.3. Tipos de Variables

#### 2.4.1.3.1. Variable de Nivel

Muestra los valores de estado y es donde se puede observar mediante graficas la tendencia de la situación.

#### 2.4.1.3.2. Variables Constantes y Auxiliares

Se ingresan valores que podrán ser modificados según sea el caso.

#### 2.4.1.3.3. Variable de Flujo

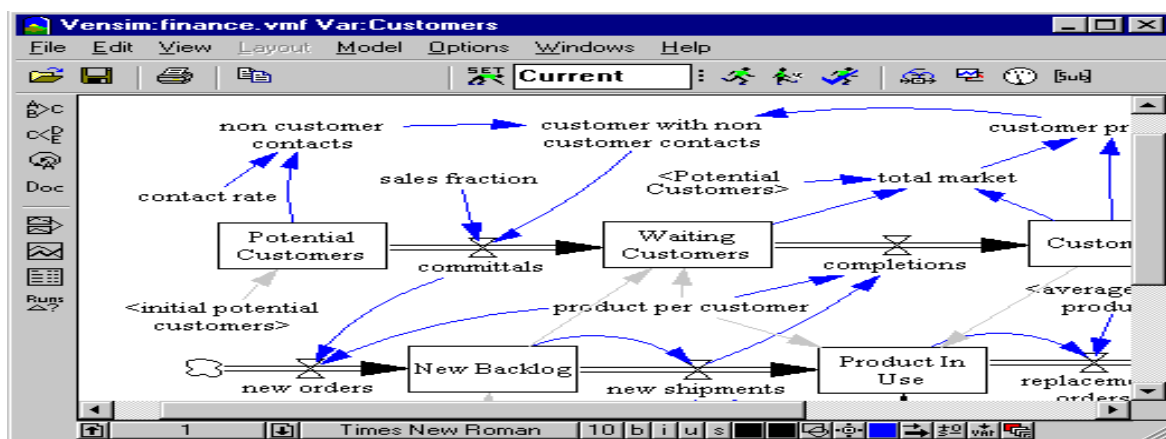
Esta variable se ingresa los valores que permitirá realizar el cálculo para mostrar los resultados en la variable de nivel

#### 2.4.1.3.4. Variable de sombra

Es utilizada para introducir una variable al modelo sin introducir sus causas. (Sebastián Dormido Canto & Fernando Morilla García, 2005, p.6)

### 2.4.1.4. Creación de Diagramas Causales

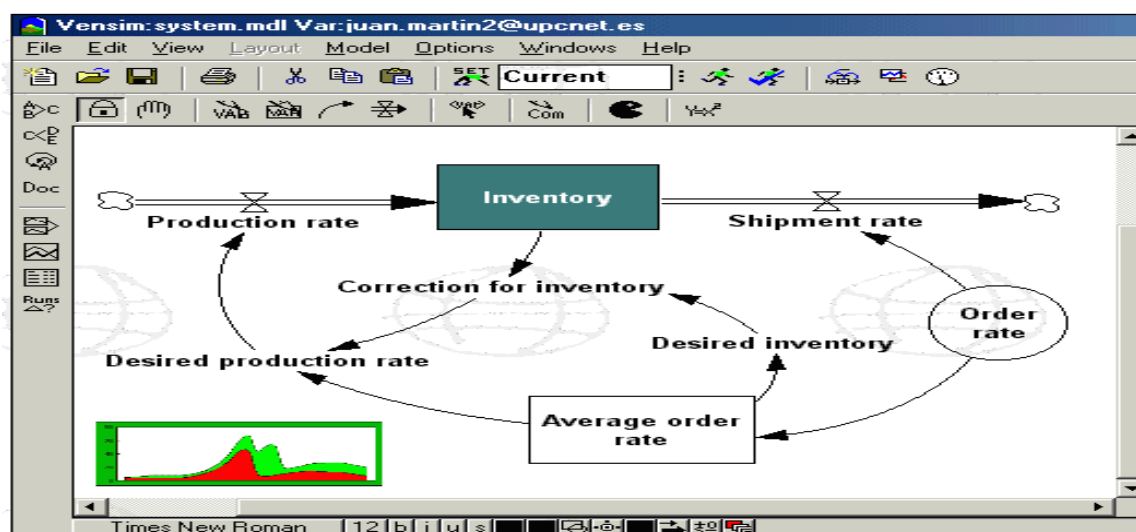
Herramienta que permite crear diagramas causales, los cuales se puede debatir con más claridad los elementos que intervienen con el panel de expertos en el tema, recoger sus opiniones, y finalmente exponer de una forma convincente la estructura del modelo, el origen del comportamiento que se observa y cómo las acciones propuestas van a incidir eficazmente en la solución o mejora del problema analizado. (ATC-Innova, 2015).



**Figura 16.** Diagrama en el software vensim. Información tomada de ATC, Innova Distribuidor Oficial de Vensim. Elaborado por el autor.

#### 2.4.1.5. Creación de Modelos

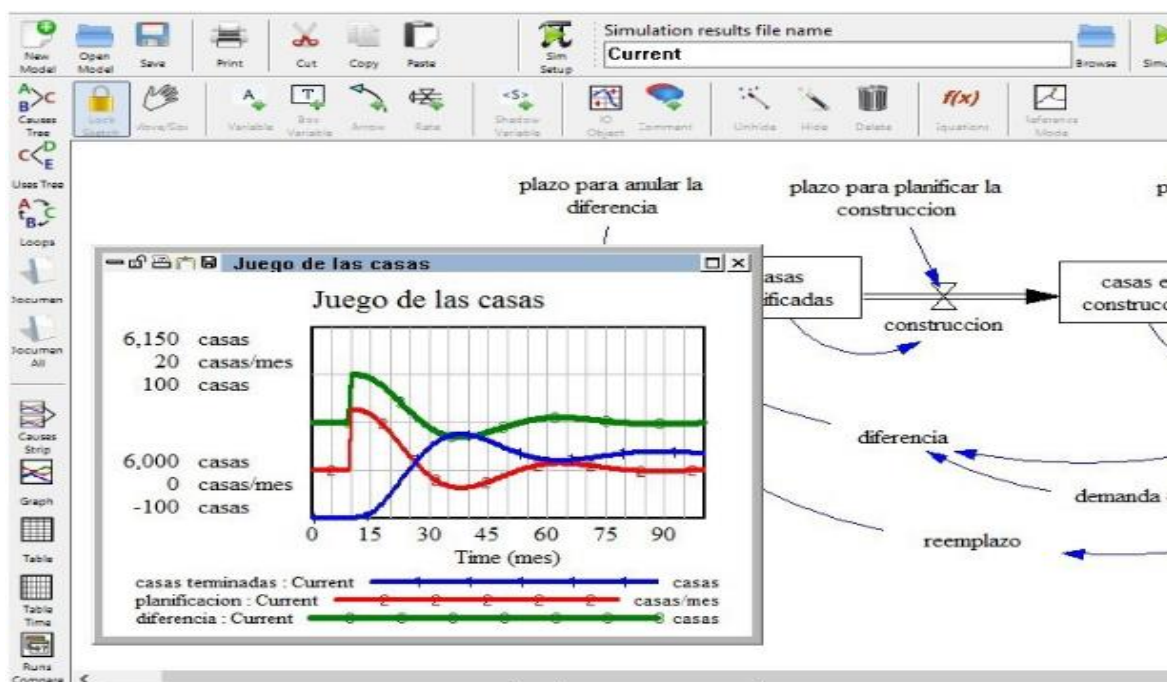
Al utilizar el software vensim se puede personalizar distintos diagramas, editando su tipo de letra, colores, símbolos, flechas y conexiones. Los nombres de las variables pueden aparecer solas, en el interior de los iconos o en el exterior, se pueden usar círculos, hexágonos y otras formas. Crea múltiples vistas de un modelo donde cada vista contiene una parte o segmento de la estructura total del modelo.



**Figura 17.** Creación de Sistema en el software vensim. Información tomada de ATC, Innova Distribuidor

Vensim dispone de muchas funciones incorporadas, incluye búsquedas, patrones de prueba de entrada, operadores lógicos, generadores de números aleatorios, retrasos continuos y discretos, funciones de alisado o retraso y previsiones, además permite usar funciones y macros propias de Vensim personalizadas, así como funciones externas. (ATC-Innova, 2015)

A continuación, se mostrará la visualización de un diagrama en el tiempo:



**Figura 18.** Modelo en el software vensim. Información tomada de ATC, Innova Distribuidor Oficial de Vensim. Elaborado por el autor.

## 2.5. Fundamentación Legal

Para el soporte del estudio se utilizaron las siguientes leyes que muestran los progresos tecnológicos del país en cuestión. Véase en Anexo 1.

## Capítulo III

### Metodología

#### 3.1. Métodos

##### 3.1.1. Método Bibliográfico

En el presente método detalla todo el proceso de recopilación de la información sobre la TV en streaming bajo ambas tecnologías como OTT-TV y IPTV en el país de Colombia, dicha investigación se obtuvo de diferentes tesis, revistas, páginas web, publicaciones, estadísticas entre otros.

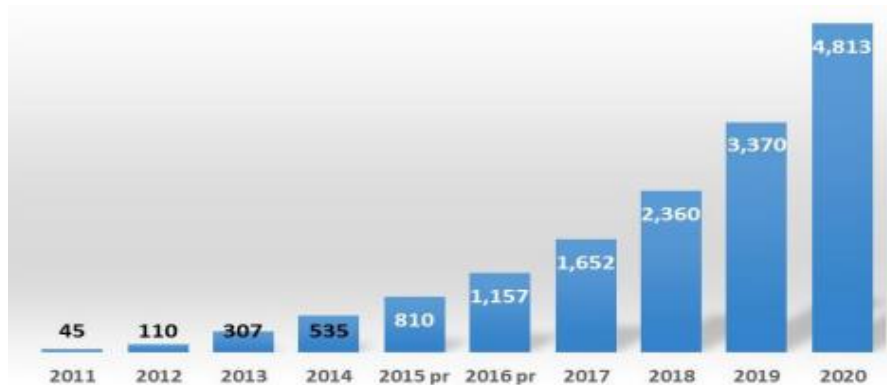
##### 3.1.2. Análisis de OTT-TV

Según la (CRC, 2016, pág. 16) Comisión de Regulación de Comunicaciones República de Colombia indican los suscriptores de Netflix en miles como se muestra en la figura 19, debido a que la información se manejara en porcentaje los valores de miles fueron convertidos a porcentaje realizando una regla de tres que se mostrara a continuación:

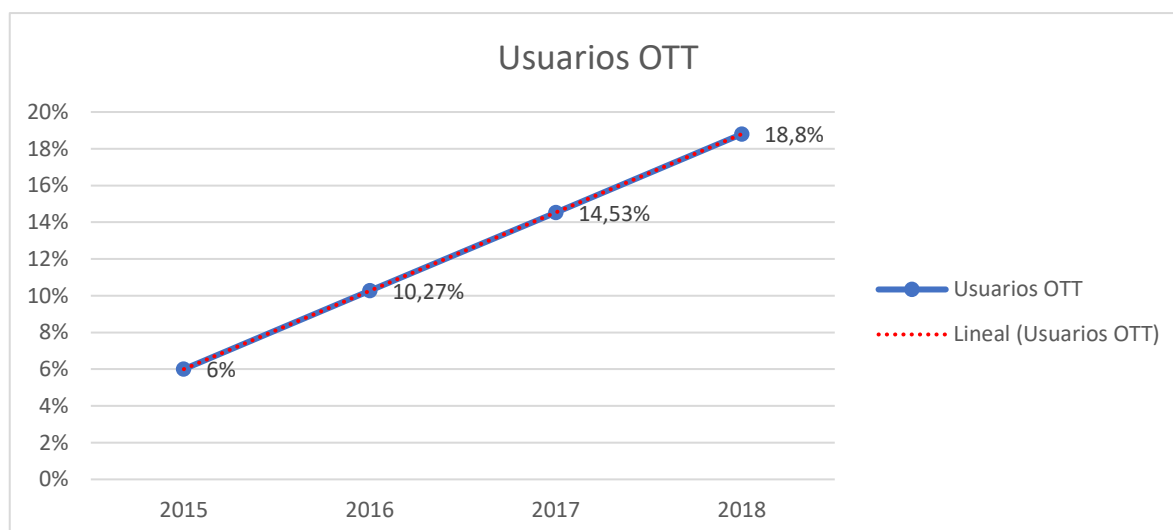
**Tabla 6.** *Usuarios de OTT-TV*

Años	Usuarios en Miles	Usuario en Porcentaje
2015	810	6%
2016	1157	10,27%
2017	1652	14,53%
2018	2360	18,8%
2019	2781	23,06%
2020	3295,50	27,34%
Total	12,055,50	100%

*Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.*



**Figura 19.** *Suscriptores de OTT-TV (Netflix) en Miles. Elaborado por el autor.*



**Figura 20.** Suscriptores de OTT-TV (Netflix) en porcentaje. Elaborado por Guzáy Morocho Luis Alfredo

Mientras pasan los años se puede observar en la figura 20 como van incrementando los usuarios en Colombia en el transcurso de esto 4 años comenzó de un 6% a llegar alcanzar el 18,8% en el 2018.

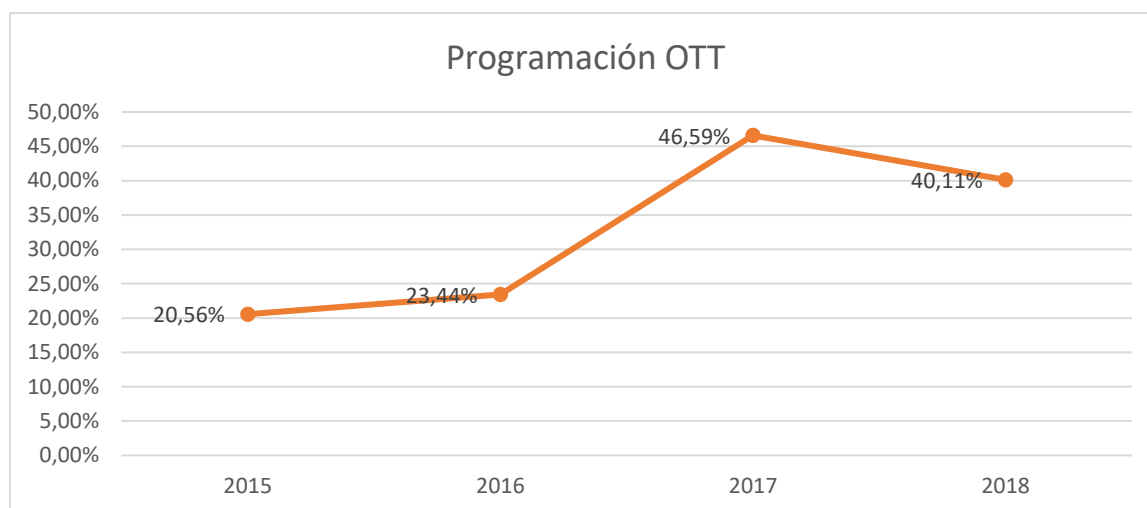
**Tabla 7.** Programación de OTT-TV en Colombia

AÑOS	Miles	Porcentaje
2015	900	20,56%
2016	1.032	23,44%
2017	3.146	46,59%
2018	4.188	40,11%

Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.

En la tabla 7 indica las programación de OTT-TV según (ADSL zone, 2018) fueron encontrados los valores de los años 2016 al 2018 y en relación al 2015 dicha información es verificada en (Xakata, 2016), como se observa en la figura 21 la programación en este país fue creciendo pero en el 2018 bajo un 6% esto fue ocasionado debido a que se está regulando el servicio de Netflix, por esta razón decayó la programación dado que este país indica que los televidentes Colombianos observen más contenido nacional.





**Figura 21.** Programación de OTT-TV (Netflix). Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

**Tabla 8.** Valor por suscripción de OTT-TV (Netflix) en Colombia

AÑOS	Colombia		
	Plan Básico	Plan Estándar	Plan Premium
2015	\$5,11	\$6,92	\$8,73
2016	\$5,11	\$6,92	\$8,73
2017	\$5,11	\$6,92	\$8,73
2018	\$5,11	\$6,92	\$8,73

*Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.*

En la tabla 8 se muestra el valor por suscripción de OTT-TV (Netflix), Colombia es uno de los Países que cuenta con el precio más bajo por servicios de streaming, se han mantenido estos valores en comparación con Ecuador los valores son mayores siendo estos de un \$7,99 a un \$11,99 y en la actualidad el plan Premium subió de precio a \$12,99 en comparación con el país en estudio el valor es bien alto al que se cobra en Colombia.

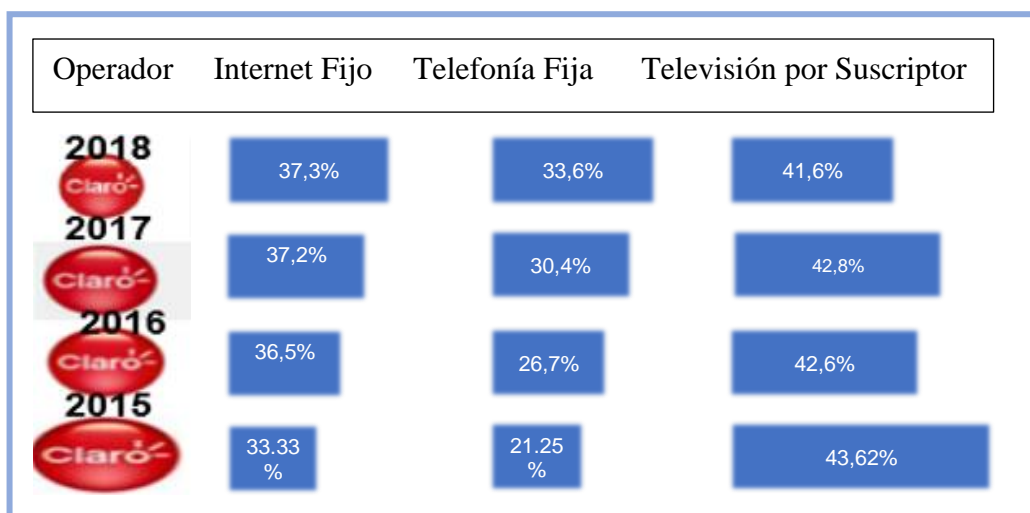
### 3.1.3. Análisis de IPTV

Los suscriptores de IPTV como indican en la tabla 9 han comenzado en el año 2015 con el 32,73% (CRC, 2015, pág. 9), en el año 2016 un 35,27% (CRC, 2016, pág. 24) y en el año 2017 un 36,80% (CRC, 2017, pág. 31) y el años 2018 un 37,5% a medida de que pasaron los años se fue incrementando los usuarios de IPTV.

