

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DEL SERVICIO DE  
TELEVISIÓN UTILIZANDO EL PROTOCOLO IP (IPTV)  
EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA - TELEBUCARAMANGA**

**NAYIBE CHIO CHO  
RAUL CORREDOR JURADO**

**DIRECTOR  
RENATO MUÑOZ MONTEALEGRE**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERIAS Y ADMINISTRACION  
ESPECIALIZACION EN TELECOMUNICACIONES  
BUCARAMANGA**

**2008**

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>8</b>
<b>1. MARCO TEORICO</b>	<b>10</b>
1.1. ANTECEDENTES	10
1.2. HISTORIA DE TELEBUCARAMANGA	13
1.3. HISTORIA DE TELEVISIÓN EN COLOMBIA	17
1.4. MARCO LEGAL	24
1.4.1. DECRETO 1.900 DE 1990 (AGOSTO 19)	24
1.4.2. NORMATIVIDAD POR AÑOS Y SU EVOLUCIÓN	25
<b>2. SISTEMAS DE TELEVISION</b>	<b>33</b>
2.1. TELEVISION SATELITAL	34
2.2. TELEVISION POR CABLE	38
2.3. TELEVISION DIGITAL	40
2.4. TELEVISION IPTV	45
<b>3. PROCEDIMIENTO Y EVALUACION DEL DISEÑO</b>	<b>62</b>
3.1. HIPOTESIS Y ESPECIFICACION DE VARIABLES	62
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	63
3.3. SELECCION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	65
3.4. UNIVERSO DE LA MUESTRA	67
3.4.1. ANÁLISIS DE CLIENTES	67
3.5. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	68
3.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION	69
3.7. PLAN DE TRABAJO	70
3.8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	70
3.8.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS	70
3.8.2. OFERTA FUTURA O PROYECTADA	72
3.8.3. ANÁLISIS DE LOS PROVEEDORES ACTUALES	72
3.8.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y DE LA OFERTA - 2007	74

3.8.5. PRECIOS	77
3.8.6. COMERCIALIZACIÓN	78
3.8.7. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	78
3.8.8. SISTEMA DE TRANSPORTE	79
3.8.9. PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	79
3.8.10. FINANCIAMIENTO	79
3.8.11. PLAN OPERATIVO	79
3.8.12. INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN	79
3.8.13. CAPACIDAD DE INSTALACIÓN (PRODUCCIÓN)	80
3.8.14. UBICACIÓN	80
3.8.15. ORGANIZACIÓN	81
3.8.16. ESTRUCTURA DE COSTOS	81
3.8.17. GESTIÓN FINANCIERA	84
3.8.18. VALOR PRESENTE NETO	87
3.8.19. TASA INTERNA DE RETORNO	87
<b>3.9. INTERPRETACION DE LA INVESTIGACION</b>	<b>87</b>
3.9.1. BENEFICIO COSTO	88
3.9.2. RENTABILIDAD	88
<b>3.10. EVALUACION SOCIAL</b>	<b>89</b>
<b>3.11. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>89</b>
<b>3.12. IMPACTO TECNOLOGICO</b>	<b>89</b>
<b><u>4. DISEÑO DE LA RED DE TELEBUCARAMANGA</u></b>	<b><u>90</u></b>
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>94</u></b>
<b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b>	<b><u>96</u></b>

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de difusión de televisión .....	33
Figura 2. Sistema Satelital .....	35
Figura 3. Sistema CATV .....	39
Figura 4. Sistema Digital de Televisión .....	42
Figura 5. Único acceso a servicios .....	53
Figura 6. Sistema IPTV .....	55
Figura 7. Componentes de una red IPTV .....	56
Figura 8. IP STB .....	57
Figura 9. Pila de protocolos IPTV .....	61
Figura 10. Área metropolitana de Bucaramanga.....	80
Figura 11. Ingresos Vs Costos .....	85
Figura 12. Flujo de Caja del proyecto .....	86
Figura 13. Relación beneficio/costo.....	88
Figura 14. Arquitectura de red de conmutación.....	90
Figura 15. Arquitectura de red de transmisión.....	91
Figura 16. Arquitectura de red de sincronismo .....	92
Figura 17. Arquitectura de red .....	93

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Canales y Banda de frecuencias .....	34
Tabla 2. Frecuencias CATV .....	40
Tabla 3. Número total de entrevistas.....	67
Tabla 4. Plan de trabajo.....	70
Tabla 5. Demanda mensual de clientes.....	70
Tabla 6. Proveedores.....	72
Tabla 7. Población.....	74
Tabla 8. Paquetes TV digital.....	76
Tabla 9. Oferta de Televisión.....	77
Tabla 10. Oferta de Televisión +Internet.....	77
Tabla 11. Tarifas por cantidad de canal.....	78
Tabla 12. Producción .....	80
<b>Tabla 13.</b> Costos de nómina proyecto IPTV .....	81
Tabla 14. Costos servicios proyecto IPTV.....	82
Tabla 15. Costos vehículos proyecto IPTV .....	82
Tabla 16. Costos Canal proyecto IPTV.....	83
Tabla 17. Costos publicidad proyecto IPTV .....	83
Tabla 18. Costo total proyecto IPTV.....	83
Tabla 19. Inversiones fijas.....	84
Tabla 20. Proyección de ingresos.....	84
Tabla 21. Proyecciones de egresos .....	85
Tabla 22. Utilidades.....	86
Tabla 23. Valor presente neto .....	87
Tabla 24. Tasa Interna de retorno.....	87
<b>Tabla 25.</b> Proyecto financieramente rentable.....	87
<b>Tabla 26.</b> Proyecto que supera la tasa de oportunidad el mercado .....	87
Tabla 27. Rentabilidad .....	88

## RESUMEN

**TITULO :** ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN UTILIZANDO EL PROTOCOLO IP (IPTV) EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA - TELEBUCARAMANGA

**AUTOR(ES):** NAYIBE CHIO CHO  
RAUL CORREDOR JURADO

**FACULTAD :** ESCUELA DE INGENIERIAS Y ADMINISTRACION  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA  
ESPECIALIZACION EN TELECOMUNICACIONES

**DIRECTOR:** RENATO MUÑOZ MONTEALEGRE

### RESUMEN :

IPTV es televisión a través de la red y significa Internet Protocol Television, este sistema permite añadir nuevos servicios como pago por ver o PPV, video bajo demanda, mayor contenido, comodidad, personalización de la publicidad, servicios de información, e-learning, nPVR o grabador de video personal en red y time-shifting o interactividad en tiempo real con el canal de televisión. Esta monografía pretende elaborar una propuesta de viabilidad para la implementación del servicio de TV sobre el protocolo IP (IPTV) en la infraestructura de Telebucaramanga, teniendo en cuenta que en el transcurso de cada uno de los capítulos se abarcarán los temas como el estudio de las diferentes formas de transmitir televisión (cable, satelital y digital), realización de un estudio de tecnologías y proveedores que permitan determinar la plataforma, así como el marco regulatorio aplicado a este producto (Comisión Nacional de Televisión), en cuanto al estudio de viabilidad de la infraestructura de Telebucaramanga se realizó en las ciudades de Bucaramanga, Floridablanca y Girón el cual comprende el área metropolitana de Bucaramanga - Colombia, las cuales hacen parte de la zona de cobertura de las redes actuales de internet de banda ancha y de telefonía fija de esta empresa, en esta parte se revisa la infraestructura e inversiones de la red IPTV, se cuantifican las inversiones y el flujo de caja que permitan determinar la viabilidad financiera del negocio y evaluar la rentabilidad del negocio basado en el estudio financiero y económico. Finalmente se propone un diseño de la red IPTV para el área de Bucaramanga.

**PALABRAS CLAVES :** IPTV, Televisión\_cable, Televisión\_satelital, Televisión\_digital, red\_IPTV, Televisión, Bucaramanga, Evaluación\_proyecto, headend, STB

## **ABSTRACT**

**TITLE :** STUDY OF VIABILITY FOR THE IMPLEMENTATION OF THE SERVICE OF TELEVISION USING THE PROTOCOL IP (IPTV) IN THE METROPOLITAN AREA OF BUCARAMANGA – TELEBUCARAMANGA

**AUTHOR:** NAYIBE CHIO CHO  
RAUL CORREDOR JURADO

**FACULTY:** SCHOOL OF ENGINEERINGS AND ADMINISTRATION  
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING  
SPECIALIZATION IN TELECOMMUNICATIONS

**DIRECTOR:** RENATO MUÑOZ MONTEALEGRE

### **ABSTRACT :**

IPTV is television over the network and it is mean Internet Protocol Television, this system allows us to add new services such as pay-per-view or PPV, video on demand, greater content, ease of use, customization of advertising, information services, e-learning, nPVR or personal video recorder networking and time-shifting or real time interactivity with the television channel. This paper aims to develop a proposed of viability for the implementation of the TV service on the IP protocol (IPTV) in Telebucaramanga`s infrastructure, each of the chapters cover topics such as the study of different ways to transmit television (cable, satelital and digital), a study of technologies and companies to determine the platform, as well as the regulatory framework applied to the product (National Television Commission), in terms of the viability study of Telebucaramanga infrastructure was conducted in the cities of Bucaramanga, Floridablanca and Giron which includes metropolitan Bucaramanga - Colombia, They are part of the coverage area of existing networks, Internet broadband and fixed telephony of this company, this section reviews the infrastructure and investment in the network IPTV, quantified investment and cash flow to determine the financial viability of the business and evaluate the profitability of the business based on the financial and economic study. Finally we propose a design of the IPTV network for the area of Bucaramanga.

**KEY WORDS :** IPTV, Cable Television, Satelital Television, Digital Television, network IPTV, Televisión, Bucaramanga, Project Evaluation, headend, STB

## INTRODUCCION

La televisión se ha estado digitalizando bajo alguna de las formas DTV, HDTV o IPTV, esto ha impactado a los operadores de servicios de telecomunicaciones, el mercadeo y su normatividad. Las redes de cable en los operadores de TV son llamadas HFC (Híbridas Fibra Óptica Coaxial), combinan el uso de fibra óptica con la del cable coaxial, éste tipo de redes tiene una variedad de servicios y aplicaciones como el video bajo demanda, el pago por ver (PPV), video juegos interactivos, videoconferencia, entre otros. La red de cobre, el cual es utilizado en operadores de voz y donde el IPTV esta orientado a este tipo de redes. La televisión se prepara para una de sus mayores transformaciones en la historia. La recepción habitual y masiva de señales de televisión sobre IP, mejor conocida como IPTV.

Las siglas IPTV significan Internet Protocol Televisión, lo que comúnmente se ha denominado como Televisión IP. Este protocolo describe los servicios a través de los cuales se puede recibir la señal de televisión o video a través de la conexión de banda ancha Internet. De manera más sencilla, se puede decir que IPTV es la televisión cuyo contenido se recibe por medio de las tecnologías web en vez de por los formatos tradicionales: antenas, cables, etc.



Para las redes actuales de Telebucaramanga, el aprovechamiento de las infraestructuras existentes es máximo. Este servicio aglutina en una sola oferta el acceso a Internet mediante ADSL2+, llamadas telefónicas (TPBCL) y la televisión por IP. El ofrecimiento conjunto de los servicios de datos, voz y video, además del optimizar el rendimiento de las infraestructuras del operador, mantiene la fidelidad del cliente, disminuye la dispersión de este, pues no hace necesario que contrate los distintos servicios por separado.

Esta monografía pretende elaborar una propuesta de viabilidad para la implementación del servicio de TV sobre el protocolo IP (IPTV) en la infraestructura de Telebucaramanga, teniendo en cuenta que en el transcurso de cada uno de los capítulos se abarcarán los temas como el estudio de las diferentes formas de transmitir televisión, realizar un análisis de la red actual de Telebucaramanga, realizar un estudio de tecnologías y proveedores que permitan determinar la plataforma, infraestructura e inversiones de la red IPTV, proponer un diseño de la red IPTV para el área de Bucaramanga, cuantificar las inversiones y el flujo de caja que permita determinar la viabilidad financiera del negocio y evaluar la rentabilidad del negocio basado en el estudio financiero y económico.

## 1. MARCO TEORICO

### 1.1. ANTECEDENTES

El mercado Internacional sobre IPTV nos muestra un aumento considerable en la utilización de dicha tecnología, los datos que se muestran a continuación son obtenidos del 2007 <sup>1</sup> :

En europa ya existen operadores en fase inicial, a mediados del 2007 se podían contar con 30 proveedores de servicios de IPTV en Europa.

En españa se conoce el de Imagenio, un servicio IPTV de telefónica a través de la red xDSL cuya migración a alta definición ADSL2+ y compresión MPEG4 se encuentra en una fase inicial.

En francia se tiene Orange el cual el servicio IPTV lo ofrecerá a través de un set-top box IP (STB) servicios de televisión, video bajo demanda (VoD) y de videograbación personal (PVR personal video recorder).

En alemania la plataforma premiere va a implementar un STB híbrido con recepción satelital y retorno e interactividad a través de IP.

---

<sup>1</sup> <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit163/70-73.pdf>. Televisión por IP :oportunidad de negocio para los telecos. VICENTE, Daniel. Director General del Grupo Tecatel. Junio-Julio. 2007. Pág 70-73

En el Reino Unido se tiene a British Telecom. Con el servicio de BTVision y Orange con la de servicios IPTV

En japon la empresa OnDemand TV tiene un servicio IPTV de alta definici3n basado en el estandar de compresi3n H.264

En estados unidos la empresa AT&T junto con Echostar estan desarrollando el proyecto HomeZone, el cual permite que los usuarios descarguen los contenidos satelitales de Echostar a trav3s de la red IP de AT&T con capacidad de VoD y PVR.

En Am3rica Latina por las condiciones econ3micas propias de la regi3n, se toman su tiempo para dar el salto digital. No obstante, en M3xico algunos operadores de cable ya est3n ofreciendo video juegos, video por demanda y telefon3a sobre IP.

En Suram3rica, Brasil ostenta el liderazgo tecnol3gico. Fue el primero en hacer transmisiones regulares de HDTV y el primero en adoptar un estandar digital, que result3 ser un h3brido del ISDB japon3s, con adaptaciones propias, por encima del estandar norteamericano (ATSC) y el europeo (DVB).

Para el caso de Colombia, no se conoce cual será el estándar a adoptar para Televisión digital, tampoco es claro el ente regulador, pues la Comisión Nacional de Televisión ha establecido que es el ente autónomo para entregar las licencias, por mandato constitucional. De la misma forma el Ministerio de comunicaciones ha establecido que teniendo en cuenta que el protocolo de televisión digital sobre IP, es valor agregado es el Ministerio quien tiene competencia para regular este servicio.

La Comisión de Electrónica y Telecomunicaciones de ACIEM considera que el ingreso de la televisión digital a Colombia será un paso tan comparable, pero mucho mas importante, al de la transformación de la televisión en blanco y negro a la televisión en color. En este sentido el gremio de ingenieros destacó que las facilidades técnicas de la televisión digital se verán reflejadas en que en un sólo televisor se tendrá la posibilidad de acceso a: internet, correo electrónico, pago de servicios públicos, música, telebanca, telefonía, movilidad inalámbrica, entre otros servicios<sup>2</sup>

A diferencia de la televisión digital convencional, ya sea esta TDT o por satélite, el operador no emitirá sus contenidos y esperara a que el usuario se conecte, sino que los contenidos llegarán sólo cuando el cliente los solicite. La clave esta en la personalización del contenido para cada cliente de forma individual. Esto permite el desarrollo del denominado *pay per view* o el video bajo demanda. El usuario

---

<sup>2</sup> Comisión de Electrónica y Telecomunicaciones de ACIEM

podrá seleccionar los contenidos que desea ver o descargar para almacenar en el receptor y de esta manera poder visualizarlos tantas veces como desee.

Telebucaramanga no pretende quedarse marginada de las implementaciones de nuevas tecnologías en redes de Telecomunicaciones, es por ello que realiza esfuerzos para la migración de sus redes hacia nuevos protocolos que beneficien sus ingresos y maximicen la satisfacción de sus clientes.

## **1.2. HISTORIA DE TELEBUCARAMANGA<sup>3</sup>**

En 1886, llegaron a Bucaramanga los primeros aparatos telefónicos traídos por los alemanes Cristian P. Clausen y Koppel, quienes en medio de la admiración de los lugareños exhibieron y probaron estos aparatos en sus almacenes.

El 20 de junio de 1888 se constituyó una sociedad, conformada por los señores Eliseo Camacho (quien había obtenido del Concejo Municipal la concesión de operar esta tecnología en la ciudad por treinta años), Cayetano González, Hermogenes Motta y José Antonio Serrano; la llamada inaugural se realizó el día 1 de noviembre de 1888 y en poco tiempo la localidad contaba con 35 suscriptores, los cuales eran en su mayoría extranjeros.