Como se observa en la figura 22 la tecnología IPTV es brindada por Claro el cual ofrece más que un servicio de TV, adicional tiene los servicios de telefonía fija y móvil, internet fijo y móvil, por último, la televisión; para obtener el valor final de los usuarios de estos

servicios se realizó una suma se cada uno de los servicios que ofrece claro y se sacó la media y se obtuvo el porcentaje del año correspondiente para IPTV por ejemplo

Año 2018 = Internet Fijo 37,3% + Telefonía Fija 33,6% + Televisión 41,6% = 112,5 / 3  
= 37,5%

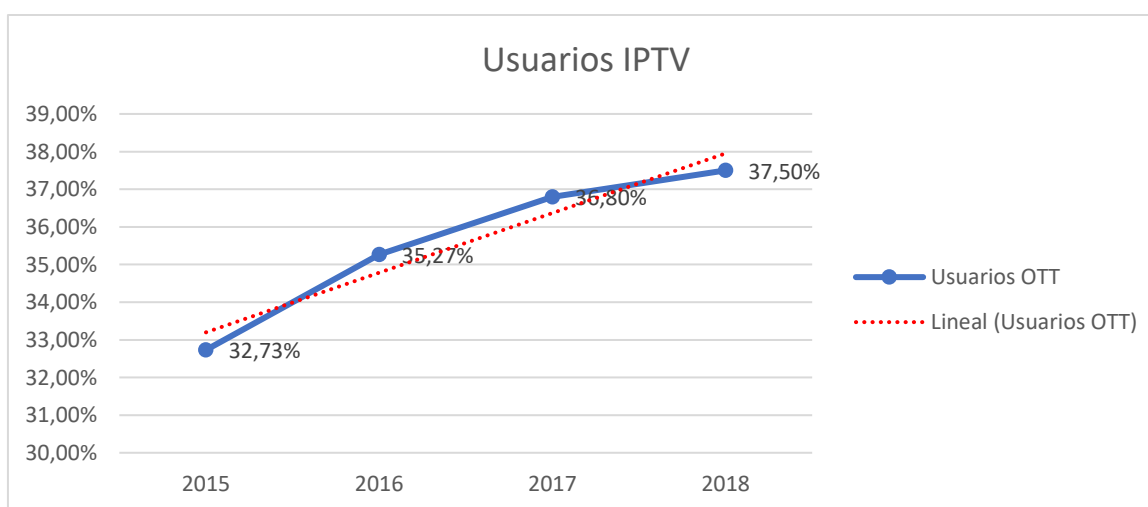


**Figura 22.** Suscriptores de IPTV. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

**Tabla 9.** Usuarios IPTV en Colombia

AÑOS	Colombia
2015	32,73%
2016	35,27%
2017	36,80%
2018	37,50%

Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.



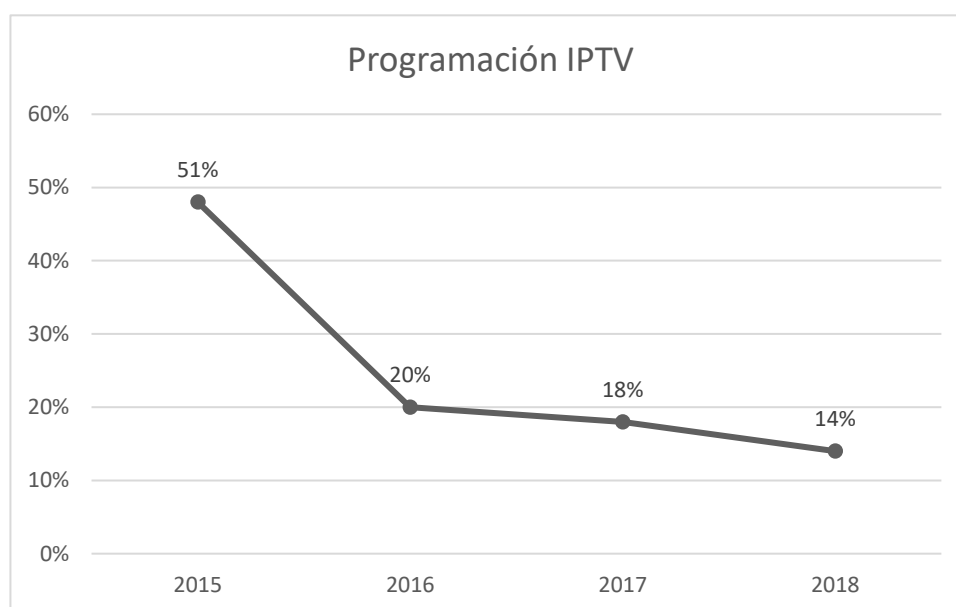
**Figura 23.** Suscriptores de IPTV (Netflix) en porcentaje. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo

**Tabla 10.** Programación de IPTV en Colombia

AÑOS	Cientos	Porcentaje
2015	905	51%
2016	330	19%
2017	295	17%
2018	238	13%

*Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.*

En la tabla 10 indica las programación de IPTV según (Claro , 2015) fueron encontrados los valores de la programación del año 2015 que indica 905 canales, en el año siguiente (Claro, 2016) se obtiene 330 canales, en (Claro, 2017) se obtuvo 295 y por último en el año 2018 existen 238 canales que la operadora ofrece a los usuarios. Al igual que en el caso de OTT se evidencia un descenso de programación para IPTV.

**Figura 24.** Programación de IPTV. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo

En la tabla 11 se verifica el valor por suscripción de IPTV en Colombia, fueron ingresados valores de los años 2015 al 2018 en la cual este servicio brinda tres categorías de pago TV Digital \$ 18,33, TV Digital Superior \$ 34,40, TV Digital Avanzada \$ 29,52 y TV Digital Plus \$ 21,20 estos precios se han permanecido constantes durante los años establecidos los cuales se lo podrá pagar mensualmente y adicional IPTV ofrece servicios por demanda que son por ejemplo películas de estreno o eventos deportivos, estos si el usuario desea verlos tendrían un valor agregado adicional al que ya se encuentra pagando.

**Tabla 11.** Valor por suscripción de IPTV en Colombia

AÑOS	Colombia			
	TV Digital	TV Digital Superior	TV Digital Avanzada	TV Digital Plus
2015	\$ 18,33	\$ 34,40	\$ 29,52	\$21,20
2016	\$ 18,33	\$ 34,40	\$ 29,52	\$21,20
2017	\$ 18,33	\$ 34,40	\$ 29,52	\$21,20
2018	\$ 18,33	\$ 34,40	\$ 29,52	\$21,20

Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.

TV Digital	TV Digital Superior	TV Digital Avanzada	TV Digital Plus
Estrato 3 <b>\$63.900</b> ver detalle >	Estrato 3 <b>\$119.900</b> ver detalle >	Estrato 3 <b>\$102.900</b> ver detalle >	Estrato 3 <b>\$73.900</b> ver detalle >
101 Canales estándar	136 Canales estándar	116 Canales estándar	101 Canales estándar
Sin Canales HD	102 Canales HD	85 Canales HD	64 Canales HD
Decodificadores 2 estándar	Decodificadores 1 Deco Nueva TV 1 Deco HD	Decodificadores 1 Deco Nueva TV 1 Deco HD	Decodificadores 2 HD
Claro video incluido	Claro video incluido	Claro video incluido	Claro video incluido

**Figura 25.** Precios y Programación de IPTV en Claro. Elaborado por el autor.**Tabla 12.** Servicios de IPTV y OTT

IPTV	OTT
Interactividad	Interactividad
Pago por visión	Almacenamiento de contenido
Almacenamiento de contenido en vivo	Seguridad de contenido para Kids
Seguridad de Contenido Kids	

Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.

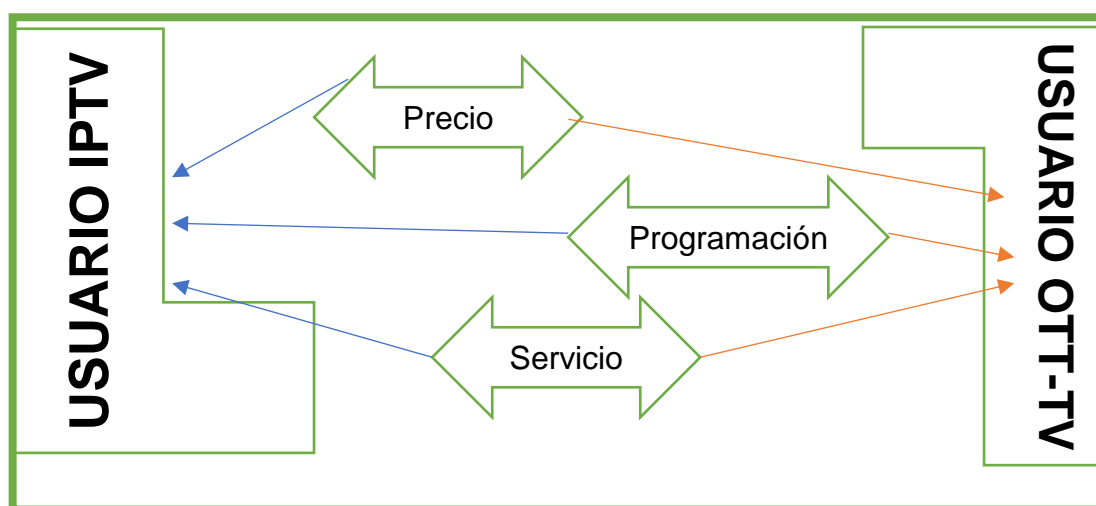
En la tabla 12 indican los diferentes servicios que ofrecen ambas tecnologías como lo son IPTV y OTT, comparten la interactividad dado que en IPTV si se encuentra con conexión a internet puede ingresar a la página del anuncio que desea comprar y lo solicita adicional se puede manipular la programación realizando stop, retrocediendo u pausando el contenido, en comparación la OTT en este caso se refiere a Netflix que en el presente año han otorgado un nuevo servicio como lo es la interactividad permitiendo al usuario tener la facultad de decidir el final de la película u serie que se encuentra viendo por ejemplo el gato con botas programa para infantes y black mirror programa para adultos. El pago por visión hace referencia a la IPTV cuando el usuario solicita una película u enveto que este de estreno

este deberá ser pagado como un adicional al pago ya estipulado, este servicio no lo dispone las OTT. El almacenamiento lo comparten ambas tecnologías con la diferencia de que IPTV es en vivo por ejemplo se podrá dejar programado cualquier película que se requiera ver pero no se la puede observar en ese instante porque no se encuentra con la disponibilidad el televidente entonces lo que realiza es una grabación del evento para cuando ya se encuentre disponible pueda observarla sin problema, en relación con las OTT la programación no es en vivo pero si se puede descargar y almacenar en el dispositivo que se esté utilizando para posterior ver la película sin necesidad de internet. Seguridad de contenido Kids es algo muy preocupante para los padres y que en este caso ambas tecnologías disponen de la protección al infante de contenido no apto para su edad simplemente habrá que ingresar a la configuración y bloquear dicha opción.

### 3.1.4. Método Deductivo

En este método se desarrolla la relación existente entre las variables planteadas en este estudio, las cuales forman parte como variable principal el usuario, seguidas por su comportamiento dependiendo de las variables precio, programación y servicios; de estas variables depende si aumenta o decrece los usuarios en la elección de la tecnología IPTV o OTT-TV.

#### 3.1.4.1. Relación de Variables

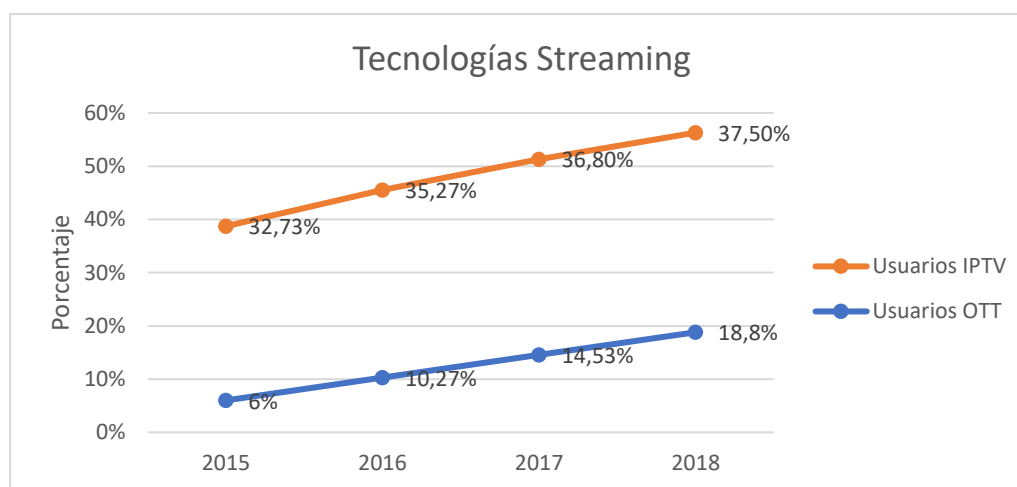


**Figura 26.** Variables a utilizar. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

En la relación de variables como muestra la figura 26 se obtiene como variables principales los usuarios tanto los que pertenecen a la tecnología IPTV y OTT-TV, en el centro se encuentran las variables dependientes que son el precio, programación y servicio

de las cuales forman parte del comportamiento del usuarios si una de estas sube o mejora se podrá ver como el usuario elije una de otra tecnología y si adicional quitan o aumenta un servicio esta variable es la que predomina ante las dos ya mencionadas dado que si alguna de las dos tecnologías deciden quitar un servicio va a perder usuario inmediatamente.

A continuación, se muestra en la figura 27 la gráfica con los valores reales de la información obtenida en los años 2015 al 2018 con respecto a las tecnologías IPTV y OTTTV



**Figura 27.** Datos reales de OTT-TV. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo

### 3.1.4.2. Regresión Lineal de las Variables Usuarios IPTV y OTT-TV

Se procedió a realizar regresión lineal con la finalidad de comprobar la veracidad de la información obtenida de la investigación de los usuarios en elegir las tecnologías en el transcurso de los años, verificar su tendencia y mediante la regresión lineal realizar una comparativa adicionando la simulación, además este proceso matemático también permite hacer proyección para analizar que va a pasar en los años posteriores al actual.

**Tabla 13.** Regresión Lineal de Usuarios IPTV

<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>	0,96782399
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,93668327
R <sup>2</sup> ajustado	0,9050249
Error típico	0,00651161
Observaciones	4

Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

**Tabla 14.** *Varianza de Usuarios IPTV*

	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico de F</b>
Regresión	1	0,00125453	0,00125453	29,5872267	0,03217601
Residuos	2	8,4802E-05	4,2401E-05		
Total	3	0,00133933			

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

**Tabla 15** *Inversión de la Variable Usuarios IPTV*

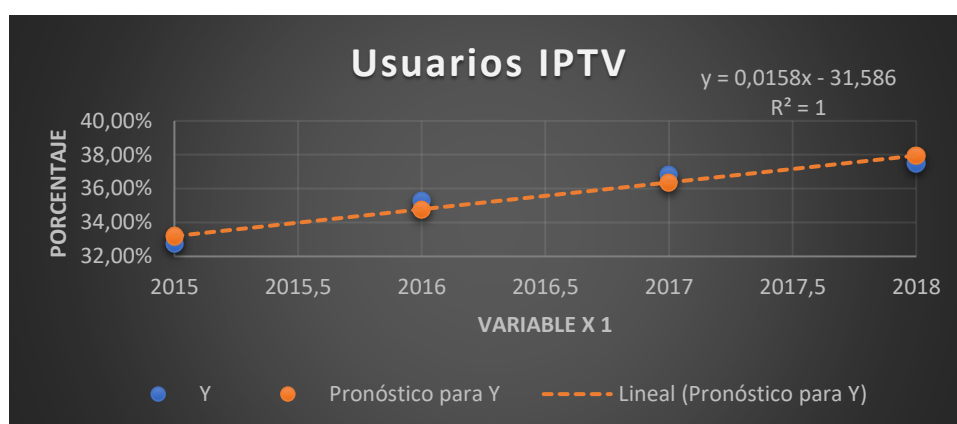
	<b>Coefficientes</b>	<b>Error típico</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
Intercepción	-31,58561	5,87220679	-5,37883136	0,03286936
Variable X 1	0,01584	0,00291208	5,43941419	0,03217601
Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%	
-56,8516766	-6,31954344	-56,8516766	-6,31954344	
0,00331034	0,02836966	0,00331034	0,02836966	

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

**Tabla 16.** *Residuales de Usuarios IPTV*

<b>Observación</b>	<b>Pronóstico para Y</b>	<b>Residuos</b>	<b>Residuos estándares</b>
1	0,33199	-0,00469	-0,88212559
2	0,34783	0,00487	0,91598116
3	0,36367	0,00433	0,81441446
4	0,37951	-0,00451	-0,84827003

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*



**Figura 28.** Tendencia de Usuarios IPTV. Elaborado por Guznay Morocho Luis Alfredo.

**Tabla 17.** Regresión Lineal de Usuarios OTT-TV

<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>	0,98783784
Coefficiente de determinación $R^2$	0,97582359
$R^2$ ajustado	0,96373538
Error típico	128,04589
Observaciones	4

Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guznay Morocho Luis Alfredo.

**Tabla 18.** Varianza de Usuarios OTT-TV

	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico de F</b>
Regresión	1	1323551,25	1323551,25	80,7252642	0,01216216
Residuos	2	32791,5	16395,75		
Total	3	1356342,75			

Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guznay Morocho Luis Alfredo.

**Tabla 19.** Inversión de la Variable Usuarios OTT-TV

	<b>Coefficientes</b>	<b>Error típico</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>
Intercepción	-1035994,5	115472,597	-8,97177792	0,01219665
Variable X 1	514,5	57,263863	8,98472393	0,01216216
Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%	
-1532832,99	-539156,014	-1532832,99	-539156,014	
268,113484	760,886516	268,113484	760,886516	

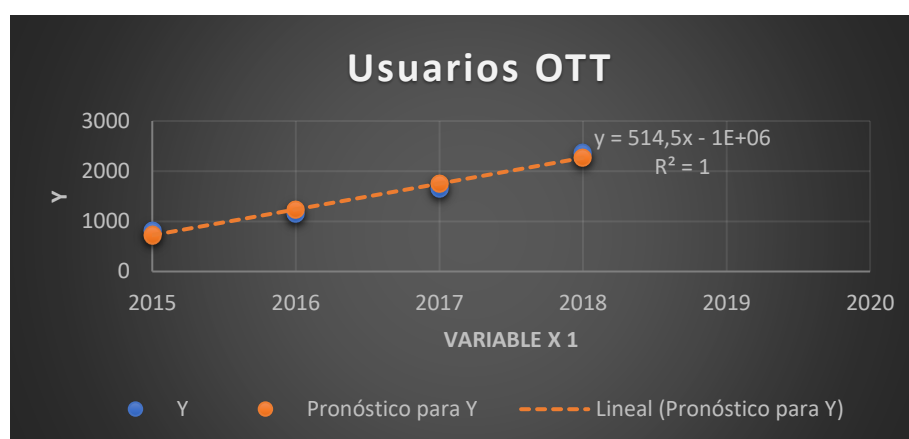
Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guznay Morocho Luis Alfredo.



**Tabla 20.** *Residuales de Usuarios OTT-TV*

Observación	Pronóstico para Y	Residuos	Residuos estándares
1	723	87	0,83214544
2	1237,5	-80,5	-0,76997366
3	1752	-100	-0,95648901
4	2266,5	93,5	0,89431723

Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

**Figura 29.** *Tendencia de Usuarios OTT-TV, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

### 3.1.4.3. Desarrollo de las ecuaciones de Regresión Lineal de las Variables Usuarios IPTV y OTT-TV

En las tablas siguientes se muestran con detalle el procedimiento de las ecuaciones del proceso matemático regresión lineal utilizada para la verificación de los valores.

**Tabla 21.** *Histórico de Usuarios de IPTV*

Histórico						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Usuarios	32,73%	35,27%	36,80%	37,50%	NA	NA

Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.