---

<sup>3</sup> Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga –Telebucaramanga. Santander- Colombia - 2008

De esta manera Bucaramanga, para esa época se convertía en la tercera ciudad en Colombia en tener una empresa de teléfonos, la cual dos años más tarde vería extendida su cobertura a Piedecuesta, Floridablanca y Puerto Botijas sobre el río Lebrija, este servicio era prestado con equipos de magneto. (tecnología de punta en Colombia).

La sociedad, bajo la dirección del señor Eliseo, cumplió su plan estratégico durante los primeros años de labores, atendiendo las llamadas locales y de larga distancia con poblaciones vecinas, hasta que el ejército conservador la tomó en medio de la guerra civil; más tarde, el jefe civil y militar del departamento de Santander el general Ramón González Valencia en 1903 la entregó al departamento y éste en 1912 cedió los equipos al municipio. Hacia 1916 la antigua empresa de Teléfonos de la Provincia de Soto se transformó en la Empresa de Teléfonos de Santander, sociedad anónima de carácter privado que llevó el servicio telefónico a gran parte del departamento de Santander, ya a partir del año 1955 se comenzó a prestar el nuevo servicio automático de líneas directas, con discado, que permitía en ese entonces la comunicación sin intermedio de una operadora.

En 1962 la empresa fue vendida al municipio, que entró a realizar una reingeniería al interior de la compañía, quedando como administradora de los teléfonos la GENERAL TELEPHONE Co, entidad financiadora, una vez que la Empresa

Telefónica de Santander S.A. vendiera el resto de sus líneas al departamento y se liquidara.

En 1.962 el Municipio de Bucaramanga compra La Empresa Telefónica de Santander (Empresa Privada) la central y las redes urbanas que dicha empresa tenía en Bucaramanga. La Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P - TELEBUCARAMANGA - inicia labores como establecimiento público en 1972 bajo la denominación de Empresas Públicas de Bucaramanga, con el fin de prestar los servicios públicos en los municipios de Bucaramanga, Girón y Floridablanca en el Departamento de Santander. Desde su comienzo la empresa fue controlada por el Municipio como entidad descentralizada, prestando los servicios de Telefonía Básica Conmutada, Aseo, Plazas de mercado y matadero, además de contar con otras inversiones.

Mediante la escritura pública No. 1435, registrada el 23 de mayo de 1997 en la Notaría 06 del Círculo de Bucaramanga, inscrita en Cámara de Comercio el 30 de mayo de 1997 y por medio del acuerdo 014 del Consejo Municipal se ordenó la transformación de Empresas Públicas de Bucaramanga en una sociedad de economía mixta, bajo los términos de la Ley 142 de 1.994, para lo cual se constituyó la sociedad denominada Empresas Públicas de Bucaramanga E.S.P conforme a las disposiciones de la Ley 142 de 1994.

De acuerdo con la escritura pública No. 3408 del 8 de octubre de 1998 se llevó a cabo el proceso de escisión parcial mediante el cual Empresas Públicas de Bucaramanga E.S.P actúa como escidente, creándose dos sociedades de economía mixta: Empresas de Aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P y Sociedad de Inversiones Bucaramanga S.A. como sociedades beneficiarias. Este proceso finalizó el 30 de octubre de 1998.

En la escritura pública No. 720 del 17 de marzo de 1999 otorgada en la Notaría 01 de Bucaramanga, inscrita en Cámara de Comercio el 19 de marzo de 1999 consta el cambio de razón social a Empresas Públicas de Bucaramanga S.A. E.S.P.

Después de la escisión, la empresa vendió el 55.999994% de su capital a la Empresa Nacional de Telecomunicaciones-TELECOM-. Cambiando así su razón social, según escritura pública No. 925 del 26 de abril de 2.000, corrida en la notaría Primera del Círculo de Bucaramanga e inscrita en Cámara de Comercio el 01 de Agosto de 2002, se da el cambio de denominación social a Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P Telebucaramanga, empresa con autonomía administrativa, patrimonial y presupuestal, que ejerce sus actividades dentro del ámbito del derecho privado.



### 1.3. HISTORIA DE TELEVISIÓN EN COLOMBIA<sup>4</sup>

En la primera página del periódico El Tiempo el día 13 de junio de 1954 apareció un titular que decía : “El Presidente se dirige al país por la televisión a las 7 p.m”

El diario dio la primera información sobre el comienzo de una nueva era tecnológica, apareciendo avisos de Televisores Crosley, Siemens y Philco. Era un reflejo de aquello que se iba a inaugurar esa noche en el país y que Roosevelt había inaugurado en abril de 1939 en Estados Unidos y Hitler en 1936, con motivo de los Juegos Olímpicos de Berlín.

Al día siguiente *El Tiempo* publicó en la primera página:

*"Con magnífico éxito se inauguró anoche la televisión en Bogotá. En perfectas condiciones retransmitió la torre de Manizales . Gran nitidez de la emisión. Un atrevido debut a control remoto. La TV colombiana, en su aspecto técnico, ha entrado por la puerta grande y anticipa grandes augurios. Ningún otro país ha debutado con tan magnífico éxito".*

La idea de traer la televisión a Colombia comenzó desde 1936, cuando el capitán Gustavo Rojas Pinilla viajó a Berlín como agregado de una misión para comprar municiones a raíz de la guerra con el Perú. Allí conoció todo acerca de este último invento y guardó en su cabeza la idea de traerlo algún día al país. Cuando Rojas

---

<sup>4</sup> Tomado de la Revista Semana No. 1153, 7 de junio de 2004

tomó la Presidencia el 13 de junio de 1953, encomendó al director de la *Radio difusora Nacional*, Fernando Gómez Agudelo realizar la gestión pertinente. Fueron muchos los problemas entre los cuales el primero fue cómo irradiar la señal en un territorio como Colombia, después de muchas consultas, se supo que la empresa alemana Siemens era la única que construía esos equipos que podían utilizarse en Colombia, la inversión fue de 10 millones de pesos. Los estudios se realizaron con equipos de Siemens y la Dumont. Días después, Gómez hizo aterrizar ilegalmente un avión en el aeropuerto de Catam en el que venían los primeros equipos.

Los expertos escogieron al Hospital Militar en los cerros orientales de Bogotá para instalar las antenas e irradiar la señal, pero casi no lo autorizan por temor a que las ondas hicieran daño a los pacientes. La ubicación de la torre de 30 metros sobre el hospital fue una proeza que requirió de especialistas europeos. Incluso Lange, un ingeniero de fama mundial, pronosticó que terminaría cayéndose, pero no tuvo razón.

Se montó entonces la repetidora en el cerro del Gualí, en el nevado del Ruiz, que cubría Antioquia, Valle del Cauca y Caldas. Luego se instaló otra en el páramo de la Rusia para Boyacá. Pero cuando muchas cosas estaban listas, pocos días antes de la inauguración, se dieron cuenta de que nadie en el país sabía manejar cámaras ni dominaba el tema de la producción de televisión. Por tal razón, Gómez

viajó a La Habana, Cuba, y contrató a 25 técnicos de un canal quebrado llamado *Canal 11*, quienes llegaron el primero de junio a Bogotá.

El primero de mayo se hizo la primera prueba entre Bogotá y Manizales y luego se realizaron otros ensayos desde un almacén de J. Glottmann en la calle 24 de Bogotá. Mientras tanto los estudios se acondicionaban en los sótanos de la Biblioteca Nacional.

Como eran pocas -tan sólo 400 las familias que poseían televisor, se importaron 1.500 más para venderlos a través del Banco Popular. Eran objetos realmente costosos, por lo que se ofrecía hacer el pago en módicas cuotas mensuales. Cuando el salario mínimo de un colombiano era de 120 pesos aproximadamente y un arriendo de una casa en un barrio de clase media bogotano podía costar 60 pesos mensuales, un aparato Siemens costaba 350 pesos.

Se acercaba el día. El 12 de junio por la noche un grupo de actores ensayaba la obra que iba a presentarse al día siguiente en la inauguración de la Televisora Nacional. Era dirigida por Bernardo Romero Lozano, padre del actual libretista Bernardo Romero Pereiro, y actuaban Hugo Pérez, Carmen de Lugo. Gonzalo Vera Quintana y Alvaro Ruiz, entre otros.

El acto oficial lo originaron desde el Palacio de San Carlos a las 7 de la noche del domingo 13 de junio. Estaban presentes ministros, periodistas, empleados y funcionarios. La expectativa era total. Rojas Pinilla se dirigió al país para declarar

oficialmente inaugurada la televisión en Colombia. Luego, desde los estudios de la calle 24 presentaron un programa animado por Alvaro Monroy Guzmán en el que también aparecieron Los Tolimenses. Además se montó la obra *Tarde* de Paul Vilar.

Para no perderse ni un detalle del fenómeno, las personas en las calles se agolpaban frente a algunas vitrinas céntricas de Bogotá y Medellín donde el gobierno había ubicado televisores.

Una vez pasado este primer episodio bien producido por el cubano Gaspar Arias y por el productor Manuel Medina Mesa, que venía de la *Radio Nacional* comenzaron los planes acerca de cómo seguir en el futuro para que la televisión fuera un medio educativo y de "*sano esparcimiento*", combinado con el patrocinio comercial.

La buena calidad de la imagen y al cubrimiento de lugares recónditos desvirtuaron los oscuros presagios de los expertos extranjeros. Con 15 estaciones principales y 85 retransmisores pequeñas se logró una meta, que con sistemas convencionales habría requerido una cantidad 10 veces superior. Maurice Lin, jefe de Radio y televisión de la ONU, decía sobre la televisión colombiana: "*Si continúan con ese ritmo, la televisión sería una de las primeras del mundo... otros motivos de sorpresa es la nitidez del video, muy superior a la de Estados Unidos*".

En septiembre llegaron a Buenaventura la primera unidad móvil -tipo Tele-Cruiser- y las cámaras Dumont, que se inauguraron en octubre para cubrir la manifestación rojaspinillista en Girardot. Luego se usaron en las carreras de caballos en Hipotecho. Se hizo evidente entonces la necesidad de ampliar los estudios de la Biblioteca Nacional, en la calle 24, aun que todavía se improvisaba demasiado. "A veces por la mañana no se sabía qué se iba a hacer por la noche, y cuando se veían muy acosados ponían al pianista (el productor Hernán Villa) a tocar algo", afirma Luis Fernando Múnera, en su libro *La radio y la televisión en Colombia*.

A los pocos meses nació la propaganda. Se pusieron cuñas al principio y al final de los programas en *Noticiero gráfico* --creado para hacerle propaganda al gobierno--; en el *Lápiz mágico*, con los mejores caricaturistas y patrocinado por el Banco Popular; *Conozca a los autores*, de corte educativo; *Mares y marinos de Colombia*; *Esta es su vida*. Los primeros espacios deportivos estuvieron a cargo de Carlos Arturo Rueda y otros especialistas de la radio.

Se trabajaba dos horas al día y como solo había un estudio, se emitía un programa en vivo y otro pregrabado, en cine, alternados para dar tiempo de preparar las escenografías y los vestuarios. Las cámaras eran grandes y difíciles de mover; la iluminación, muy pobre y el estudio, pequeño. Las transmisiones se hacían desde las 5 de la tarde hasta máximo las 11 de la noche.

Los créditos de los programas eran elaborados a mano, incluso un director los hacía en su casa con Griffin de embolar zapatos de colegio. El maquillaje, que por

cierto era bastante exagerado, estaba a cargo de un español -el Papi Catalá de una compañía teatral, quien lo fabricaba con vegetales, tierra y vaselina.

Las escenografías se limitaban a telones donde estaban pintadas las puertas, las ventanas, el cielo, las mesas, los floreros. Como no existía la labor de hacer libretos, se ponían en escena clásicos griegos. El trabajo era tan intenso, montando diariamente dos y tres obras con letras aprendidas de memoria, que los actores recurrían a trucos como pegar las hojas de los libretos a las ventanas, a las sillas o a la espalda de un compañero para irlos leyendo. Los actores tenían que cambiarse en los pocos minutos de comerciales y promociones. Algunos se ponían un vestuario encima de otro desde el principio para irse quitando partes según la necesidad.

Con el tiempo, el gobierno militar ofreció espacios en arriendo. La primera programadora privada de televisión, fundada en 1956, fue Punch de Alberto Peñaranda y de su esposa Cristina. El nombre lo sacaron de una famosa revista inglesa de humor, y en pocos años convirtieron esa empresa en un semillero de talentos que luego fueron grandes protagonistas de la televisión, como Pacheco, Gloria Valencia, Amparo Grisales, María Eugenia Dávila, entre muchos otros. Al poco tiempo nació RTI, liderada por el propio Gómez Agudelo. Las agencias de publicidad como Atlas y MacCann, o las empresas como Colseguros o Suramericana, también alquilaban espacios y presentaban obras teatrales,

musicales o noticieros que patrocinaban. Todo se hacía en vivo y en directo, por lo que ocurrían muchos y graciosos errores.

Tener televisor era lo máximo. *"Muchos tenían televisor, pero no tenían carro, por ejemplo"*, dice Héctor Londoño Libreros, decano de la publicidad en Colombia. Y Guillermo González, un testigo de la época recuerda que *"la gente se volvió loca por la televisión porque era una distracción muy grande para los bogotanos que no tenían mucho que hacer"*.

Durante varios años la gente sólo podía ver un canal. En 1967 apareció un nuevo canal, privado, El Teletigre, cuya dueña era una política muy aguerrida llamada Consuelo de Montejo. Estuvo al aire sólo tres años y luego se convirtió en el Canal 9, que más adelante fue el Canal A, hoy institucional. Los canales regionales salieron al aire en 1986 y, hace seis años, los dos canales privados nacionales.

Sin duda, lo que empezó como un experimento tenaz, producto del trabajo y del ensayo de un grupo de pioneros en 1954, se volvió una enorme industria cultural con un impacto enorme sobre la sociedad, la política, la economía y el desarrollo tecnológico colombiano. Como dijo Eduardo Lemaitre: *"Tres cosas han hecho de este país de países una nación con propósitos comunes y le han dado la compactación para existir como un todo unitario: la Constitución del 86, el río Magdalena y la televisión"*.

La era digital de la televisión en Colombia<sup>5</sup> fue probado con el partido Francia-Portugal, jugado el 5 de julio de 2006 en la semifinal del Mundial de Fútbol, el cual fue captado con equipos enteramente digitales en una pantalla en el Club El Nogal. Como parte del foro Televisión Digital en Colombia, organizado por la Comisión Nacional de Televisión, se realizó la prueba con la señal de HDTV (alta definición) que se emite de Alemania para todo el mundo. En el evento participaron como expositores algunos miembros de la Comisión Federal de Telecomunicaciones Cofetel de México, ATSC Forum, Harris Corporation, Radio Televisión Española RTVE Digital, BTSA Broad Telecom, Soluziona y Zenith Electronic Corporation. El foro sirvió como escenario de discusión sobre costos, infraestructura y consumo de la mencionada tecnología.

En estos momentos se está hablando de televisión por internet o IPTV, tecnologías que pretenden tomar una parte del mercado de televisión por cable y satelital.

#### **1.4. MARCO LEGAL**

##### 1.4.1. Decreto 1.900 de 1990 (Agosto 19)

Por el cual se reforman las normas y estatutos que regulan las actividades y servicios de telecomunicaciones y afines.

ARTICULO 4. Las telecomunicaciones son un servicio público a cargo del Estado, que lo prestará por conducto de entidades públicas de los órdenes nacional y

---

<sup>5</sup> <http://www.televisiondigital.electronicafacil.net/Article5756.html>. Colombia: Primera prueba de recepción de Televisión Digital



territorial en forma directa, o de manera indirecta mediante concesión, de conformidad con lo establecido en el presente Decreto.

#### 1.4.2. Normatividad por años y su evolución

1. Año 1.954 Se inaugura la televisión en Colombia

2. Año 1.979 Se inaugura la televisión a color.

3. Hasta 1.986 CADENA UNO  
CADENA DOS  
CADENA TRES

4. Año 1.986 Particulares montan las primeras antenas parabólicas.

-Por primera vez se ve en Colombia señales diferentes a la de 32 años de tradición.

-Se instalan las primeras redes de cable en Antioquia y simultáneamente en todo el país.

5. Año 1.987 Se inicia la distribución de señales satelitales por medio

del cable Coaxial a los habitantes de barrios, comunas, corregimientos y municipios.

6. Año 1.988 Belisario Betancur “Legaliza” esta novedosa modalidad y otorga dos licencias a “dedo” a través del ministerio de Comunicaciones:

TV. CABLE - BOGOTA, de propiedad de la compañía “Datos y mensajes” de la familia Pastrana y el grupo Santos del Tiempo. “CABLE - PROMISIÓN DE BUCARAMANGA, de propiedad de la familia Gálvis Ramírez, propietarios de la cadena de periódicos El Universal de Cartagena, la tarde de Pereira y Vanguardia Liberal de Bucaramanga. Todo lo demás continuaba en la informalidad.