**Tabla 22.** *Regresión lineal de IPTV*

Periodo	Usuarios	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	Pronostico (Y)
1	32,73	32,73	1	1071,25	33,23
2	35,27	70,54	4	1243,97	34,82
3	36,80	110,4	9	1,35424	36,42

4	37,50	150	16	1,40625	38,06
5	40	200	25	1600	39,62
6	41	246	36	1681	41,23
Total					
3,50	223,30	809,67	91	141021,27	223,38

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

Las ecuaciones utilizadas se reflejan en la tabla 22 y con lo cual se indica que:

$$B = (809,67 - 6 \cdot (3,5) \cdot (37,22)) / (91 - 6 \cdot (3,5)^2) = 28,05 / 17,50 = 1,6028$$

$$A = (37,22 - 1,6028 \cdot 3,5) = 31,6102$$

$$Y_1 = (1,6028 \cdot 1 + 31,6102) = 33,23$$

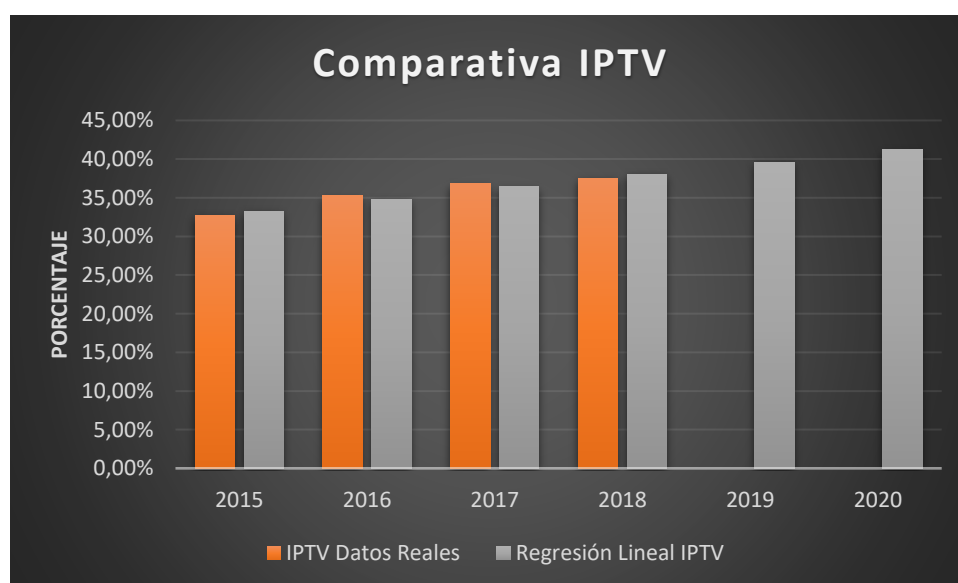
$$Y_2 = (1,6028 \cdot 2 + 31,6102) = 34,82$$

$$Y_3 = (1,6028 \cdot 3 + 31,6102) = 36,42$$

$$Y_4 = (1,6028 \cdot 4 + 31,6102) = 38,02$$

$$Y_5 = (1,6028 \cdot 5 + 31,6102) = 39,62$$

$$Y_6 = (1,6028 \cdot 6 + 31,6102) = 41,23$$



**Figura 30.** Tendencia de Usuarios con Pronostico IPTV, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

**Tabla 23.** Histórico de Usuarios de OTT-TV

Histórico						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Usuarios	6%	10,27%	14,53%	18,80%	NA	NA

*Información adaptada de los autores. Elaborado por los autores.*

**Tabla 24.** Regresión lineal de OTT-TV

Periodo	Usuarios	XY	X^2	Y^2	Pronostico (Y)
1	810	810	1	656	723
2	1157	2314	4	1.338,649	1237,50
3	1652	4956	9	2.729,104	1752
4	2360	9440	16	5.569,600	2266,50
5	2781	13905	25	7.733,961	2781
6	3295,50	19773	36	10.860,320,25	3295,50
Total					
3,5	12.055,50	51,198	91	28.887,734,25	12.055,50

Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

Las ecuaciones utilizadas se reflejan en la tabla 19 y con lo cual se indica que

$$B = (51.198 - 6 \cdot (3,5) \cdot (2.009,25)) / (91 - 6 \cdot (3,5)^2) = 9.003,75 / 17,5 = 514,50$$

$$A = (2.009,25 - 514,50 \cdot 3,5) = 208,50$$

$$Y_1 = (514,50 \cdot 1 + 208,50) = 723$$

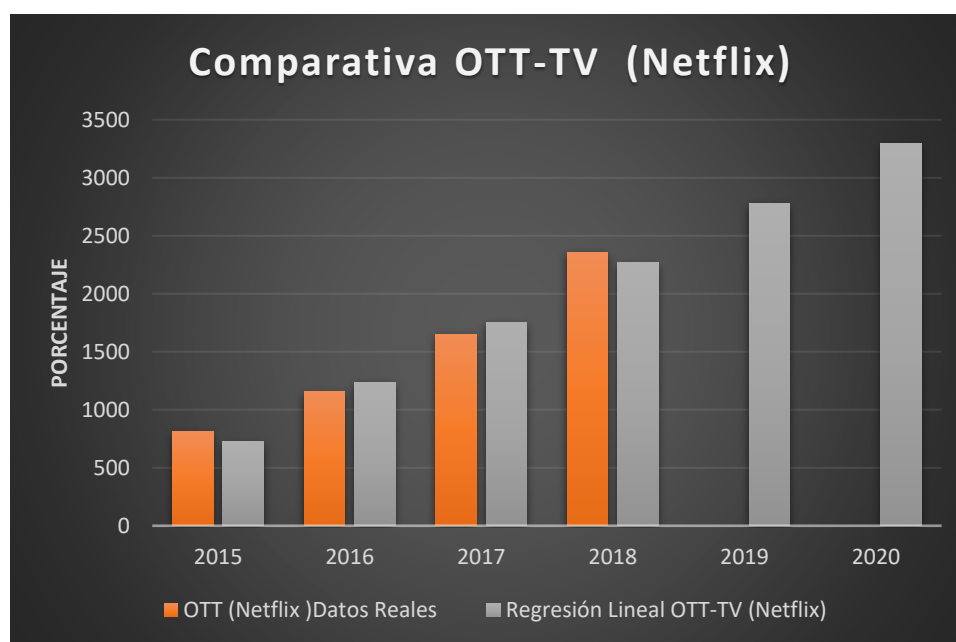
$$Y_2 = (514,50 \cdot 2 + 208,50) = 1.237,50$$

$$Y_3 = (514,50 \cdot 3 + 208,50) = 1752$$

$$Y_4 = (514,50 \cdot 4 + 208,50) = 2.266,50$$

$$Y_5 = (514,50 \cdot 5 + 208,50) = 2781$$

$$Y_6 = (514,50 \cdot 6 + 208,50) = 3.295,50$$



**Figura 31.** Tendencia de Usuarios con Pronostico OTT-TV, Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

En este caso los datos obtenidos fueron en Miles por lo tanto se realizó una regla de tres en la que se cerraron los datos al 100% durante los años del presente estudio 2015 al 2020, a continuación, se muestra el proceso matemático realizado para encontrar el porcentaje de cada año y el incremento del mismo.

#### **Año 2015**

$$\frac{100}{X} \quad \frac{12055,50}{810} = \frac{810 * 100}{12055,50} = 5,99 = 6\%$$

#### **Año 2016**

$$\frac{100}{X} \quad \frac{12055,50}{1157} = \frac{1157 * 100}{12055,50} = 10,27\%$$

#### **Año 2017**

$$\frac{100}{X} \quad \frac{12055,50}{1652} = \frac{1652 * 100}{12055,50} = 14,53\%$$

#### **Año 2018**

$$\frac{100}{X} \quad \frac{12055,50}{2360} = \frac{2360 * 100}{12055,50} = 18,80\%$$

#### **Año 2019**

$$\frac{100}{X} \quad \frac{12055,50}{2781} = \frac{2781 * 100}{12055,50} = 23,06\%$$

#### **Año 2020**

$$\frac{100}{X} \quad \frac{12055,50}{3295,50} = \frac{3295,50 * 100}{12055,50} = 27,34\%$$

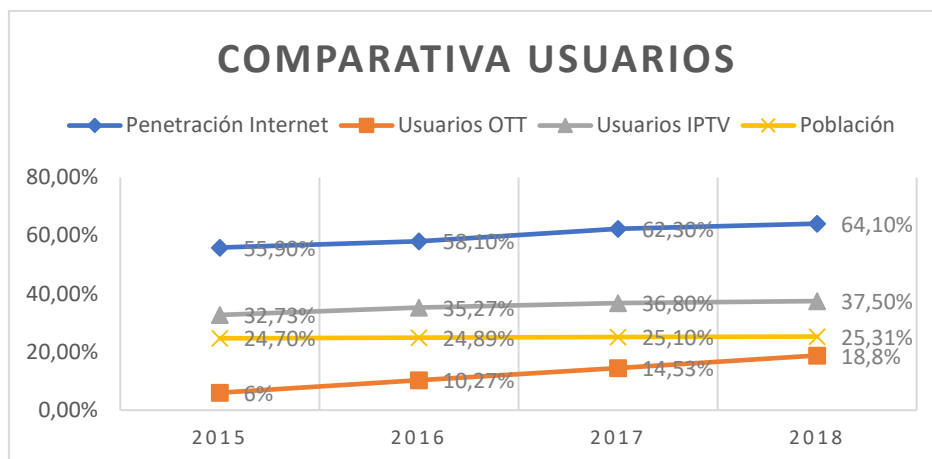
Al realizar la suma total de los porcentajes de cada año da un 100% y el incremento de cada año es del 2015-2016 un 4,27%, del 2016-2017 un 4,26%, del 2017-2018 un 4,30%, del 2018-2019 un 4,26%, del 2019-2020 un 4,27%, como se observa existe un incremento constantemente progresivo.

### **3.1.5. Método Comparativo**

Con la finalidad de comprobar la resolución de la problemática en este estudio se realiza una comparativa ante las dos tecnologías, en medio del surgimiento de estas nuevas tecnologías se observa como la OTT-TV (Netflix) es el nacimiento de la nueva generación que disfruta de ver TV mediante internet en cualquier tiempo y en cualquier lugar.

Desde que surgió el internet se han desarrollado varias tecnologías las cuales ha permitido al usuario en el caso de la TV poder disfrutar de contenido audiovisual en

cualquier lugar y dependiendo de la tecnología tendría una excelente calidad al brindar el servicio, en la figura 32 indica la tendencia en la elección del usuarios por las tecnologías IPTV y OTT-TV (Netflix) al pasar los años se realiza una comparativa de los usuarios en relación a la población y la penetración del internet.

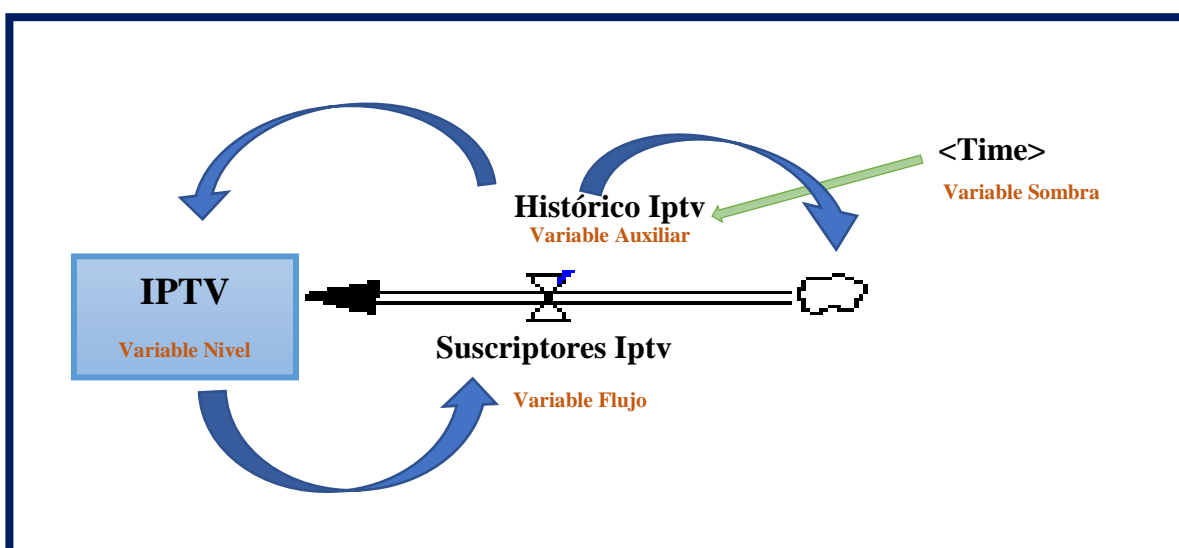


**Figura 32.** Tendencia de los usuarios en Colombia por una tecnología Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

### 3.1.6. Método Experimental

El avance tecnológico ha ocasionado grandes cambios como se presentan ambas tecnologías IPTV y OTT-TV en las que se destaca la participación del usuario por elegir una tecnología.

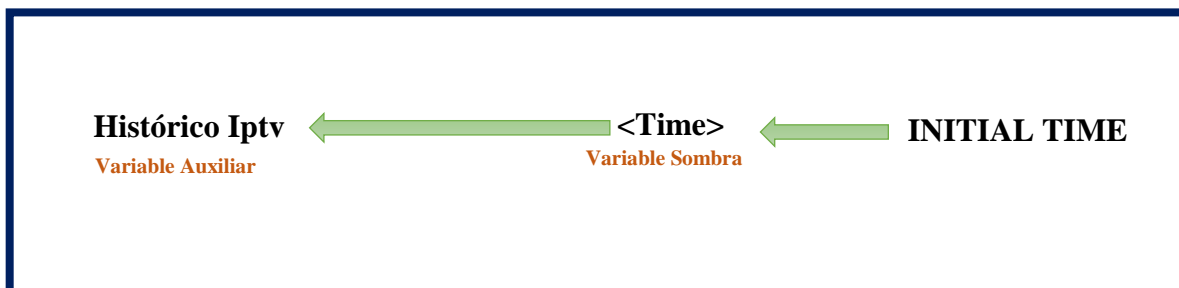
#### 3.1.6.1. Diagrama Causal IPTV



**Figura 33.** Diagrama causal de PTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

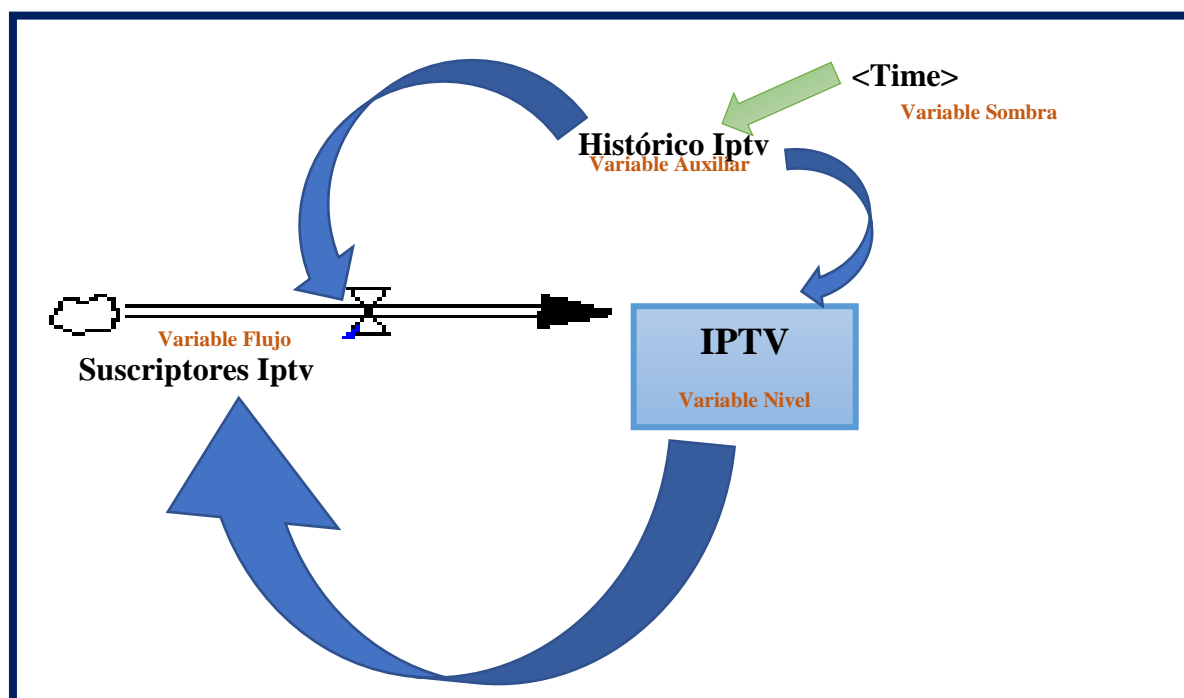
En la figura 33 muestra el diagrama causal de IPTV en la que se encuentra la variable de sombra que establece el tiempo de la variable auxiliar (histórico Iptv) en donde se ingresó

la información de la tendencia de los usuarios al pasar los años en elegir el servicio IPTV, a continuación se ingresan sus datos en la variable de flujo (suscriptores Iptv) donde se calcula la información y será mostrada como dato final de forma gráfica la variable de nivel (IPTV).



**Figura 34.** Histórico de IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

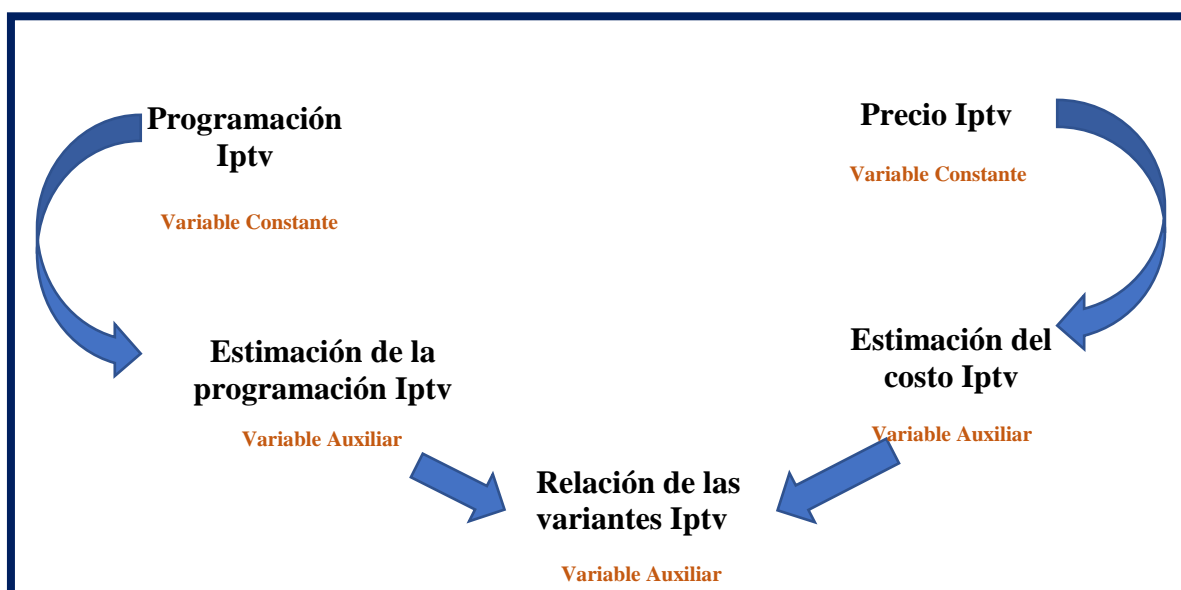
En la figura 34 muestra el diagrama causal de histórico Iptv en la que solo es precedida por la variable sombra que establece el tiempo de inicio.



**Figura 35.** Diagrama de suscriptores de IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 35 muestra el diagrama causal de suscriptores de IPTV en la que se encuentra la variable de sombra que establece el tiempo de inicio de la variable auxiliar (histórico Iptv) en donde se ingresó la información de la tendencia por esta tecnología IPTV a continuación, esta variable precede al ingresar sus datos en la variable de flujo

(suscriptores Iptv) donde se calcula la información y será mostrada como dato final de forma gráfica la variable de nivel (IPTV).