7. Año 1.989 Se presenta por parte de los doctores Bernardo García y Luis Fernando Olivares R, el primer proyecto de ley de televisión que sacudía la Televisión en Colombia:

-Se habló de Televisión Privada regional y de la pluralidad informática.

-Se habló de la desmonopolización del Estado y de la libertad de crear el ente autónomo.

-Obviamente el proyecto no pasó, por el contenido transformista que tenía.

8. Año 1..991 Nace la nueva Constitución y en ella se plasma varias de las inquietudes presentadas en el proyecto de 1989; se crea el ente autónomo, se plasma los artículos 20, 73, 74, 75, 76 y 77. Ello le da vida a todo lo que conocemos.
9. Año 1.992 El presidente Gaviria le otorga a “dedo” una licencia a la empresa CABLE UNIÓN DE OCCIDENTE, de propiedad del libanés Habib Merheg, hoy Senador de la República.
10. Año 1.993 Los mismos Bernardo García y Luis Fernando Olivares R, con base ya en la Constitución de 1991, presentan al congreso un nuevo proyecto de ley en donde entre otras cosas; se crea el ente autónomo bajo el nombre de AUTORIDAD NACIONAL DE TELEVISIÓN. Se crea la televisión por zonas del país.

El proyecto no pasa. Nadie de los grandes grupos estaba todavía preparado para el desarrollo de la Constitución.

11. Año 1.993 Se cambian los nombres de los canales por CANAL UNO, CANAL A y Señal Colombia. Igualmente para esta época, ya se están desarrollando los nacientes CANALES REGIONALES, TELE ANTIOQUIA, TELE CARIBE, TELE PACIFICO Y POSTERIORMENTE TELE CAFÉ

12. Año 1.995 Se crea la ley 182. en cumplimiento de la constitución y se determinan las modalidades de televisión, ajustándose más o menos a lo que ya existía en el mercado.

SEGÚN LA TECNOLOGÍA: Televisión radio difundida, Televisión cerrada y cableada y Televisión satelital.

EN FUNCIÓN DE LOS USUARIOS: Televisión abierta y Televisión por suscripción.

EN FUNCIÓN DE LA ORIENTACIÓN GENERAL DE LA PROGRAMACIÓN: Televisión Comercial y Televisión de

interés público, social educativo y cultural.

EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE CRECIMIENTO: Televisión internacional, Televisión Colombiana, Televisión Nacional, Televisión Zonal, Televisión regional y Televisión Local.

El artículo 25 de la Ley 182, habla de la televisión en ese momento “Parabólicas” hoy denominada comunitaria, sobre señales incidentales y señales codificadas. Se crea la COMISIÓN NACIONAL DE TELEVISIÓN.

13. Año 1.996 Se crea la ley 335, modifica el artículo 24 de la ley 182 y las modalidades en FUNCIÓN DEL CUBRIMIENTO QUEDAN ASÍ: Televisión Internacional, Televisión colombiana, Televisión nacional o de operación privada, Televisión regional, televisión local y TELEVISIÓN COMUNITARIA sin ánimo de lucro.

14. Año 1.996: La C.N.T.V. expide el acuerdo reglamentario de la ley, acuerdo # 006 de 1996. Allí se ajusta más de 300 operadores de antenas parabólicas que para la época, ya habían cableado más del 60% del país.

Las restantes 1.500 no se ajustan, por la persecución de la C.N.T.V. y por lo discriminatorio e inconstitucional del acuerdo.

15. Año 1.997 Nace el acuerdo 014. Allí se ajustan las antenas parabólicas boyantes de la época, que buscaban legalizarse privadamente. Se crea la televisión por suscripción.
16. Año 1.997 Se otorga la TELEVISIÓN SATELITAL en manos de dos empresas: DIREC TV y SKY. Este mismo año se crea la TELEVISIÓN PRIVADA (RCN y CARACOL.)
17. Año 1.997 La C.N.T.V. expide el acuerdo 024, el cual le da vida a la TELEVISIÓN LOCAL CON Y SIN ÁNIMO DE LUCRO.
18. Año 1.997 La C.N.T.V. expide el acuerdo 006 de 1997, con el fin de que se normalicen las (1.000) entidades de parabólicas restantes, pero inexplicablemente lo deroga tres o cuatro meses después.
19. Año 1.998 Se abre licitación para la televisión por suscripción con

base en el acuerdo 014. La licitación es revocada por la Procuraduría general de la Nación.

20. Año 1.999 Se abre nueva licitación y se adjudica zonal y municipalmente la Televisión por suscripción.

21. Año 1.999 La C.N.T.V. expide el acuerdo 006 de 1999 y le da vía libre a que las comunidades organizadas que venían desarrollando su función con el acuerdo 006 de 1996, accedieran al acuerdo 006 de 1999 para poder emitir hasta (7) canales codificados y pudiera realizar PRODUCCIÓN DE TELEVISIÓN PROPIA.

22. Año 2001 Se expide la Ley 680.

23. Año 2003 Se cae un proyecto de ley, que sacaba por completo la TELEVISIÓN COMUNITARIA.

24. Año 2003 Después de más de una década de lucha un gremio de Televisión Comunitaria, consigue llegar con un representante al cabildo de la capital de la Republica.

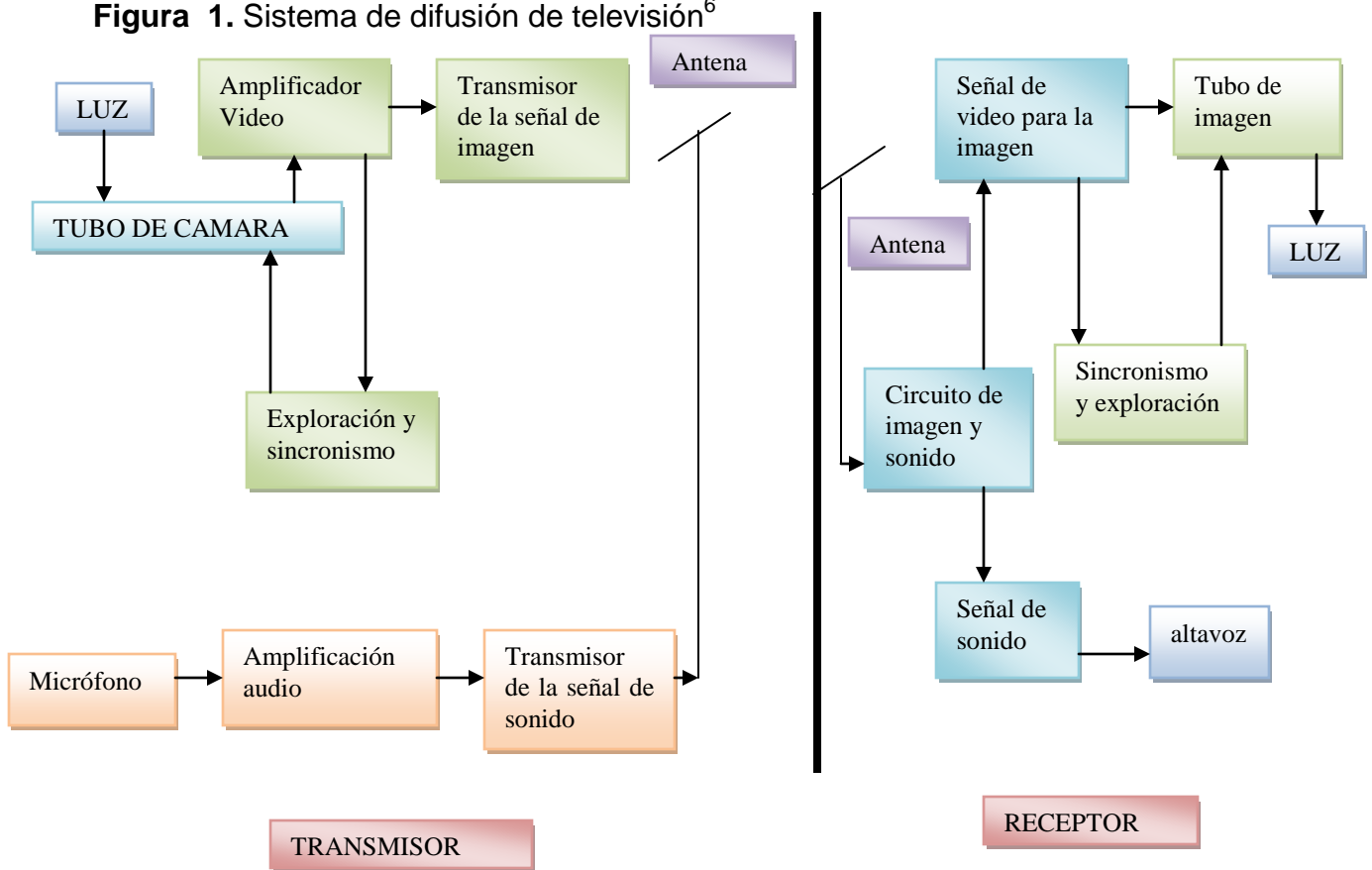
25. Año 2004 -Se crea la Central de Producción de Televisión Comunitaria (C. T. V. C.) a fin de producir 2 horas diarias para los sistemas de Televisión Comunitaria de Bogotá.