**Figura 36.** Relación de las variables precio y programación de IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 36 muestra el diagrama de la relación de las variables de (programación y precio de IPTV) en la que se encuentra las variables constantes precio y programación, donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, es precedida por la variable auxiliar (estimación de costo) donde se ingresaron los valores adicionando un peso que se muestra en la tabla 25 donde cada valor ingresado, sería definido mientras mayor era el valor pesaría menos es decir bajaría la cantidad de usuarios y si el valor era menor la cantidad de usuarios incrementaría, es así como se realizaría el análisis de comportamiento de los usuarios en elegir una tecnología, dichos pesos fueron agregados al sistema indicando un 40% el costo y un 60% de programación, estos porcentajes fueron determinados dado a la gran aceptación de los televidentes por la programación sin importar el costo por este motivo se determinó la balanza en esos porcentajes para el respectivo calculo.

**Tabla 25.** Descripción del peso de las variables constantes

Variable	Valor	Peso	Importancia
Estimación del costo	18,33	18	
IPTV	21,20	10	40 %
	29,52	7	

	34,40	5	
Estimación de la	807	30	
Programación IPTV	330	15	60%
	295	10	
	238	5	
Total		100	100%

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.*



**Figura 37.** Estimación de costo de IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

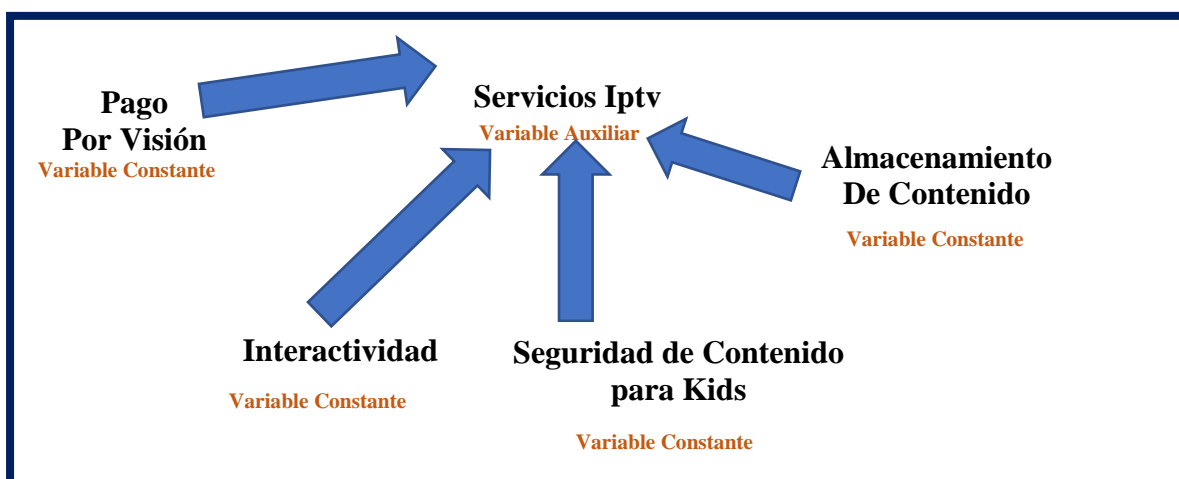
En la figura 37 muestra el diagrama causal de estimación de costo de Iptv en la que solo es precedida por la variable constante de precio, donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, antecede la variable auxiliar (estimación de costo Iptv).



**Figura 38.** Estimación de programación de IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

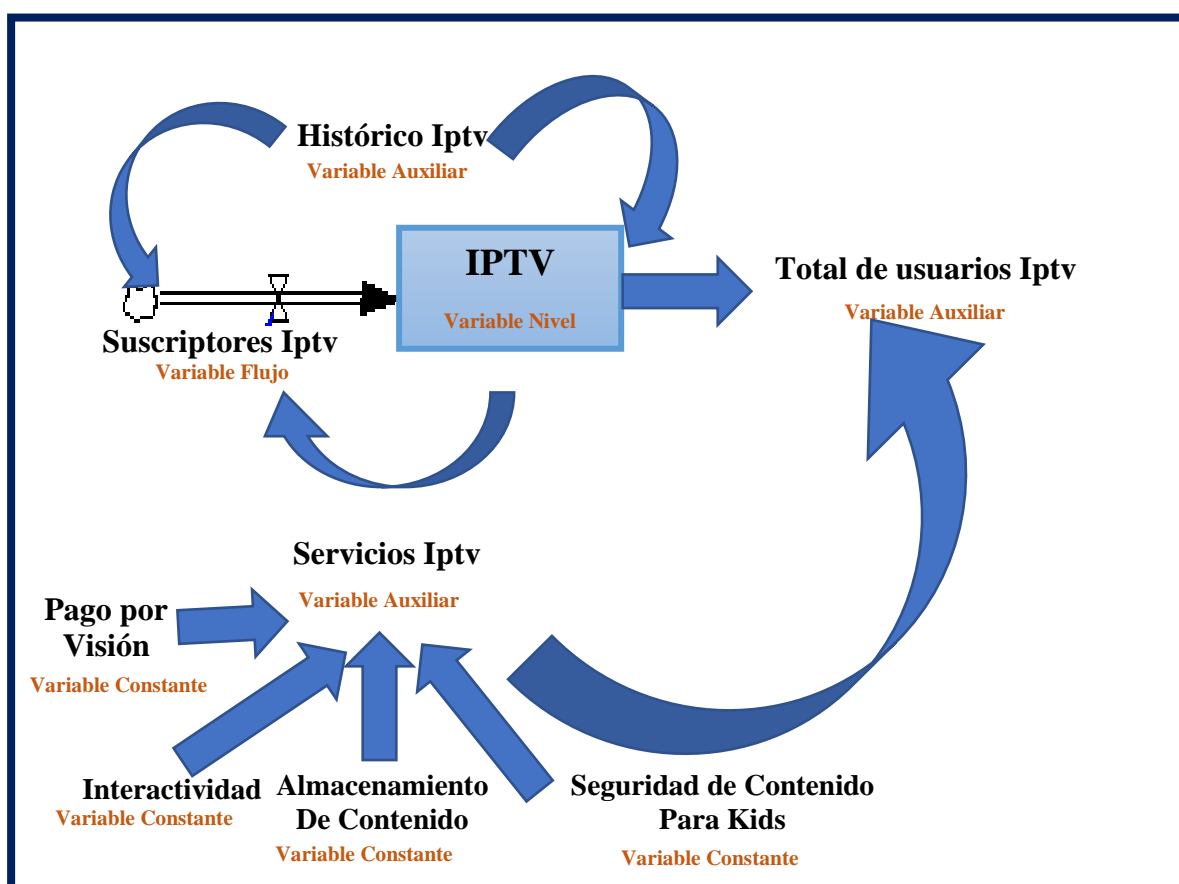
En la figura 38 muestra el diagrama causal de estimación de programación de Iptv en la que solo es precedida por la variable constante de programación, donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, antecede la variable auxiliar (estimación de programación Iptv).





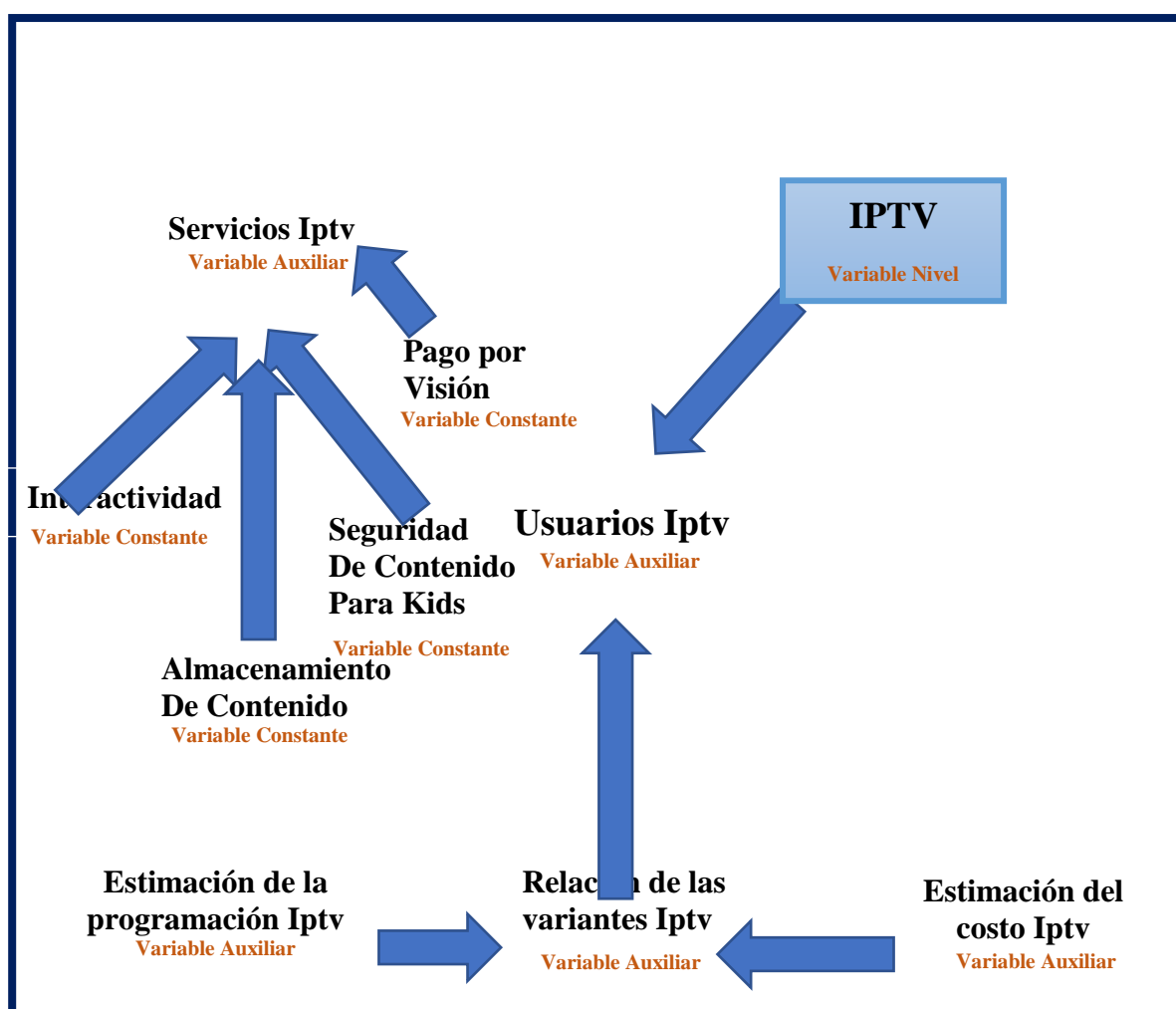
**Figura 39.** Servicios de IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 39 muestra el diagrama causal de servicios de Iptv en la que solo es precedida por la variable constante de Interactividad, Almacenamiento de Contenido, Pago por Visión y Seguridad de Contenido para Kids donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, antecede la variable auxiliar (servicios Iptv)



**Figura 40.** Diagrama causal de total de usuarios IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 40 muestra el diagrama causal de total de usuarios IPTV en la que se encuentra la variable auxiliar (histórico Iptv) en donde se ingresó la información de la tendencia de los usuarios al pasar los años en elegir el servicio IPTV, a continuación se ingresan sus datos en la variable de flujo (suscriptores Iptv) donde se calcula la información y será mostrada como dato final de forma gráfica la variable de nivel (IPTV) y todo este resultado se compara con la variable auxiliar (total de usuarios Iptv) que es precedida por la variable auxiliar (servicios iptv) donde se ingresan los servicios que brindan IPTV como se observa las variables constantes de Interactividad, Almacenamiento de Contenido, Pago por Visión y Seguridad de Contenido para Kids, estos servicios tienen un peso de 0 como mínimo o 100 máximo esto quiere decir 0 = no está el servicio, 100 = si está el servicio.



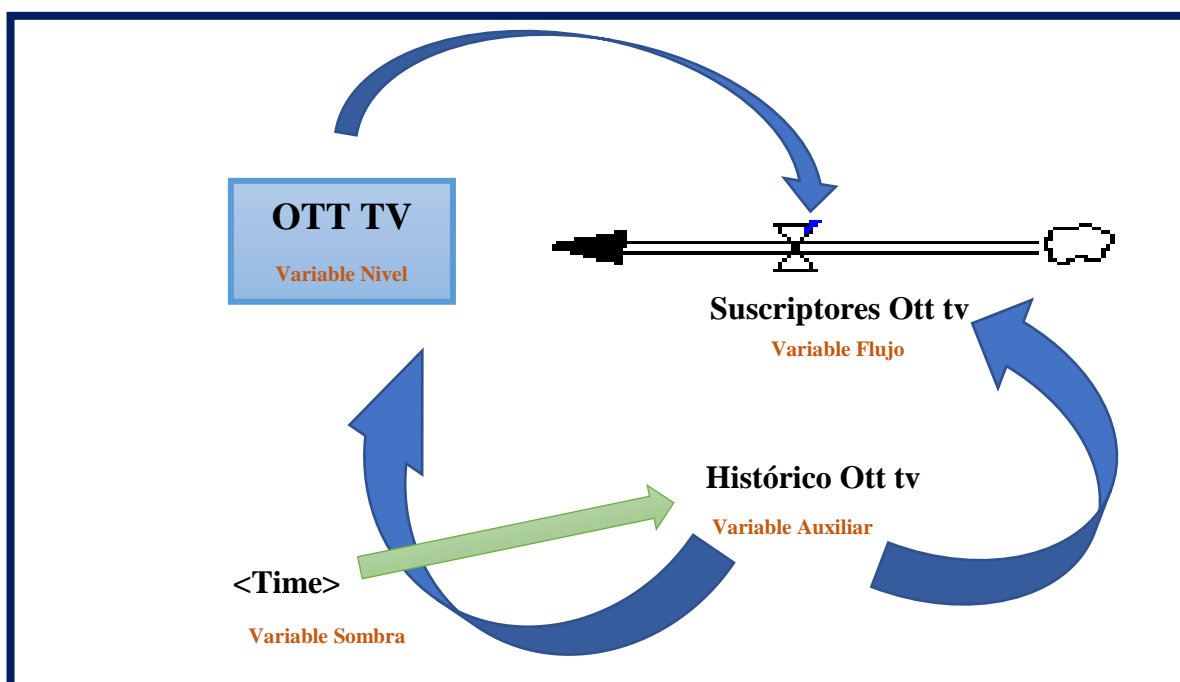
**Figura 41.** Diagrama causal de usuarios IPTV. Información tomada del autor. Elaborado por Guzmán Morocho Luis Alfredo.

En la figura 41 muestra el diagrama causal de usuarios IPTV en la que se encuentra la variable de nivel (IPTV) se ingresa la variable auxiliar (servicios iptv) donde se encuentran

los servicios que brindan IPTV como se observa las variables constantes de Interactividad, Almacenamiento de Contenido, Pago por Visión y Seguridad de Contenido para Kids, estos servicios tienen un peso de 0 como mínimo o 100 máximo esto quiere decir 0 = no está el servicio, 100 = si está el servicio.

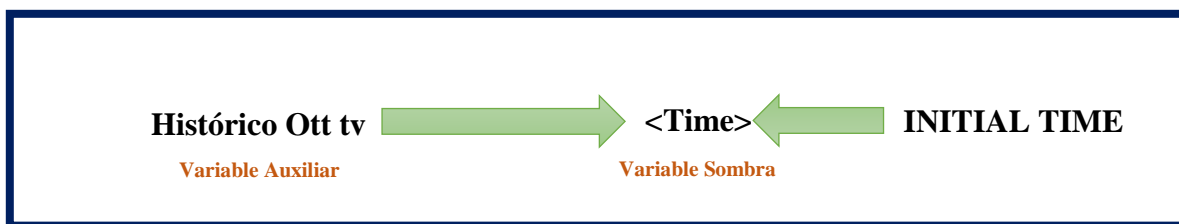
El resultado de la variable total usuarios iptv se confronta con la variable auxiliar (relación de las variantes Iptv) se obtendrá un valor que será mostrado en la variable auxiliar (usuarios iptv) indicando el comportamiento de los usuarios ante esta tecnología.

### 3.1.6.2. Diagrama Causal OTT-TV



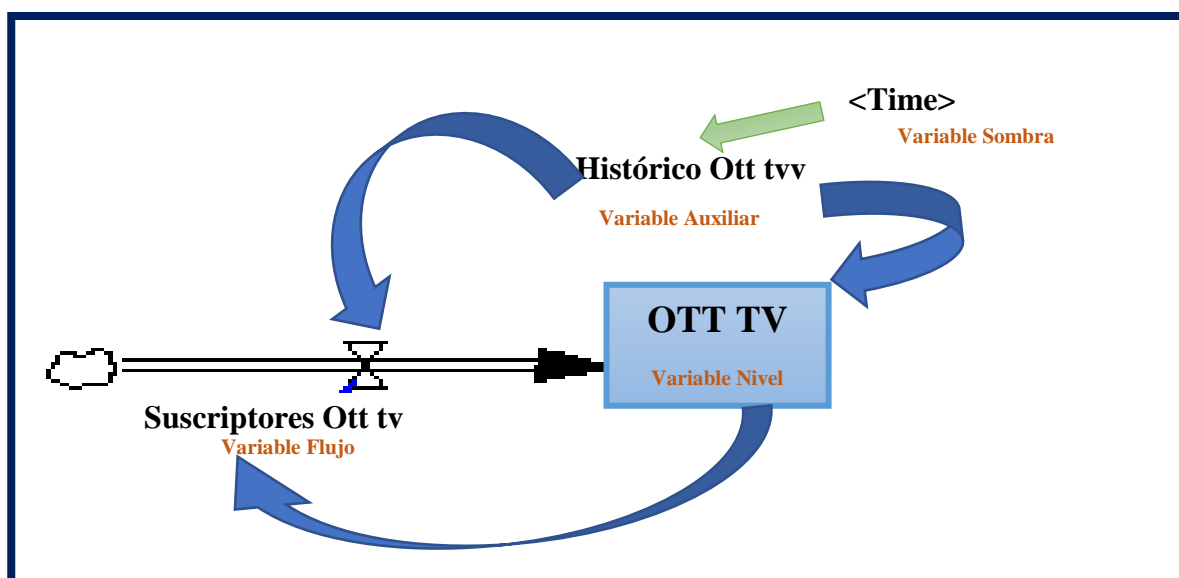
**Figura 42.** Diagrama causal de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

En la figura 42 muestra el diagrama causal de OTT-TV en la que se encuentra la variable de sombra que establece el tiempo de la variable auxiliar (histórico Ott-tv) en donde se ingresó la información de la tendencia de los usuarios al pasar los años en elegir el servicio OTT-TV, a continuación se ingresan sus datos en la variable de flujo (suscriptores Ott-tv) donde se calcula la información y será mostrada como dato final de forma gráfica la variable de nivel (OTT-TV).