## 2. SISTEMAS DE TELEVISION

Televisión significa visualizar a distancia, esto fue desarrollado para difusión comercial, educación, industria y comunicaciones. En las señales de difusión de televisión la modulación vídeo se usa la señal de la imagen, usando la modulación de amplitud, la señal de sonido es transmitida en una onda portadora, utilizando modulación en frecuencia. Requiere de ondas electromagnéticas de radiofrecuencia para la transmisión. A continuación se muestra el diagrama de bloques de un sistema de difusión de televisión :

**Figura 1.** Sistema de difusión de televisión<sup>6</sup>



<sup>6</sup> GROB, Bernard. Televisión Práctica y sistemas de video. Editorial Alfaomega. 1995. México

En los canales de difusión de televisión cada canal tiene un ancho de 6 Mhz con una determinada frecuencia portadora asignada en estado Unidos de América por la Federal Communications Comisión (FCC), Estos canales las podemos ver en la tabla 1<sup>7</sup>.

**Tabla 1.** Canales y Banda de frecuencias

Número Canal	Banda de Frecuencia (Mhz)	Descripción
1		Banda baja de canales VHF
2	54-60	
3	60-66	
4	66-72	
5	76-82	
6	82-88	
	88-108	Banda FM
7	174-180	Banda alta de canales VHF
8	180-186	
9	186-192	
10	192-198	
11	198-204	
12	204-210	
13	210-216	
14-83	470-890	Banda UHF

## 2.1. TELEVISION SATELITAL<sup>8</sup>

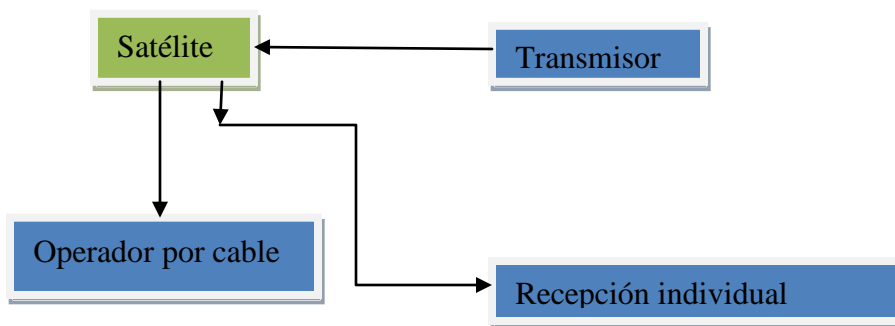
La comunicación por satélite ofrece flexibilidad, fiabilidad y costes de funcionamiento, un satélite proporciona cobertura a una extensa área utilizando mucha menos potencia que un transmisor terrestre, el cual requiere de un número de estaciones repetidoras y sus tendidos de cables de superficie y submarinos.

<sup>7</sup> GROB, Bernard. Televisión Práctica y sistemas de video. Editorial Alfaomega. 1995. México

<sup>8</sup> IBRAHIM, K.F. Receptores de Televisión. Segunda Edición. Editorial Marcombo. 2001. Barcelona-España.

Un sistema de comunicación por satélite está constituido por dos estaciones en tierra, un transmisor y un receptor más el satélite en el espacio. El satélite es conocido como transpondor, actúa como un cambiador de frecuencia, recibe señales desde la estación transmisora (enlace ascendente) en una frecuencia y la retransmite a otra frecuencia (enlace descendente – frecuencia baja) hacia una estación receptora en tierra. Las dos frecuencias deben tener un valor mayor a 100 Mhz, debido a que esta frecuencia debe pasar la ionosfera de la tierra.

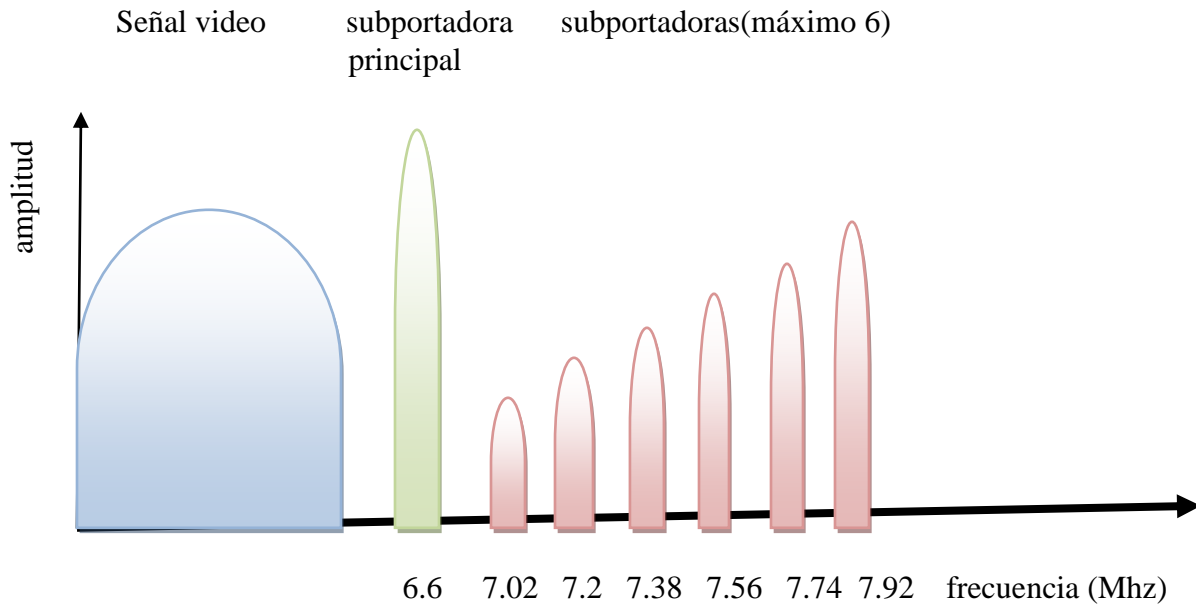
**Figura 2.** Sistema Satelital



Se utiliza modulación de frecuencia para la señal de TV, video y audio. El ancho de banda del video es de 5,5.5 o 6 Mhz.

La difusión a través del satélite proporciona una subportadora de sonido. La señal de audio que esta con el programa de video se transmite sobre la subportadora principal a 6.6 Mhz. El sonido estereofónico se transmite empleando un par de

subportadoras de 7.02 y 7.2 Mhz. Estas subportadoras pueden utilizarse para transmitir el sonido en diferentes idiomas. Cada canal tiene asignado un ancho de banda de audio de 15 KHz y un ancho de banda de subportadora de 200 KHz



Un resumen de los parámetros de difusión de la televisión por satélite son :

- Señal de video
  - Amplitud : 1 voltio pico a pico
  - Ancho de banda de video : 5, 5.5 o 6 Mhz
- Señal de audio principal
  - Ancho de banda de audio : 15 KHz
  - Pre/desacentuación de audio : 50 microsegundos o J17
  - Frecuencia de la subportadora de audio : 6.6 Mhz

- Desviación de la subportadora
- Frecuencia : 170 Khz pico a pico en cruce de preacentuación
- Ancho de banda de la subportadora : 200 Khz en señal de banda compuesta
- Señales de audio auxiliares – analógicas
  - Compresión – expansión / preacentuación : preacentuación adaptable
  - Ancho de banda de audio : 15 Khz
  - Máximo número de compresión – expansión : 6 con subportadora de sonido (principal) sin compresión-expansión
  - Subportadoras : 8 sin una subportadora de sonido sin compresión – expansión
  - Frecuencia de la portadora de audio :  $7.02 + (n-1) * 0.18$  Mhz
  - Desviación de la subportadora : 100 Khz pico a pico a una frecuencia de tono de prueba de 400 Hz.
  - Máximo ancho de banda de subportadora : 130 Khz en señal de banda base compuesta
- Señal de r.f compuesta
  - Sensibilidad a desviación de frecuencia : 16-25 Mhz/V
  - Ancho de banda nominal : 27-36 Mhz
  - Índice de modulación, sin compresión-expansión
  - Subportadora de sonido : 0.26