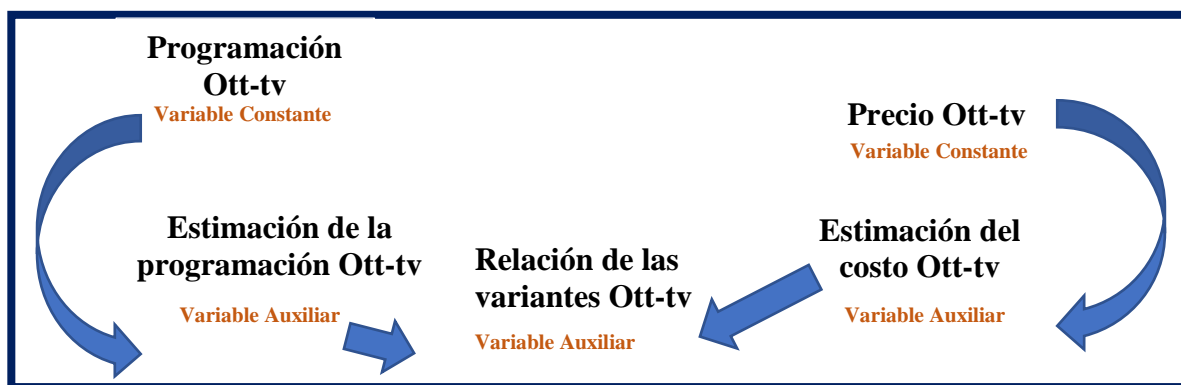
**Figura 43.** Histórico de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 43 muestra el diagrama causal de histórico Ott-tv en la que solo es precedida por la variable sombra que establece el tiempo de inicio.



**Figura 44.** Diagrama de suscriptores de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 44 muestra el diagrama causal de suscriptores de OTT-TV en la que se encuentra la variable de sombra que establece el tiempo de inicio de la variable auxiliar (histórico Ott-tv) en donde se ingresó la información de la tendencia por esta tecnología OTT-TV a continuación, esta variable precede al ingresar sus datos en la variable de flujo (suscriptores Ott-tv) donde se calcula la información y será mostrada como dato final de forma gráfica la variable de nivel (OTT-TV).



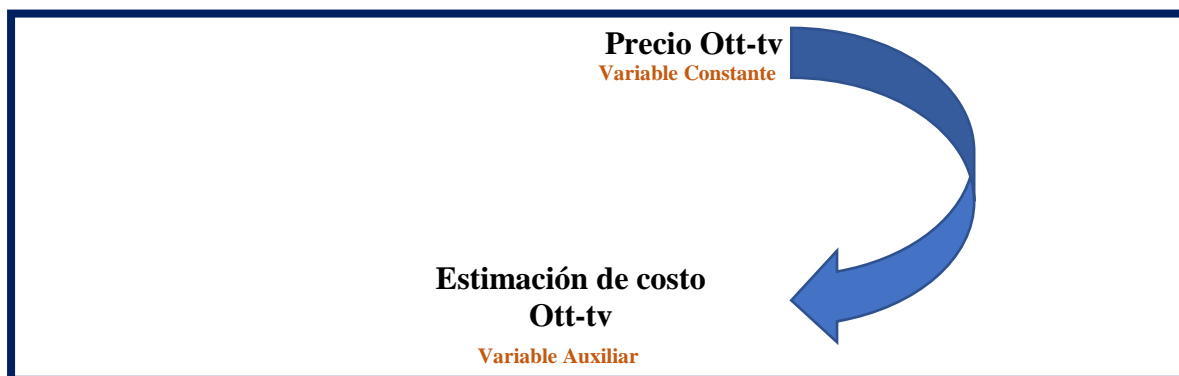
**Figura 45.** Relación de las variables precio y programación de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

En la figura 45 muestra el diagrama de la relación de las variables de (programación y precio de OTT-TV) en la que se encuentra las variables constantes precio y programación, donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, es precedida por la variable auxiliar (estimación de costo) donde se ingresaron los valores adicionando un peso por cada valor ingresado, en la tabla 26 donde cada valor ingresado, sería definido mientras mayor era el valor pesaría menos es decir bajaría la cantidad de usuarios y si el valor era menor la cantidad de usuarios incrementaría, es así como se realizaría el análisis de comportamiento de los usuarios en elegir una tecnología, dichos pesos fueron agregados al sistema indicando un 40% el costo y un 60% de programación, estos porcentajes fueron determinados dado a la gran aceptación de los televidentes por la programación sin importar el costo por este motivo se determinó la balanza en esos porcentajes para el respectivo cálculo.

**Tabla 26.** Descripción del peso de las variables constantes

Variable	Valor	Peso	Importancia
Estimación del costo	5,11	18	40 %
OTT-TV (Netflix)	6,92	12,50	
	8,73	9,50	
Estimación de la	900	5	60%
Programación	1032	10	
OTT-TV (Netflix)	3146	15	
	4188	30	
Total		100	100%

Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.



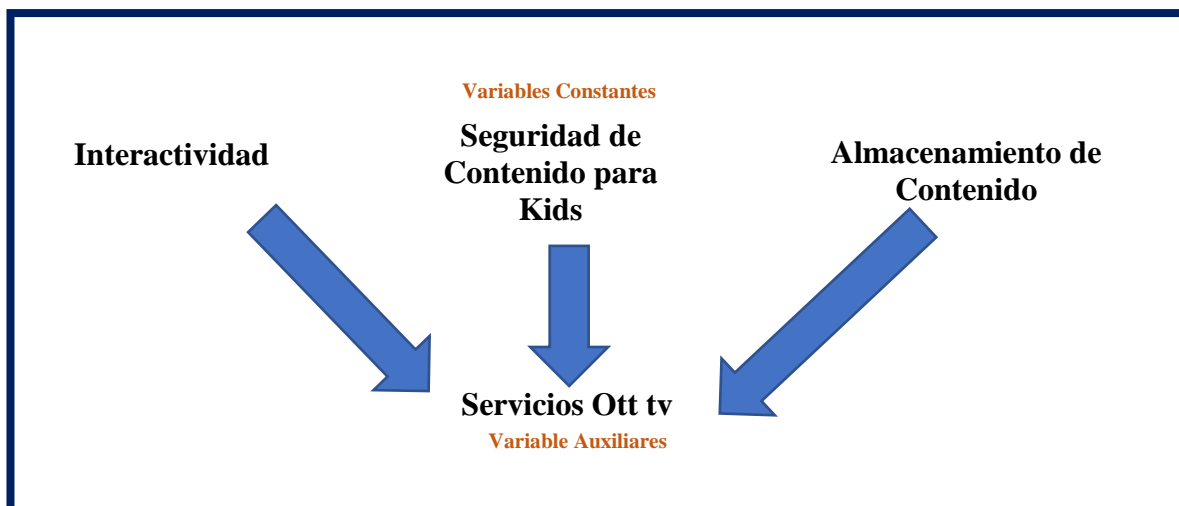
**Figura 46.** Estimación de costo de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 46 muestra el diagrama causal de estimación de costo de Ott-tv en la que solo es precedida por la variable constante de precio, donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, antecede la variable auxiliar (estimación de costo Ott-tv)



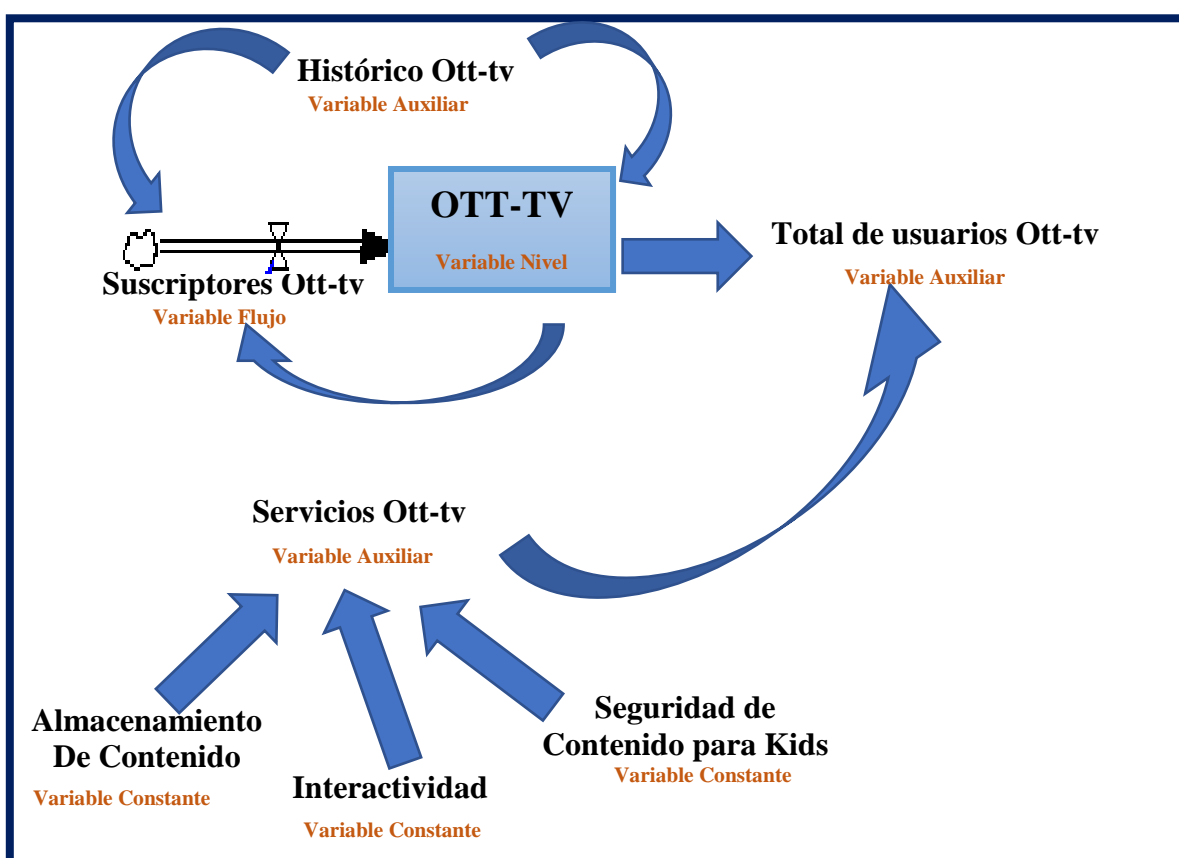
**Figura 47.** Estimación de programación de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 47 muestra el diagrama causal de estimación de programación de Ott-tv en la que solo es precedida por la variable constante de programación, donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, antecede



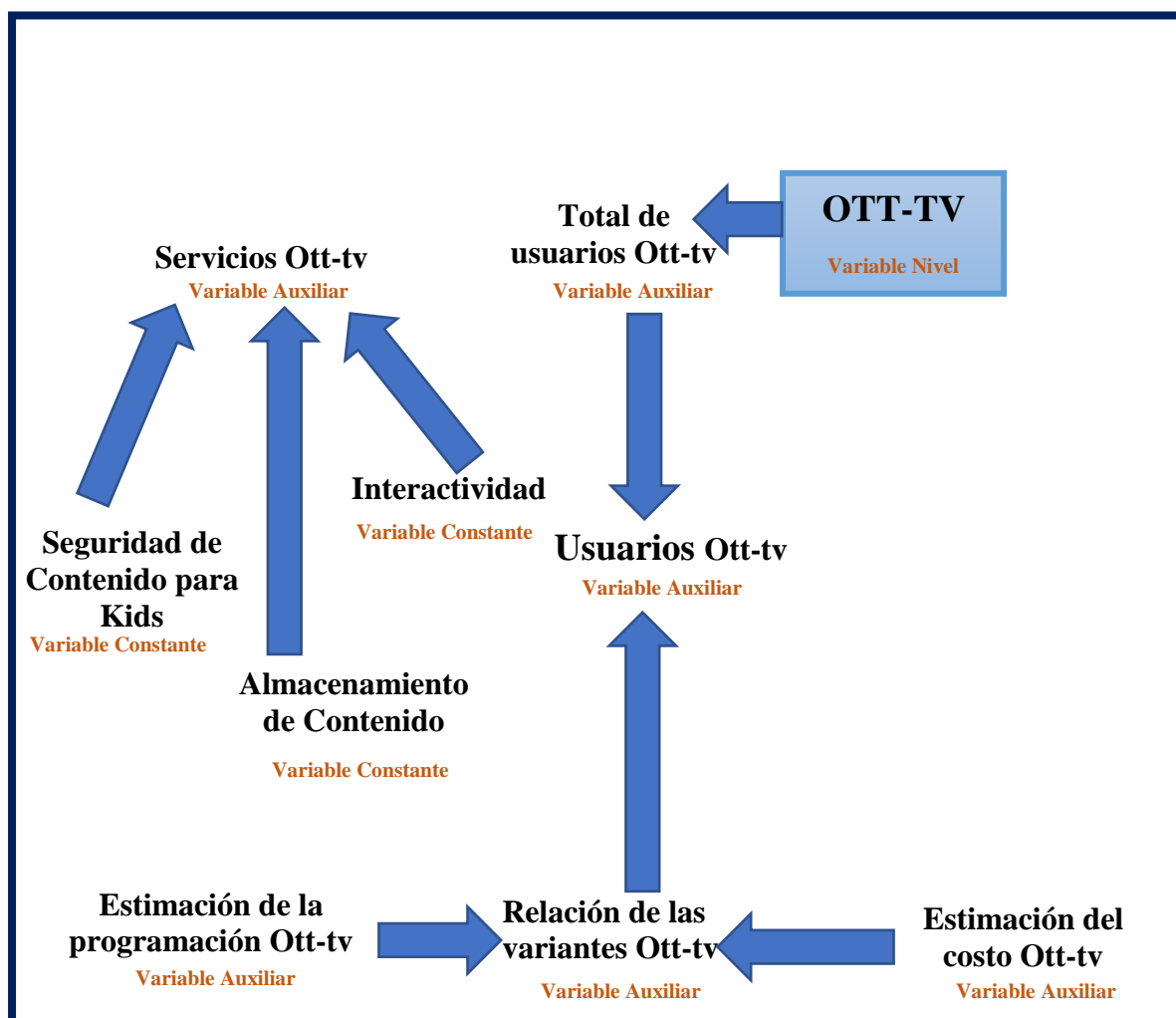
**Figura 48.** Servicios de OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

En la figura 48 muestra el diagrama causal de servicios de Ott-tv en la que solo es precedida por la variable constante de Interactividad, Seguridad de Contenido para Kids y Almacenamiento de Contenido donde se ingresaron los valores estableciendo un máximo, mínimo y valor medio, antecede la variable auxiliar (servicios Ott-tv)



**Figura 49.** Diagrama causal de total de usuarios OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

En la figura 49 muestra el diagrama causal de total de usuarios OTT-TV en la que se encuentra la variable auxiliar (histórico Ott-tv) en donde se ingresó la información de la tendencia de los usuarios al pasar los años en elegir el servicio OTT-TV, a continuación se ingresan sus datos en la variable de flujo (suscriptores Ott-tv) donde se calcula la información y será mostrada como dato final de forma gráfica la variable de nivel (OTT-TV) y todo este resultado se compara con la variable auxiliar (total de usuarios Ott-tv) que es precedida por la variable auxiliar (servicios Ott-tv) donde se ingresan los servicios que brindan OTT-TV como se observa las variables constantes de Interactividad, Seguridad de Contenido para Kids y Almacenamiento de Contenido ambos servicios tienen un peso de 0 como mínimo o 100 máximo esto quiere decir si 0 = no está el servicio, 100 = si está el servicio.



**Figura 50.** Diagrama causal de usuarios OTT-TV. Información tomada del autor. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 50 muestra el diagrama causal de usuarios OTT-TV en la que se encuentra



la variable de nivel (OTT-TV) se compara con la variable auxiliar (total de usuarios Ott-tv) que es precedida por la variable auxiliar (servicios Ott-tv) donde se ingresan los servicios que brindan OTT-TV como se observa las variables constantes de Interactividad, Seguridad de Contenido para Kids y Almacenamiento de Contenido ambos servicios tienen un peso de 0 como mínimo o 100 máximo esto quiere decir si 0 = no está el servicio, 100 = si está el servicio.

El resultado de la variable total usuarios Ott-tv se confronta con la variable auxiliar (relación de las variantes Ott-tv) se obtendrá un valor que será mostrado en la variable auxiliar (usuarios Ott-tv) indicando el comportamiento de los usuarios ante esta tecnología.

## Capítulo IV

### Desarrollo de la Propuesta

#### 4.1. Modelo del Sistema

En el proceso de modelar el sistema se utilizaron las variables de la propuesta las cuales son importantes ya que en su desarrollo se podrá concluir la preferencia por una de las dos tecnologías expuestas en este proyecto.

#### 4.2. Sistema Dinámico en Vensim Ple

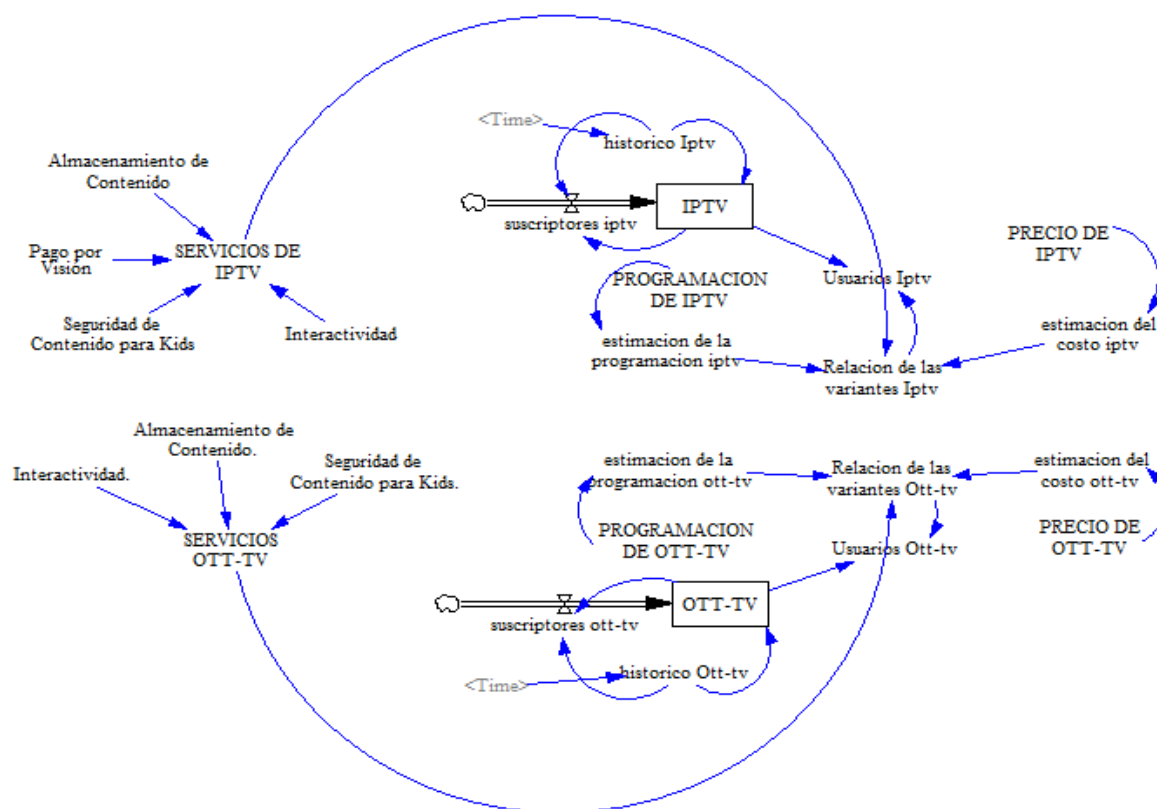
En relación al desarrollo de la propuesta se muestra a continuación la imagen de la herramienta Vensim que se utilizó:



**Figura51.** Software Vensim Ple. Información tomada de Vensim. Elaborado por el autor.

En detalle la figura 51 muestra una hoja en blanco donde se da la apertura para desarrollar un sistema, lugar donde se desplegarán las variables de nivel, flujo, constantes, etc. variables que son necesarias para la implementación de la propuesta este programa consta de varias herramientas que ayudarán para realizar el sistema como se observa en la parte superior consta de varias utilidades que formarán el diseño y a la vez se podrá dar play para que funcione y adicional en la parte izquierda muestra una serie de opciones las cuales sirven para un análisis del sistema mediante los diagramas causales y los gráficos que forman la tendencia de la situación plasmada

A continuación, el sistema desarrollado:



**Figura 52.** Sistema Propuesto utilizando el software Vensim Ple. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.

En la figura 52 muestra el sistema dinámico el cual se podrá observar la utilidad de las variables como principales usuarios OTT TV y usuarios IPTV que son las que van a dar los resultados de la tendencia de los usuarios en preferir una de las dos tecnologías.

#### 4.2.1. Construcción del Sistema

A continuación, se realiza la descripción de las variables que fueron utilizadas para el modelo en cuestión, el cual se realizó mediante procedimiento matemático, la tabla 27 describe todas las ecuaciones y las diferentes variables.

**Tabla 27.** Descripción de variables y ecuaciones de IPTV

Tipo De Variables	Descripción De Variables	Ecuaciones
Variable De Nivel	Iptv	Equations = $\text{Integ} \left( \frac{\text{IPTV} * \text{suscriptores iptv}}{100 * (\text{historico Iptv} / 100)} \right)$ Initial Value = 32,73

Variable De Flujo	Suscriptores Iptv	Equations = $Iptv * (Historico\ Iptv / 100)$
Variables Auxiliares	Historico Iptv	Equations = With Lookup (Time) Look Up $[(32.73, 0) - (37.5, 100)], (2015, 32.73), (2016, 35.27), (2017, 36.8), (2018, 37.5)$ )
	Usuarios Iptv	Equations = $(IPTV + Relacion\ de\ las\ variantes\ Iptv) / 2$
	Relación De Las Variantes Iptv	Equations = (estimacion de la programacion iptv+estimacion del costo iptv+SERVICIOS DE IPTV)/3
	Estimación Del Costo Iptv	Equations = Precio De Iptv Look Up $[(18.33, 0) - (34.4, 100)], (18.33, 18), (21.2, 10), (29.52, 7), (34.4, 5)$ )
	Estimación De La Programación Iptv	Equations = Programacion De Iptv Look Up $[(238, 0) - (807, 100)], (238, 5), (295, 10), (330, 15), (807, 30)$ )
	Servicios De Iptv	Equations = $(Interactividad + Seguridad\ de\ Contenido\ para\ Kids + Almacenamiento\ de\ Contenido + Pago\ por\ Visión) / 4$
Variables Constantes	Precio De Iptv	Equations = 25,86 Valores = Min 18,33 / Max 34,40
	Programación De Iptv	Equations = 417 Valores = Min 238 / Max 807
	Almacenamiento de Contenido	Equations = 50 Valores = Min 0 / Max 100
	Pago por Visión	Equations = 50 Valores = Min 0 / Max 100
	Seguridad de Contenido para Kids	Equations = 50 Valores = Min 0 / Max 100

	Interactividad	Equations = 50 Valores = Min 0 / Max 100
Variable De Nivel	Ottv	Equations = ("OTT-TV"+"suscriptores ott-tv")*("historico Ott-tv"/100) Initial Value = 6
Variable De Flujo	Suscriptores Ott-Tv	Equations = "OTT-TV"+"("historico Ott-tv"/100)
Variables Auxiliares	Historico Ott-Tv	Equations = With Lookup (Time) Look Up ([ (6,0)-(18.8,100)],(2015,6),(2016,10.27),(2017,14.53),(2018,18.8) )
	Usuarios Ott-Tv	Equations = ("OTT-TV"+"Relacion de las variantes Ott-tv")/2
	Relación De Las Variantes Ott-Tv	Equations = ("estimacion de la programacion ott-tv"+"estimacion del costo ott-tv"+"SERVICIOS OTT-TV")/3
	Estimación Del Costo Ott-Tv	Equations = Precio De Ott-Tv Look Up ([ (5.11,0)-(8.73,100)],(5.11,18),(6.92,12.5),(8.73,9.5) )
	Estimación De La Programación Ott-Tv	Equations = Programacion De Ott-Tv Look Up ([ (900,0)-(4188,100)],(900,5),(1032,10),(3146,15),(4188,30) )
	Servicios De Ott-Tv	Equations = ("Almacenamiento de Contenido."+"Interactividad."+"Seguridad de Contenido para Kids.")/3
Variables Constantes	Precio De Ott-Tv	Equations = 6,92 Valores = Min 5,11 / Max 8,73
	Programación De Ott-Tv	Equations = 2316 Valores = Min 900 / Max 4188
	Interactividad	Equations = 50 Valores = Min 0 / Max 100

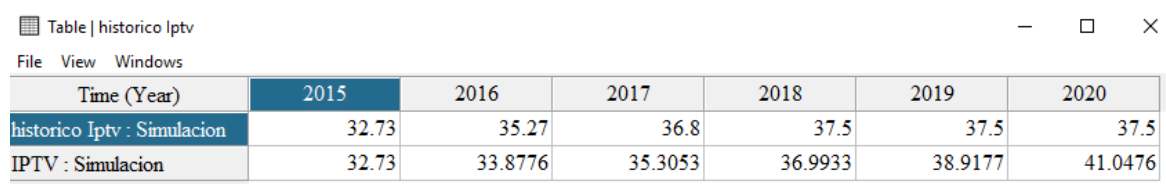
Almacenamiento	Equations = 50
de Contenido	Valores = Min 0 / Max 100
Seguridad de	Equations = 50
Contenido para	Valores = Min 0 / Max 100
Kids	
Variable De	Time
Sombra	Tiempo Inicial

*Información adaptada de los autores. Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

En la tabla 27 se observa el ingreso de las ecuaciones de cada tipo de variable que se utilizó para realizar el sistema dinámico de los usuarios Iptv vs usuarios Ott-tv, en relación a las variables constantes se ingresan valores máximo y mínimo, los servicios forman a ser parte de servicios en la que se estable si se encuentra habilitado o no ese servicio es decir valor mínimo 0 = no está el servicio, valor máximo 100 = si está el servicio; se adicional un valor intermedio de 50 que indica la media del valor de servicio.

#### 4.2.2. Verificación de datos de la Simulación con Real de Iptv

En el proceso de llevar a cabo la verificación de la información que se obtuvo mediante la investigación se la realizó con la finalidad de comprobar la veracidad de los datos obtenidos con los datos que la simulación proceso en la figura 54 muestra la tendencia de los usuarios ante estas las tecnologías de streaming información de los años 2015 al 2018 de valores reales con proyección de los años 2019 al 2020.

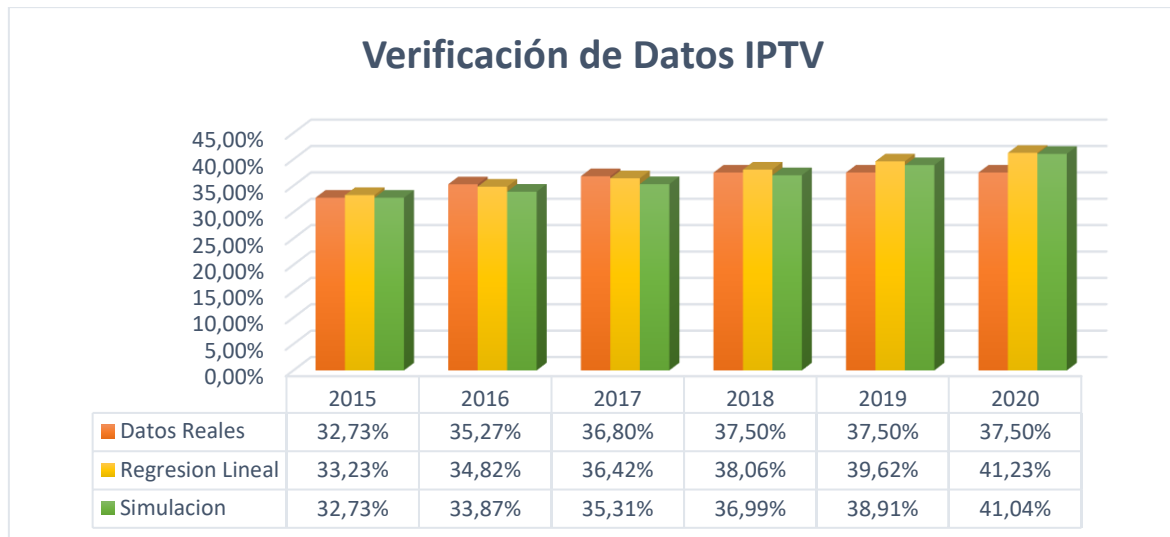


Time (Year)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
historico Iptv : Simulacion	32.73	35.27	36.8	37.5	37.5	37.5
IPTV : Simulacion	32.73	33.8776	35.3053	36.9933	38.9177	41.0476

**Figura53.** Tabla de tendencia de usuarios IPTV. Información tomada de Vensim. Elaborado por el autor.

En la figura 53 muestra dos valores histórico Iptv indican los valores reales que se obtuvieron de la investigación, y en el apartado Iptv es el resultado de los valores ingresado al simular, se puede observar que la simulación se acerca a lo real en los años 2015 al 2016 del 1% luego entre los años restantes se evidencia que el incremento entre lo real a lo simulado son valores que se asemejan a la realidad cabe recalcar que a partir del años 2019 se realizó proyección con lo cual la simulación muestras el incremento en valores pero en lo

histórico que forma parte de lo real se ha mantenido el mismo valor del último año que fue ingresada la información, el sistema asume que el valor se repite por no existir información, pero al simular si indica un valor a proceder con el incremento de los usuarios.



**Figura 54.** Verificación de datos IPTV. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guzñay Morochu Luis Alfredo.

#### 4.2.3. Verificación de datos de la Simulación con Real de Ott-tv

En el proceso de llevar a cabo la verificación de la información que se obtuvo mediante la investigación se la realizó con la finalidad de comprobar la veracidad de los datos obtenidos con los datos que la simulación proceso en la figura 54 muestra la tendencia de los usuarios ante estas las tecnologías de streaming información de los años 2015 al 2018 de valores reales con proyección de los años 2019 al 2020,

Table | historico Ott-tv

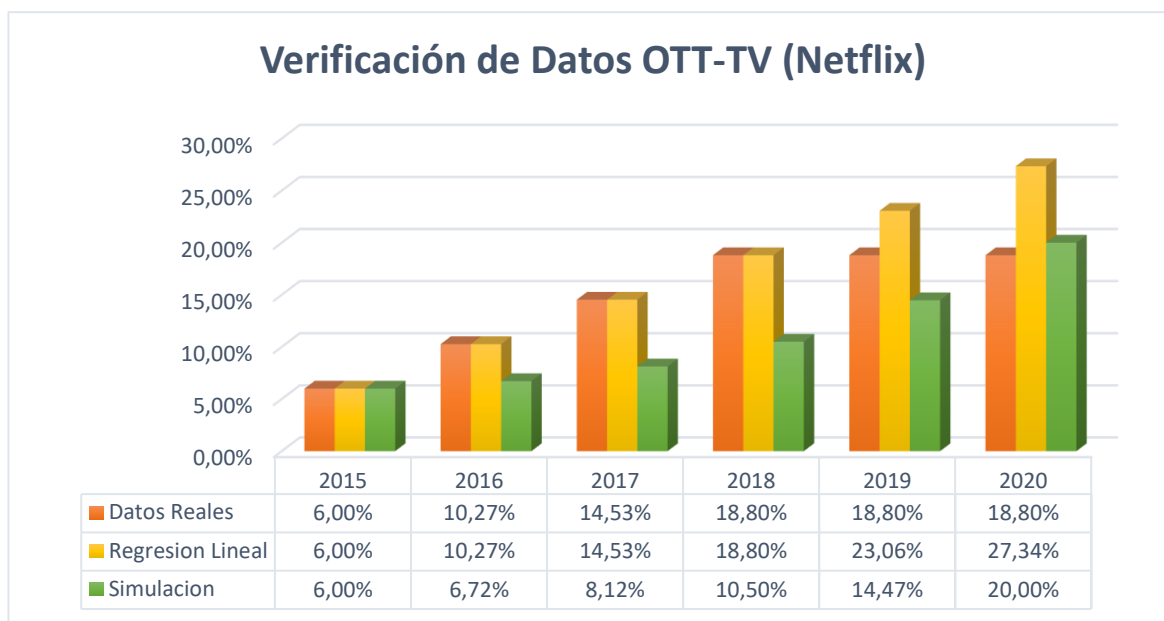
File View Windows

Time (Year)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
historico Ott-tv : Simulacion	6	10.27	14.53	18.8	18.8	18.8
OTT-TV : Simulacion	6	6.7236	8.11517	10.4946	14.4759	19.9541

**Figura 55.** Tabla de tendencia de usuarios OTT-TV. Información tomada de Vensim. Elaborado por el autor.

En la figura 55 muestra dos valores histórico Ott-tv indican los valores reales que se obtuvieron de la investigación, y en el apartado Ott-tv es el resultado de los valores ingresado a la simular, se puede observar que la simulación se acerca a lo real en los años 2015 al 2016 del 3% luego entre el 2017 al 2018 del 8% se evidencia que el incremento entre lo real a lo simulado son valores que se asemejan a la realidad cabe recalcar que a partir del año 2019 se realizó proyección con lo cual la simulación muestras el incremento en valores pero

en lo histórico que forma parte de lo real se ha mantenido el mismo valor del último año que



**Figura 56.** Verificación de datos OTT-TV. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

#### 4.2.4. Discusión de la Verificación de los datos Simulados con lo Real y Regresión Lineal

Producto de la recopilación de la información se lograron realizar la verificación de dicha información con la ayuda del procedimiento matemático regresión lineal el cual no solo permite ver si la información es real, también brinda proyección de los datos para así poder observar y analizar la situación de lo que pueda pasar en los próximos años, adicional con la implementación del sistema propuesto en la que se ingresó la información real este muestra mediante tablas y gráficos la tendencia simulada de los datos al igual indica proyecto, con la ayuda de todas estas herramientas se pudo observar la situación actual y prospera de los usuarios por elegir una de las dos tecnologías propuestas IPTV y OTT-TV, acorde con lo mencionado en el caso de la IPTV en el periodo de cuatro años desde el 2015 al 2018 que es la información real que se obtuvo mediante una ardua investigación previa la información real con la regresión se encuentra iguales están entre 2015 un 32,73% a 33,23 y 2016 un 35,27% a 34,82%, del 2017 de 36,80% a 36,42% y 2018 37,50% a 38,06% en ambos casos a diferencia de lo simulado existe variación a lo real tratando de asemejarse variando de entre un año al otro de 1% a 2%. Con relación a la proyección realizada las variantes de lo simulado al procedimiento matemático se continúan manteniendo acorde uno del otro existe la variación entre los años 2019 al 2020 de 3% con los valores reales.



A diferencia de la tecnología OTT-TV en el periodo de cuatro años desde el 2015 al 2018 que es la información real que se obtuvo mediante una ardua investigación previa la información real con la regresión se encuentra iguales están entre 2015 y 2016 un 6%, del 2017 de 10,27% y 2018 14,53% en ambos casos a diferencia de lo simulado existe variación a lo real tratando de asemejarse variando de entre un año al otro de 3% a 6%. Con relación a la proyección realizada las variantes de lo simulado al procedimiento matemático se continúan manteniendo acorde uno del otro existe la variación entre los años 2019 al 2020 de 2% a 4% con los valores reales.

#### **4.2.5. Pruebas de la Simulación**

A continuación, se realizarán varias pruebas para poder estudiar al usuario y poder así saber los motivos por los cuales prefieren una de las dos tecnologías propuestas en este trabajo.

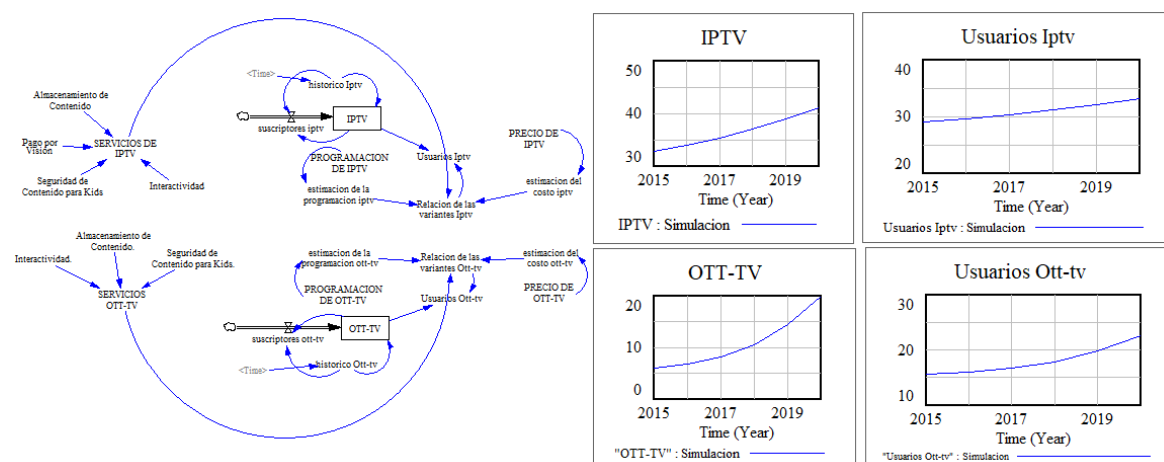
El negocio de la televisión ya no es lo que era. Primero, llegó Netflix, que comenzó a operar en 2007: la compañía sembró el terror entre los canales de televisión tradicional al masificar el servicio de video en streaming, es decir, por medio de internet en lugar de las ondas electromagnéticas. Un servicio que el usuario puede ver cuando quiera, en cualquier dispositivo y con un menú a la carta.

Después se sumó la poderosa Amazon, la empresa de comercio electrónico y de computación en la nube, y acaban de llegar Google, Facebook y Apple. Las compañías tecnológicas más poderosas del mundo quieren adueñarse del negocio del entretenimiento audiovisual. Y para no perder participación, canales como HBO y Fox también entraron en estos formatos para que sus clientes vean sus producciones a toda hora y en todo lugar.

Las tecnológicas se animaron a entrar en este negocio en vista de los resultados de Netflix, que terminó 2017 con 117,6 millones de abonados en 190 países y reportó ingresos por 11.693 millones de dólares. Aunque todavía las cuentas no cuadran, dados los enormes costos operativos, es claro que el streaming tiene gran futuro. Tanto es así que Netflix invirtió 8.000 millones dólares en las producciones originales que realizará durante 2018.