- Índice de modulación , comprimido – expandido
- Subportadora de sonido : 0.14
- Dispersión de energía : 2 Mhz pp con señal de modulación  
4 Mhz pp sin señal de modulación

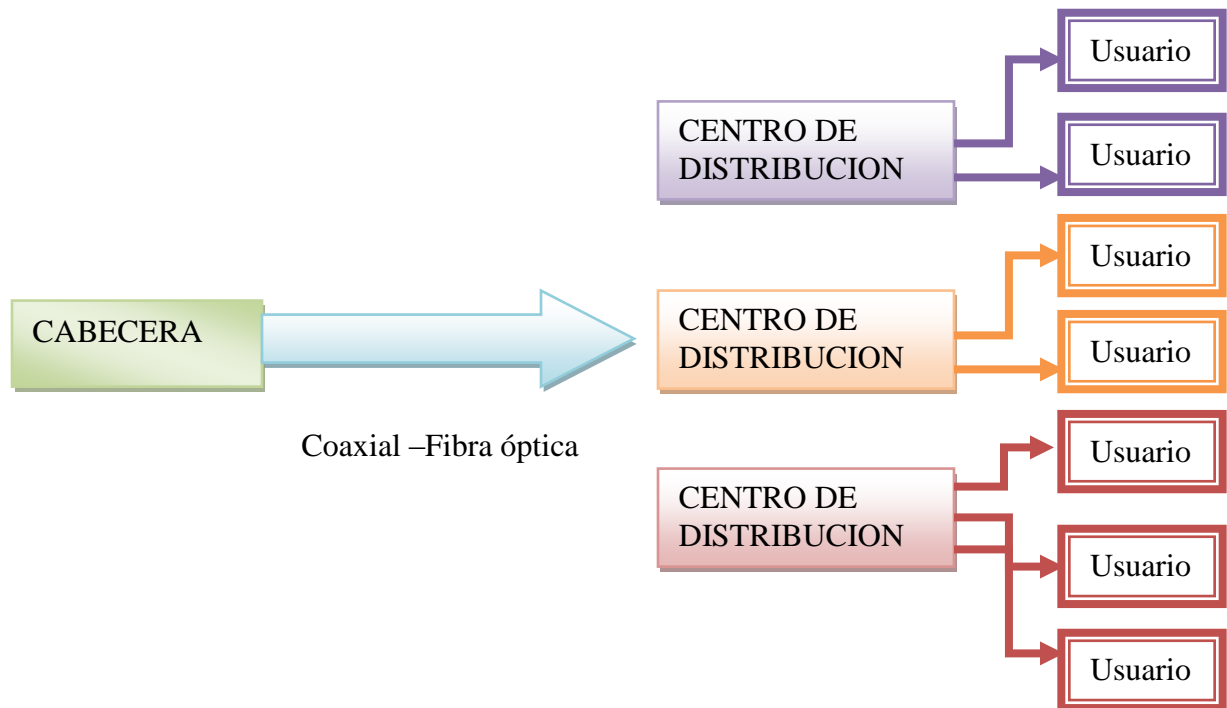
## **2.2. TELEVISION POR CABLE**

La televisión por cable (CATV) está constituido por un sistema de antenas, amplificadores y mezcladores de señal, el cual es distribuido por medio de cable a los diferentes usuarios con el fin de no disponer de antenas y con una buena calidad.

La arquitectura de una red de TV por cable está compuesto por los siguientes elementos :

- Cabecera : lugar donde se recogen los canales que provienen de los satélites, enlaces terrestres y producción propia
- Red de alimentación : fibra óptica, cable coaxial
- Red troncal o de transporte : transporta la señal de TV de los centros de distribución a los nodos
- Red de distribución : ramas de cable que llevan la señal desde los puntos de distribución hasta los usuarios finales

**Figura 3.** Sistema CATV



Las primeras redes fueron construidas por cable coaxial, el cual es una línea de transmisión de banda ancha eficiente y con la ventaja de apantallamiento, su construcción se centra en un hilo conductor rodeado por un conductor cilíndrico y los dos conductores están separados por un aislador.

Los canales analógicos de televisión ocupan de 7 Mhz a 8 Mhz, y se pueden distribuir de 20 a 100 canales.

A través de la red CATV se pueden ofrecer servicios como PPV (pay per view), video bajo demanda, telecompra, videojuegos interactivos, telefonía básica,

integración de redes de área local, acceso a internet, etc. Estos servicios se pueden dividir en servicios interactivos, telefónicos y de transmisión de datos.

La siguiente tabla muestra las frecuencias de transmisión en un sistema CATV :

**Tabla 2.** Frecuencias CATV

<b>Canales</b>	<b>Rango de Frecuencias (Mhz)</b>
2 - 4	54 – 72
5 – 6	76 – 88
7 - 13	174 – 216
14 – 22	120 – 174
23 – 94	216 – 648
95 – 158	648 – 1002
Radio FM	88 - 108

### **2.3. TELEVISION DIGITAL**

La televisión digital implica transmitir imágenes en movimiento y sonido estereofónico. Además de la compresión de datos de audio digitalizados en NICAM, con el fin de adaptar la difusión al ancho de banda disponible. Esta compresión se puede realizar en técnicas como el MPEG-2 (Motion Picture Expert Group – grupo de expertos cinematográficos) o el MPEG-4

Transmitir en forma digital presenta las ventajas de una buena calidad de la imagen, mayor número de programas, menos potencia de transmisión y menos relación señal – ruido.



Digitalizar una imagen implica explorar una imagen línea a línea y el muestreo de su contenido. Deben existir tantas muestras por línea como píxeles existentes, cada muestra representa un píxel. El número de píxeles en una imagen de televisión está determinada por el número de líneas por imagen y su relación de aspecto. El sistema PAL utiliza 625 líneas de las cuales 576 son activas y donde se puede enviar información de video.

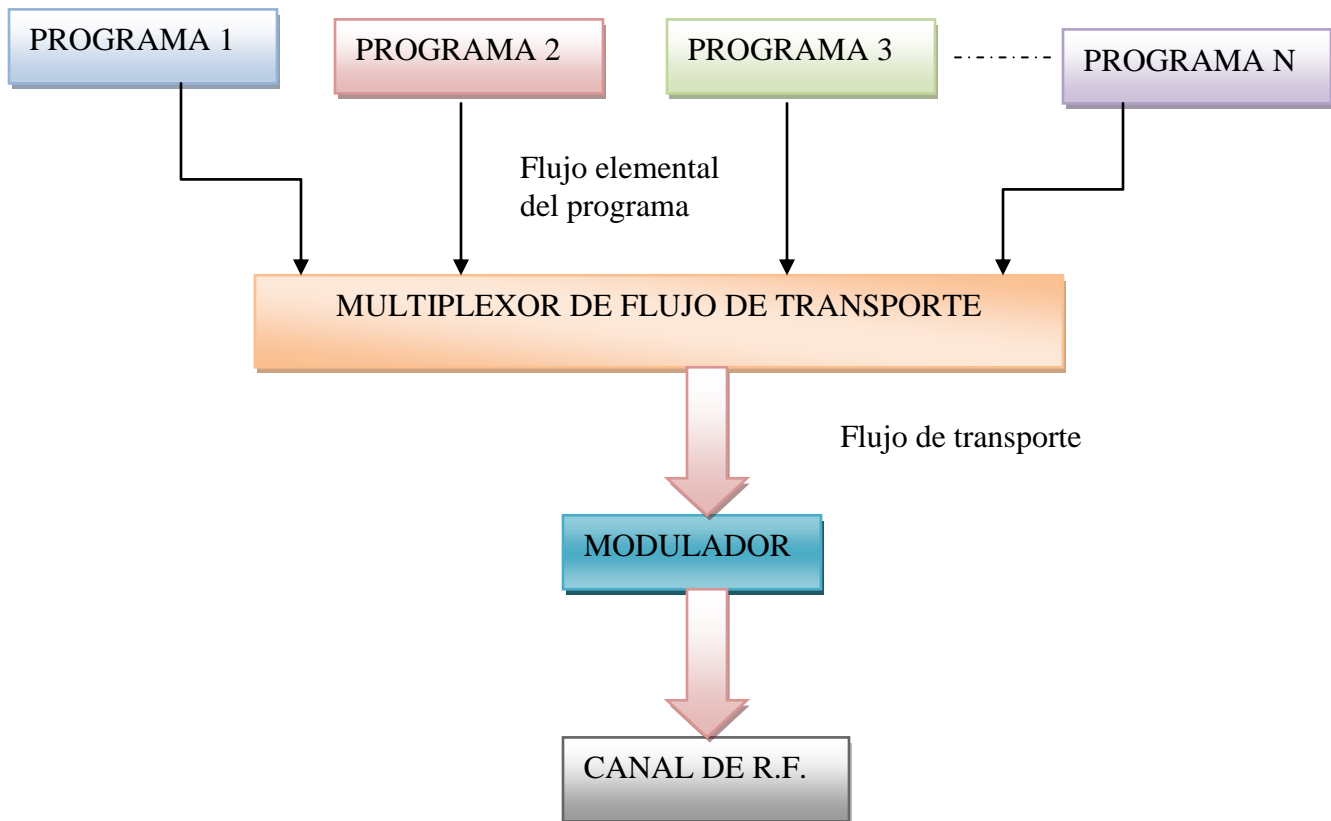
En la televisión digital se deben tener en cuenta los siguientes parámetros :