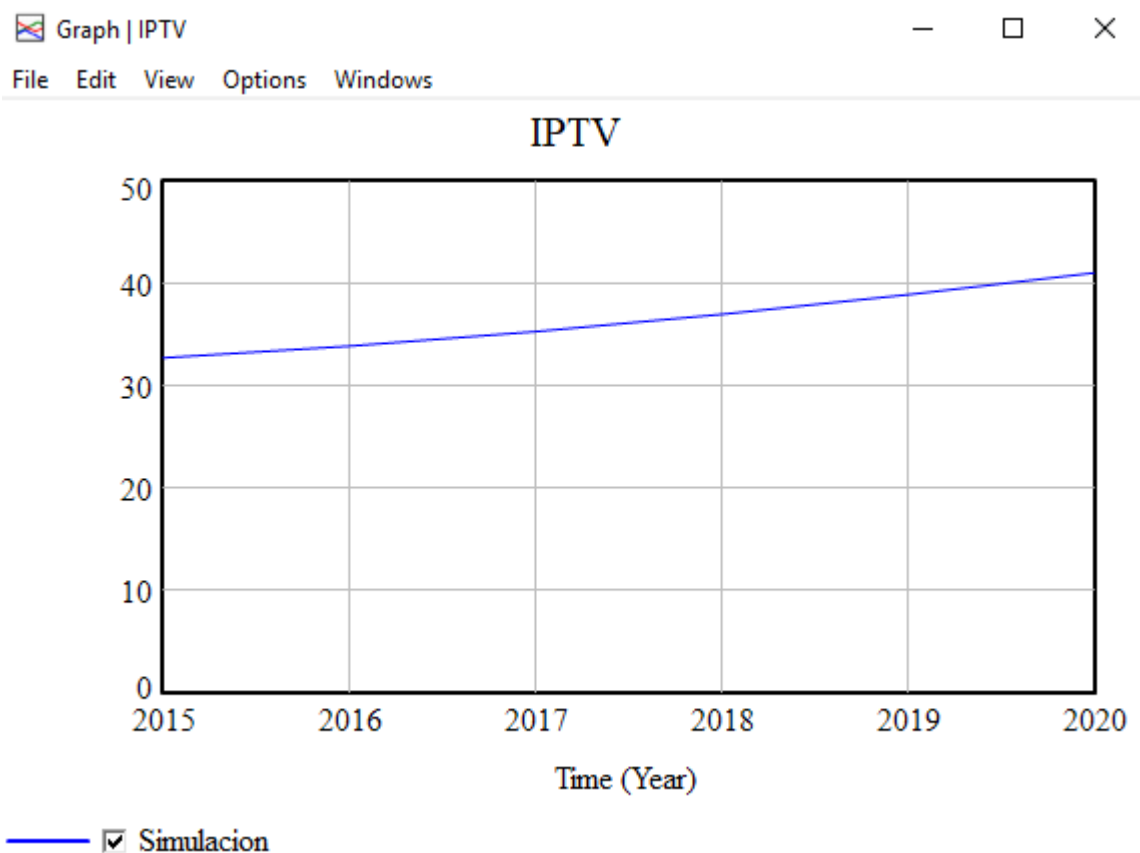
##### **4.2.5.1. Muestra de datos Reales**

Antes de realizar las pruebas se va a demostrar que el sistema se encuentra funcionando con los valores reales, adicional se podrá verificar la tendencia real de los usuarios ante la elección de una tecnología.

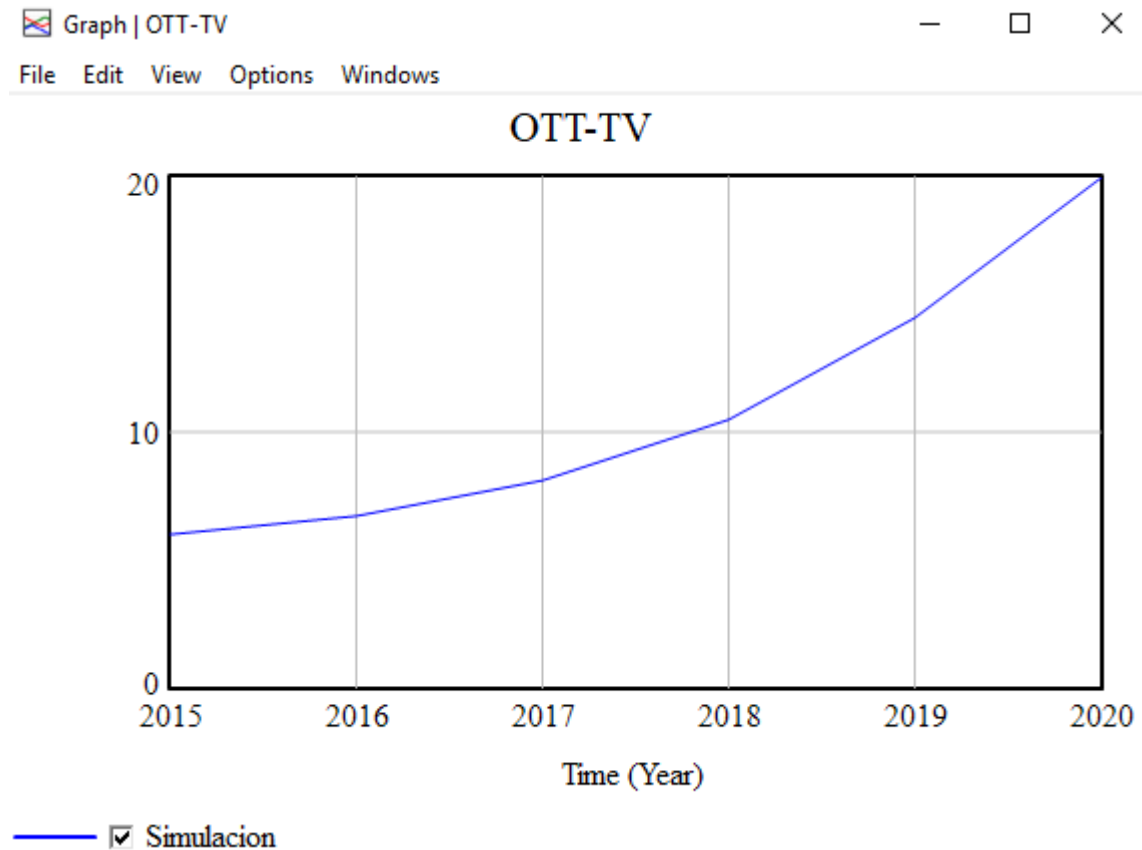


**Figura 57.** Sistema IPTV vs OTT-TV sin modificar datos. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

En la figura 57 se observa el sistema y los gráficos muestran que la tendencia de los usuarios por la tecnología OTT-TV tiende al 20%, IPTV le está doblando en usuarios dado que tiende a un aproximado de 40% y se seguirá incrementando por el servicio de streaming que brindan de calidad.



**Figura 58.** Simulación de usuarios IPTV sin modificar datos. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.



**Figura 59.** Simulación de usuarios OTT-TV sin modificar datos. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

#### 4.2.5.2. Primera Demostración de variación de datos

En esta primera prueba se realizará cambios en los valores de las variantes como lo son el precio, programación y los servicios que brinda cada tecnología, en este caso se va a forzar en incrementar los usuarios IPTV disminuyendo el precio a \$25 e incrementando la programación a 71 y los servicios se mantuvieron activos, al contrario de OTT-TV se dispararon los precios a \$11,99 y descendió la programación a 1278 y se eliminaron los servicios.

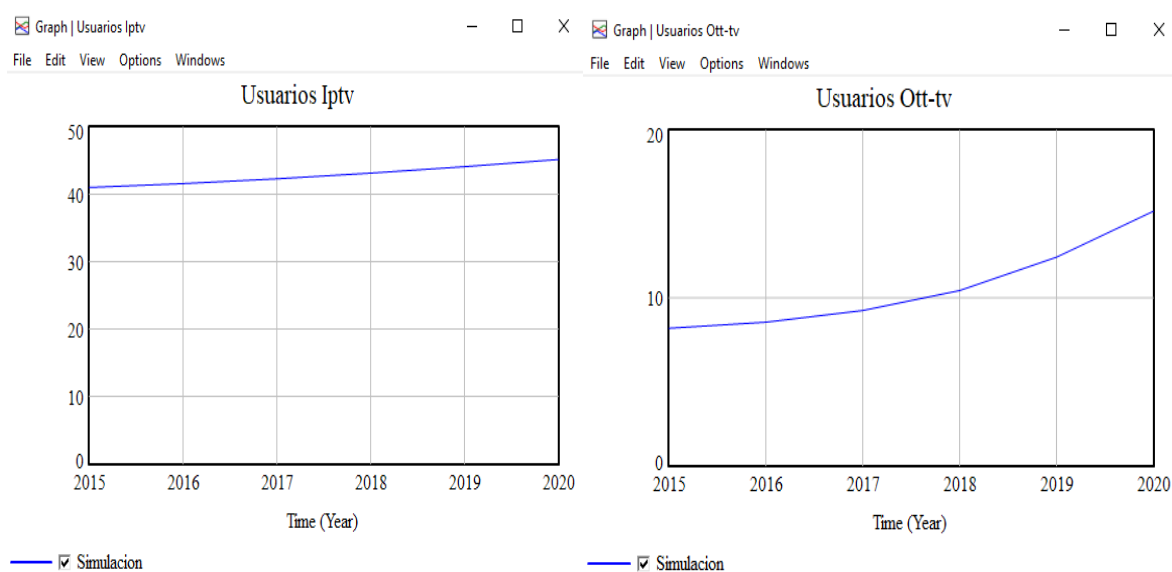
**Tabla 28.** Primer Ingreso de variación de los datos IPTV

Descripción		Precio	Programación
IPTV	Valor Anterior	\$ 25,86	417
	Valor Actual	\$ 18,33	807

	Servicios	Se mantienen todos los servicios ofrecidos	
	Valor Anterior	\$ 6,92	2316
OTT-TV	Valor Actual	\$ 8,73	900
	Servicios	De los 3 servicios que ofrece se quitaron 2	

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.*

En esta prueba la tecnología OTT-TV solo le interesa crecer de forma financiera y piensa que subiendo los precios y bajando la programación y a su vez quitando gran parte de los servicios que brindaba solo dejando uno para seguir en el mercado se puede ver en la figura 60 como los usuarios fueron decreciendo de estar en primeras instancias al 23% este cambio causo la caída de la empresa en un usuarios paso a tener un 15% a diferencia de los usuarios IPTV que prefieren que el usuario obtenga un excelente servicio a un buen precio dado que ellos piensa en que se gana en obtener mayor ampliación en el mercado y por ende brindando un buen servicio este cambio logro un 45% teniendo entre ambas tecnologías un total de 60% y dejando un 40% en este caso a los usuarios que obtén por otro servicio como por ejemplo la TV de paga.



**Figura 60.** Primera variación de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo

#### 4.2.5.3.Segunda Demostración de variación de datos

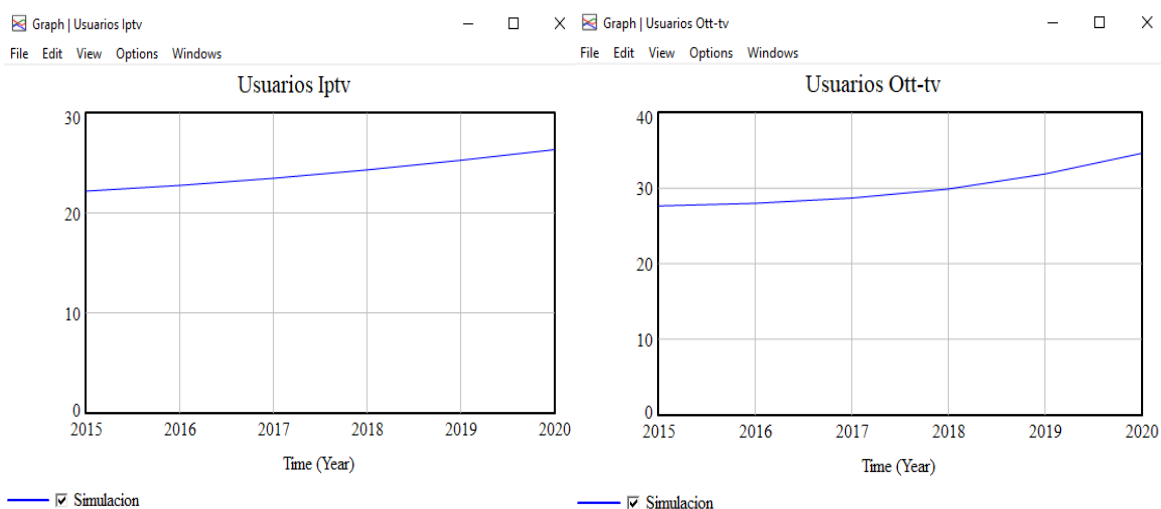
En esta segunda prueba se realizara cambios en los valores de las variantes como lo son el precio, programación y los servicios que brinda cada tecnología, en este caso se va a forzar en incrementar los usuarios OTT-TV disminuyendo el precio a \$5,11 e incrementando la programación a 4188 y los servicios se tuvieron que disminuir tres y quedar solo con uno activo, al contrario de IPTV se dispararon los precios a \$34,40 y descendió la programación a 238 y de los servicios que brinda elimino 3 quedo 1.

**Tabla 29.** Segundo Ingreso de variación de los datos OTT-TV

	Descripción	Precio	Programación
IPTV	Valor Anterior	\$ 25,86	417
	Valor Actual	\$ 34,40	238
	Servicios	Se eliminaron 3 de los servicios y solo quedo 1	
OTT-TV	Valor Anterior	\$ 6,92	2316
	Valor Actual	\$ 5,11	4188
	Servicios	Activos todos los servicios	

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

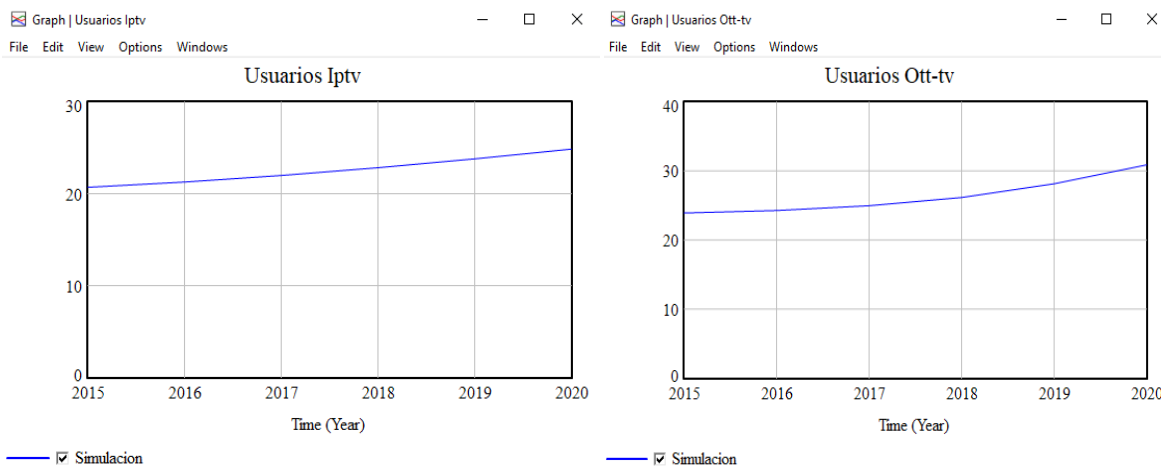
En esta prueba la tecnología IPTV solo le interesa crecer de forma financiera y piensa que subiendo los precios y bajando la programación y a su vez quitando gran parte de los servicios que brindaba solo dejando uno para seguir en el mercado se puede ver en la figura 61 como los usuarios fueron decreciendo, este cambio causo la caída de la empresa en un 26% a diferencia de los usuarios OTT-TV que prefieren que el usuario obtenga un excelente servicio a un buen precio dado que ellos piensa en que se gana en obtener mayor ampliación en el mercado y por ende brindando un buen servicio este cambio suban a un 35% con esto la empresa que brinda esta tecnología obtuvo grandes ganancias manteniéndose en brindar un buen servicio a bajo precio, en este caso ambos servicios complementaron el 61% dejando libre el 39% para la TV de paga.



**Figura 61.** Segunda variación de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV. Información tomada de Vensim. Elaborado por el autor.

#### 4.2.5.4. Tercera Demostración de variación de datos

En esta ocasión se optó por eliminar por completos los servicios que IPTV brinda con y como se observa en la figura 62 los usuarios de OTT-TV tienden al 31% y los de IPTV tienden al 25% con lo cual el 44% restante pertenecería a la TV de paga en esta ocasión solo se eliminaron los servicios y quedaron los valores de precio y programación iguales.

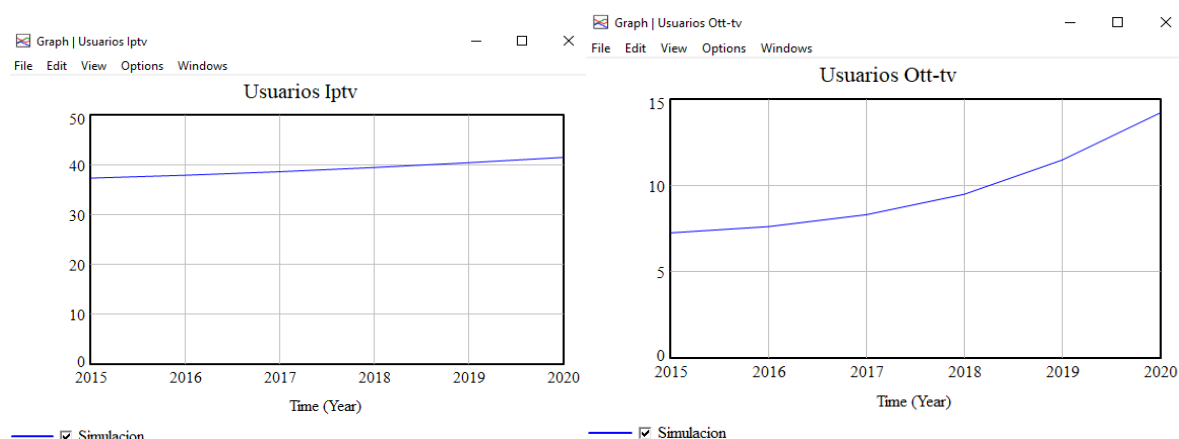


**Figura 62.** Tercera variación de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guñay Morocho Luis Alfredo.

#### 4.2.5.5. Cuarta Demostración de variación de datos

En la última prueba se eliminaron todos los 4 servicios que brinda OTT-TV en la cual como en el caso anterior se eliminaron todos los servicios y los usuarios tendieron a un 14% y la tecnología IPTV tendió a un 42% dejando el 44% para la TV de paga como se observa en la figura 63.

Se han realizado 4 pruebas en las cuales han variado los servicios que brindan el precio y la programación en casa uno de los casos se ha podido observar como el usuario se ha comportado en cada situación siempre ha optado por la tecnología que le brinde mayor programación a un bajo costo y por lo que se evidencia tienden los usuarios más por la tecnología OTT.



**Figura 63.** Cuarta variación de la simulación de usuarios IPTV y OTT-TV. Información tomada de Vensim. Elaborado por Guzñay Morocho Luis Alfredo.

#### 4.2.6. Discusión de las Pruebas

El análisis que se evidencia en las pruebas realizadas es que el usuarios se comporta acorde de la situación que presente cada tecnología y depende siempre de la entrega final de un buen servicio estos televidentes se irán por dicho servicio muchas de las veces observan el precio pero toman más en consideración la programación que se encuentre todo lo que desean ver y si está a un buen precio sin pensarlo van por ese servicio en una de las primera pruebas los servicios OTT en primeras instancias 23% este cambio causo la caída de la empresa en un usuarios paso a tener un 15% a diferencia de los usuarios IPTV que prefieren que el usuario obtenga un excelente servicio a un buen precio dado que ellos piensa en que se gana en obtener mayor ampliación en el mercado y por ende brindando un buen servicio este cambio logro un 45% teniendo entre ambas tecnologías un total de 60% y dejando un 40% en este caso a los usuarios que obtén por otro servicio como por ejemplo la TV de paga, esto ocurrió porque se cambiaron los valores por un lado crecieron en precio y disminuyendo en programación lo que ocasiono que los usuarios eligieran el servicio que mejor les convenía, en el caso dos se realizó lo contrario este cambio causo la caída de la empresa en un 26% a diferencia de los usuarios OTT-TV que prefieren que el usuario obtenga un excelente servicio a un buen precio dado que ellos piensa en que se gana en obtener mayor ampliación en el mercado y por ende brindando un buen servicio este cambio suban a un

35% con esto la empresa que brinda esta tecnología obtuvo grandes ganancias manteniéndose en brindar un buen servicio a bajo precio, en este caso ambos servicios complementaron el 61% dejando libre el 39% para la TV de paga, en estos casos la rivalidad en busca de permanecer en el mercado ayuda de forma externa al usuario en pagar el precio justo por un buen servicio brindado.

#### 4.3. Recomendaciones para Ecuador basado al análisis realizado en Colombia

A continuación, en la tabla 30 se muestra diversas variantes que Ecuador debería seguir Para fortalecer el consumo del servicio streaming.

**Tabla 30.** Estrategias Metodológicas para el uso de Sstreaming en Ecuador

Destrezas Con Criterio De Desempeño	Estrategias Metodológicas	Recursos
Analizar las tecnologías IPTV y OTT-TV más usadas en Colombia para así poder generar estrategias Ecuador que permitirá aumentar el consumo masivo de las nuevas tecnologías audiovisuales	<p>– Basándose en la primera prueba realizada es necesario ejecutar un estudio de mercado que indique las necesidades de los usuarios para poder lograr satisfacerlas se tendrá que aplicar los cambios necesarios como incrementar contenido variado y a un precio que se encuentre al alcance del usuario</p> <p>- En ambas Tecnologías se debe innovar la programación agregando contenido de ocio, moda, conflictos sociales, deportes y tecnología que son los más solicitados por la audiencia</p> <p>- Introducir servicios que permitan analizar al usuario mediante el perfil logrando guardar en la memoria los intereses de él y con esto mostrar contenido que el usuario prefiere ver.</p> <p>- Adicionar información constante y permanente de todo tipo de gustos sería un apartado donde el espectador buscara nuevo contenido sobre deportes, política local, nacional e internacional, de economía,</p>	<p>- Televisión</p> <p>- Tablet</p> <p>- Móvil</p> <p>- Conexión de Internet</p> <p>- Adquirir servicio streaming</p>



---

conflictos sociales y laborales, sobre ciencia, tecnología, ocio y moda.

- Incrementar en los medios audiovisuales contenido educativo que actuará como un mediador permanente para cada niño y niña al ubicar contenido de aprendizaje formativo.

---

*Información adaptada de la investigación directa del trabajo de titulación, Elaborado por Guñay Morochó Luis Alfredo.*

Las diferentes estrategias reflejadas en la tabla 30 están basadas en lograr que las generaciones Z y Millennials se interesen más por estas tecnologías que no solo buscarán ocio en los servicios streaming sino que también podrán instruirse de forma más entretenida y podrán observar experiencias basadas con la realidad las cuales permitirá al televidente desarrollar su interés por el tema en sí que se esté programando.

#### **4.4. Conclusiones**

Se concluye que en caso primero la OTT-TV se realizó un cambio de estrategia y esto causó la caída de la empresa en un paso a tener un 23% este cambio causó la caída de la empresa en un usuarios paso a tener un 15% a diferencia de los usuarios IPTV que prefieren que el usuario obtenga un excelente servicio a un buen precio dado que ellos piensan que se gana en obtener mayor ampliación en el mercado y por ende brindando un buen servicio este cambio logró un 45% teniendo entre ambas tecnologías un total de 60% y dejando un 40% en este caso a los usuarios que obtienen por otro servicio como por ejemplo la TV de paga, esto ocurrió porque se cambiaron los valores por un lado crecieron en precio y disminuyendo en programación lo que ocasionó que los usuarios eligieran el servicio que mejor les convenía.

En la segunda prueba indica IPTV un 26% a diferencia de los usuarios OTT-TV que prefieren que el usuario obtenga un excelente servicio a un buen precio dado que ellos piensan que se gana en obtener mayor ampliación en el mercado y por ende brindando un buen servicio este cambio subió a un 35% con esto la empresa que brinda esta tecnología obtuvo grandes ganancias manteniéndose en brindar un buen servicio a bajo precio, en este caso ambos servicios complementaron el 61% dejando libre el 39% para la TV de paga, en estos casos la rivalidad en busca de permanecer en el mercado ayuda de forma externa al usuario en pagar el precio justo por un buen servicio brindado.

Se optó eliminar por completo los servicios que IPTV como se observa en la figura 62 los usuarios de OTT-TV tienden al 31% y los de IPTV tienden al 25% con lo cual el 44% restante pertenecería a la TV de paga en esta ocasión solo se eliminaron los servicios y quedaron los valores de precio y programación iguales.

Se concluye que en el transcurso del desarrollo del sistema se buscó la forma de realizar la comprobación de la información para así demostrar la veracidad de los datos y esto hizo que se implementara el proceso matemático regresión lineal el cual mostro también la proyección y se pudo observar la tendencia del comportamiento de los usuarios.

#### **4.5. Recomendaciones**

Se recomienda que se agregue en el syllabus prácticas de exploración de datos donde se despliegue diversas características que permitirán analizar la información, también utilizar herramientas como Vensim que ayuden a realizar sistemas dinámicos mediante el ingreso de datos, este instrumento permitirá que el estudiante implemente estudios probabilísticos.

En el desarrollo del sistema se tuvo la necesidad de disponer de una laptop con buena memoria y capacidad de rendimiento debido a que el software necesita de buenos recursos para poder simular.

Se recomienda a la Universidad de Guayaquil brindar nuevas herramientas que permitan al investigador continuar desarrollando nuevas investigaciones y si necesitan de alguna herramienta que les ayude a analizar se pueda disponer de inmediato.

Se recomienda utilizar un método matemático en el que permita realizar la verificación de la información obtenida mediante el método bibliográfico y adicional que se pueda realizar una proyección dado que el software utilizado en este estudio brinda datos a futuro y con el método matemático se podrá verificar que los datos son verdaderos.

ANEXO

**Anexo N° 1****Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones**

**Artículo 142.-** Creación y naturaleza. Créase la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) como persona jurídica de derecho público, con autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y patrimonio propio, adscrita al Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones es la entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes.

**La Ley de Propiedad Intelectual**

**Artículo. 1.-** El Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en el Ecuador.

La propiedad intelectual comprende:

- Los derechos de autor y derechos conexos;
- La propiedad industrial, que abarca, entre otros elementos, los siguientes:
  - Las invenciones;
  - Los dibujos y modelos industriales;
  - Los esquemas de trazado (topografías) de circuitos integrados;
  - La información no divulgada y los secretos comerciales e industriales;
  - Las marcas de fábrica, de comercio, de servicios y los lemas comerciales;
  - Las apariencias distintivas de los negocios y establecimientos de comercio;
  - Los nombres comerciales;
  - Las indicaciones geográficas; e,
  - Cualquier otra creación intelectual que se destine a un uso agrícola, industrial o comercial.
- Las obtenciones vegetales. Las normas de esta Ley no limitan ni obstaculizan los derechos consagrados por el Convenio de Diversidad Biológica, ni por las leyes **dictadas por el Ecuador sobre la materia.**

**Artículo. 2.-** Los derechos conferidos por esta Ley se aplican por igual a nacionales y extranjeros, domiciliados o no en el Ecuador.

**Artículo. 3.-** El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), es el organismo administrativo competente para propiciar, promover, fomentar, prevenir, proteger y defender a nombre del Estado ecuatoriano, los derechos de propiedad intelectual reconocidos en la presente Ley y en los tratados y convenios internacionales, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que sobre esta materia deberán conocerse por la Función Judicial.(Tribunal Constitucional, 2006, p.2)

### **Gestión Regulatoria Ecuador**

Mediante Resoluciones TEL-112-03-CONATEL-2015, TEL-115-03-CONATEL-2015, TEL-117-03- CONATEL-2015, TEL-113-03-CONATEL-2015, TEL-114-03-CONATEL-2015, TEL-116-03-CONATEL2015 se aprobaron los planes de expansión para el año 2015 presentados por las operadoras de telefonía fija, que permiten incrementar redes e infraestructura, reflejados en mayor cobertura en áreas no atendidas y de necesidad prioritaria. Con los incentivos propuestos en los planes de expansión aprobados para el año 2014 se logró priorizar 733 parroquias rurales en el ámbito nacional, que no contaban con el servicio de telefonía fija.

Mediante Resoluciones TEL-043-01-CONATEL-2014 y 640-22-CONATEL-2014 se aprobaron los índices de calidad en telefonía fija que los operadores cumplieron durante el año 2014 para brindar el servicio con mejores estándares de calidad, en este sentido al momento se encuentran definidas las nuevas metas para los índices de calidad que regirán durante el año 2015 para su pronta aprobación por parte del Directorio de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.

Mediante Resolución RTV-530-18-CONATEL-2014 se realizó la reforma al Reglamento de Audio y Video por suscripción y se aprobó el Modelo de Permiso para la operación de un sistema de Audio y Video Por Suscripción bajo la modalidad de Cable Físico, con lo cual se garantizará el uso de programación legalmente autorizada, se contrarrestará la evasión de impuestos al Estado, se eliminará la retransmisión ilegal de señales de televisión pagada y evitará la estafa a los usuarios por venta de paquetes de programación ilegal.

Mediante Resolución TEL-517-17-CONATEL-2014 se aprobó la Modificación al régimen Regulatorio vinculado con el acceso y uso compartido de infraestructura física en la prestación de servicios de telecomunicaciones con lo cual se promoverá un rápido

despliegue de redes mediante el uso compartido de infraestructura y la reducción de impacto visual y tiempo de instalación de infraestructura. Mediante Resolución TEL-944-28-CONATEL-2014 se aprobó la actualización del Plan Nacional de Frecuencias con la modificación de tres rangos de frecuencias 3600-3800MHz, 24.05-24.25 GHz y 71-76 GHz, con lo cual se incrementa en disponibilidad de frecuencias para radiodifusión y televisión, se contará con un mayor espectro para beneficio de la ciudadanía, y facilitará el acceso a la ciudadanía en los servicios de telecomunicaciones.(*Boletín Estadístico del sector de telecomunicaciones*, 2015)

## Bibliografía

- Varelo. (2016). Repositorio de la Universidad Politécnica de Madrid: Análisis y planteamiento de modelos de negocio de video over the top (Ott). Pag. 23  
[Http://Oa.Upm.Es/32315/1/Tfm\\_Hector\\_Valero\\_Moya.Pdf](http://Oa.Upm.Es/32315/1/Tfm_Hector_Valero_Moya.Pdf)
- Atc-Innova. (2015). Sitio Web: Vensim Ple ®. Recuperado El 1 De Noviembre De 2018,  
[Http://Atc-Innova.Com/Atc\\_Vensim\\_Ple.Htm](http://Atc-Innova.Com/Atc_Vensim_Ple.Htm)
- Gob.EC. (2015). PDF: Boletín estadístico del Serctor de telecomunicaciones. Pag. 28  
[Www.Regulaciontelecomunicaciones.Gob.Ec](http://Www.Regulaciontelecomunicaciones.Gob.Ec)
- Morales, Crolina. (2014). Repositorio de Universidad de San Andrés: Estudio de Netflix.  
Pag. 18  
[Http://Repositorio.Udesa.Edu.Ar/Jspui/Bitstream/10908/11911/1/%5bp%5d%5bw%5d+T.M.+Fin.+Morales%2c+Carolina.Pdf](http://Repositorio.Udesa.Edu.Ar/Jspui/Bitstream/10908/11911/1/%5bp%5d%5bw%5d+T.M.+Fin.+Morales%2c+Carolina.Pdf)
- Flook, I. P. (2017). PDF: Desarrollo de Iptv en cooperativas de servicios públicos. Pag. 13  
[Http://Comunicacioneselectronicas.Com/Flook.Pdf](http://Comunicacioneselectronicas.Com/Flook.Pdf)
- Brito, Jorgue. (2019) Sitio Web: Iptv Colombia. [Https://Iptvcolombia.Org/](https://Iptvcolombia.Org/)
- Atc-Innova. (1998). Libro: Vensim, C. Guía del usuario de Vensim recursos de Vensim en español. Pag. 54 [Http://Atc-Innova.Com](http://Atc-Innova.Com)
- Destino Negocio. (2015). Sitio Web: Los servicios de Ott son tendencia.  
[Https://Destinonegocio.Com/Ec/Emprendimiento-Ec/Conoce-Las-Oportunidades-De-Negocio-En-Ott/](https://Destinonegocio.Com/Ec/Emprendimiento-Ec/Conoce-Las-Oportunidades-De-Negocio-En-Ott/)
- Meneses, S. S. (2019). PDF: Arquitectura Iptv. Pag. 4  
[Https://Www.Academia.Edu/7311893/Arquitectura\\_Iptv?Auto=Download](https://Www.Academia.Edu/7311893/Arquitectura_Iptv?Auto=Download)
- Naranjo Orozco, J. G., & Others. (2016). Repositorio de la Universidad del Ecuador:  
Análisis Y Diseño De Una Plataforma tecnológica para brindar servicios de video Multipantalla Ott (Over The Top) en una empresa operadora de telecomunicaciones.  
Pag. 8  
[Http://Repositorio.Puce.Edu.Ec/Bitstream/Handle/22000/11305/Informe%20caso%20de%20estudio%20-%20gabriel%20naranjo%20%20orozco-V3.0.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Puce.Edu.Ec/Bitstream/Handle/22000/11305/Informe%20caso%20de%20estudio%20-%20gabriel%20naranjo%20%20orozco-V3.0.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)
- Piraján Aranguren, H. I., & Tic, M. En T. Y R. (2019). Repositorio de la Universidad Santo Tomás: Propuesta regulatoria para las plataformas Ott de contenidos audiovisuales en Colombia.  
Instname.: Pag. 68  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15374/2018pirajanhector.pdf?se>

quence=7&isAllowed=y

Sebastián Dormido Canto, & Fernando Morilla García. (2005). Sitio Web: Tutorial de Vensim. Madrid. [Www.Vesim.Com](http://www.Vesim.Com)

Tribunal Constitucional. (2006). Informe: Ley de propiedad intelectual (Codificación N° 2006-013). Pag. 7 [Http://Www.Wipo.Int/Edocs/Lexdocs/Laws/Es/Ec/Ec031es.Pdf](http://Www.Wipo.Int/Edocs/Lexdocs/Laws/Es/Ec/Ec031es.Pdf)

Hilbert, Tomás. Revista: Vista de tecnologías de Iptv | Revista Prisma Tecnológico. (S/F). [Https://Revistas.Utp.Ac.Pa/Index.Php/Prisma/Article/View/410/Html](https://Revistas.Utp.Ac.Pa/Index.Php/Prisma/Article/View/410/Html)

Antv. (2019). Sitio Web: Autoridad Nacional de televisión en República de Colombia.

[Https://Www.Antv.Gov.Co/](https://Www.Antv.Gov.Co/)

Borja Christian, Peña Daniel. (2014). Repositorio de la Universidad Salesiana: Análisis e impacto de la incorporación de Iptv sobre una red Gpon. Pag. 27 [Https://Dspace.Ups.Edu.Ec/Bitstream/123456789/6948/1/Ups-Ct003606.Pdf](https://Dspace.Ups.Edu.Ec/Bitstream/123456789/6948/1/Ups-Ct003606.Pdf)

Calle Kevin, Mena María. (2017). Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana: “Implementación de un sistema basado en tecnología Ott para distribución de contenido Educativo dentro de la Cátedra Unesco ‘Tecnologías de apoyo para la inclusión educativa en la Universidad Politécnica Salesiana. Pag. 38 [Https://Dspace.Ups.Edu.Ec/Bitstream/123456789/14775/1/Ups-Ct007261.Pdf](https://Dspace.Ups.Edu.Ec/Bitstream/123456789/14775/1/Ups-Ct007261.Pdf)

Coro Alex, Cruz Danny. (2016). Repositorio de la Espol : Escuela Superior Politécnica Del Litoral diseño de un plan de acción para la implementación la televisión digital. Pag. 24 [Https://Www.Dspace.Espol.Edu.Ec/Retrieve/97495/D-103468.Pdf](https://Www.Dspace.Espol.Edu.Ec/Retrieve/97495/D-103468.Pdf)

Crc. (05 De 2019). PDF: El rol de los servicios ott en el sector de las comunicaciones en Colombia. Pag. 56 [Https://Www.Crcom.Gov.Co/Uploads/Images/Files/Estudio-Ott-Colombia.Pdf](https://Www.Crcom.Gov.Co/Uploads/Images/Files/Estudio-Ott-Colombia.Pdf)

Cumbicus Naranjo Sonia. (30 De 11 De 2016). Repositorio de la Escuela Politécnica Nacional. Pag. 77 [Https://Bibdigital.Epn.Edu.Ec/Handle/15000/17045](https://Bibdigital.Epn.Edu.Ec/Handle/15000/17045)

DNP. (2016). Informe: Departamento Nacional de planeación. Informe final direccion de infraestructura y energía sostenible. Dnp. Pag. 69 [Https://Colaboracion.Dnp.Gov.Co/Cdt/Prensa/Publicaciones/Informe%20convergencia%20dyd%20rev\\_Stel%2018-01-2017cevc.Pdf](https://Colaboracion.Dnp.Gov.Co/Cdt/Prensa/Publicaciones/Informe%20convergencia%20dyd%20rev_Stel%2018-01-2017cevc.Pdf)

Garrahan, J. P. (S.F.). Sitio Web: Recomendaciones para el cuidado de la salud de niños, niñas y adolescentes. Orientación para la familia y la escuela: [Http://Www.Garrahan.Edu.Ar/Pluginfile.Php/1233/Mod\\_Page/Content/19/Recome](http://Www.Garrahan.Edu.Ar/Pluginfile.Php/1233/Mod_Page/Content/19/Recome)



ndaciones%20para%20el%20cuidado%20de%20la%20salud%20de%20ni%C3%B1os%20y%20adolescente.Pdf

Kumar, P., & Pati, U. C. (2017). Sitio Web: Arduino and raspberry pi based smart communication and control of home appliance system. Proceedings of 2016 online international conference on green engineering and technologies, ic-get 2016.: [Https://Ieeexplore.Ieee.Org/Document/7916808](https://ieeexplore.ieee.org/document/7916808)

Netflix. (2019). Sitio Web: Netflix Colombia programas online, películas, series. [Https://www.netflix.com/ec/](https://www.netflix.com/ec/)

Osipitel . (2018). PDF: Los Ott Tv como nuevos proveedores de contenidos audiovisuales y su impacto en la tv de paga. Pag. 45  
File:///C:/Users/User/Downloads/Dt27\_Ramoscastillooliva-2016%20(4).Pdf

Piraján Héctor. (2018). Repositorio de la Universidad de Santo Tomas: Propuesta Regulatoria para las plataformas Ott de contenidos audiovisuales en Colombia. Pag. 32  
[Https://Repository.Usta.Edu.Co/Bitstream/Handle/11634/15374/2018pirajanhector.Pdf?Sequence=7&Isallowed=Y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15374/2018pirajanhector.Pdf?Sequence=7&Isallowed=Y)

Rivera Leidy. (2016). Repositorio de la Universidad de Santo Tomas : Plataformas Ott. Pag. 29  
[Https://Repository.Usta.Edu.Co/Bitstream/Handle/11634/13743/Riveravelasquezleidyulima2017.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13743/Riveravelasquezleidyulima2017.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

Tabares Jhon, Torres Julian. (2016). Repositorio de la Universidad Tecnológica de Pereira: Análisis del impacto tecnológico, legal y económico de iptv en las condiciones actuales del mercado colombiano de las telecomunicaciones. Pag. 38  
[Http://Recursosbiblioteca.Utp.Edu.Co/Tesisd/Textoyanexos/00462t112.Pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textos/anexos/00462t112.Pdf)