- Velocidad de muestreo : debe ser un múltiplo entero de la frecuencia de línea, la velocidad de muestreo de 13.5 Mhz (864 x frecuencia de línea ) es la que recomienda la CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications)
- Ancho de banda : transmitir a color necesita de tres componentes, la señal Y de luminancia y dos señales diferentes de color Y-R ( $C_R$ ) e Y-B ( $C_B$ ). Se debe tener en cuenta que con el sistema de TV analógico esas tres componentes se transmitían directamente por modulación de amplitud(terrestre) o modulación de frecuencia(satelital). En digital las tres componentes deben convertirse en flujo de datos digitales antes de la modulación y posterior transmisión.

- Calidad de la imagen : se limita por dos factores ancho de banda de video relacionada con el número de pixeles por imagen y la velocidad de transferencia de bits.

La siguiente figura muestra un sistema de difusión de televisión digital en forma general .

**Figura 4.** Sistema Digital de Televisión <sup>9</sup>



<sup>9</sup> IBRAHIM, K.F. Receptores de Televisión. Segunda Edición. Editorial Marcombo. 2001. Barcelona- España.

En la televisión digital podemos encontrar una clasificación como la siguientes:

- Televisión digital terrestre
  - Sistema ATSC (Advanced Television Systems Committee), creado en Estados Unidos de América en 1982 en reemplazo del sistema NTSC. Diseñado para transmitir video y audio de alta calidad y datos asociados sobre un ancho de banda de 6 Mhz.
  - Sistema DVB-T, es una variante del DVB (Digital Video Broadcasting Terrestrial), indica la distribución de señales de televisión sobre la superficie terrestre a través de la atmósfera. Se remonta a 1993 y esta basado en COFDM (coded ortogonal frequency divisional multiplexing) y modulación QPSK, 16 QAM y 64QAM. De los DVB existen dos más que son DVB-C para difusión por cable y DVB-S para difusión por satélite. Su función es mejorar la televisión digital terrestre en el campo móvil.
  - Sistema ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), el cual fue desarrollado por Japón en 1998. Es flexible y presenta ventajas en la recepción móvil y es compatible con sistemas de radiodifusión digital terrestres.

- Televisión digital móvil
  - Sistema DVB-H, su objetivo es transmitir en forma eficiente contenidos de multimedia sobre redes de difusión terrestre digitales a terminales portátiles. Utilizado en medios de transporte público.
  - Sistema T-DMB (Digital Multimedia Broadcasting), es un sistema de transmisión de radio digital para dispositivos móviles portátiles diseñado para transmitir contenidos de multimedia como radio, televisión y datacasting. Permite transmisión vía satélite o vía terrestre.
  
- Televisión digital por cable
  - Sistema ATSC, transmite por 8-VSB de la televisión digital de aire en el cable. Modula como 64QAM y 256QAM.
  - Sistema DVB-C, es transmisión por cable y transmite un stream de MPEG-2 utilizando modulación QAM con codificación de canal (16-32-64-128-256)
  - Sistema ISDB-C utiliza modulación 64QAM, permite transmitir un stream o múltiples streams por canal.

- Televisión Satelital
  - Sistema DVB-S optimiza características especiales y adversas del medio satelital para transmitir datos, como por ejemplo reflexiones, baja relación señal a ruido, etc. Utiliza transmisión QPSK.
  - Sistema DVB-S2 es una técnica de transmisión satelital que mejora y amplía el rango de aplicaciones posibles del DVB-S. Es más eficiente que el anterior en un 30%, mayor rango de aplicaciones y tiene técnicas de codificación adaptativa que maximiza el uso de recursos del transponder satelital.
- 
- Televisión sobre líneas eléctricas
  - Sistema PLC (power line communications) o BPL (broadband over power lines) es una tecnología de acceso de banda ancha que utiliza los tendidos de media y bajo voltaje . Utiliza la infraestructura existente, transmitiendo datos desde la estación de transformación hasta el usuario final de la red. En la estación de transformación se conecta a la red de telecomunicación convencional.

## **2.4. TELEVISION IPTV**

Se empieza a hablar de la televisión por internet o IPTV a finales de los años ochenta, en los noventa se demostró la viabilidad técnica pero existía un

inconveniente en cuanto al gran ancho de banda que necesitaba. A partir del año 2000 el aumento de capacidad que proporciona las tecnologías xDSL (Digital Subscriber Line o línea de abonado digital) al acceso de la red y la evolución del equipamiento de red (IP DSLAM : Digital Subscriber line access multiplexer o multiplexor a la línea de abonado digital) facilita la viabilidad económica y tecnológica de integrarlos a la red existente de los operadores.

IPTV es televisión a través de la red y significa Internet Protocol Television, hace referencia a una forma en que se emite que no es por cable ni por satélite, La señal se controla por el operador de internet, el cual se encarga de hacerla llegar al usuario final. Es entonces el ISP el que controla la calidad de la señal emitida, los contenidos y la forma de acceder a ellos.

Este sistema permite añadir nuevos servicios como el acceso a servicios audiovisuales previo pago (PPV ) o el video bajo demanda (VoD), con estos nuevos servicios los operadores podrían ofrecer en un mismo paquete televisión, telefonía, datos y celular.

La ventaja que se ha visto con el sistema IPTV hace referencia a los costos, la oferta de canales, los contenidos se centran a públicos concretos y el acceso es sencillo.

Con la televisión por IPTV lo que se pretende es que los proveedores telefónicos tengan mayor competencia en el mercado ofreciendo servicios de difusión de TV y de video bajo demanda, así como los servicios interactivos adicionales sobre ADSL, tratando de superar la oferta de cable o satélite.

La televisión por Internet difiere de la IPTV en cuanto a que los contenidos son generados por el emisor, el usuario los recibe por medio de internet, pero el ISP no tiene ningún control, solamente es el medio de transmisión de la información.

Algunos lugares en los que se está ofreciendo televisión por internet son:

- Zattoo (<http://zattoo.com/>): una propuesta desarrollada a través de un software gratuito, es posible acceder a las emisiones de algunos canales como BBC, Bloomberg, CNN, Deutsche, Euronews, Antena3, entre otros. Se ofrece televisión en directo a través del computador.
- Veoh.com (<http://veoh.com/>): mitad YouTube mitad Joost, esta web ofrece acceso a vídeos y a series como 24, CSI, Prisión Break, Shark, The simpsons y emisiones de cadenas como FOX.

- LiveStation(<http://livestation.com/>): se trata de la respuesta directa de Microsoft ante Joost. Al contrario que ésta, LiveStation permite el acceso vía P2P a programas en directo, al captar las señales que emiten las cadenas en un determinado momento. Los canales son Al Jazeera, BBC, Bloomeberg, Euronews, France24,i>TELE y sky News
- 
- Joost (<http://www.joost.com/>): No ofrece emisiones de TV al uso, ya que no capta la señal en directo de las cadenas, sino que almacena los contenidos emitidos para poder verlos en cada momento.
- 
- FreeTube (<http://freetube.110mb.com/>): otra de las iniciativas más populares y que, en este caso, responde en su totalidad a lo que se entiende como Internet TV. Ofrece acceso en directo a cientos de canales ordenados en categorías.
- 
- Global InternetTV (<http://www.global-itv.com/>): al igual que FreeTube, ofrece acceso en directo a multitud de canales. La posibilidad de ver cadenas de sitios como Afganistán, Australia, Nepal, Uzbekistán, Zimbabwe, Irlanda, Corea o Groenlandia. Según la página se pueden acceder a 8511 estaciones de televisión.



Las ventajas de la televisión por internet son :

- Video bajo demanda : posibilidad de poder escoger los programas que se desean ver. Un usuario de IPTV puede elegir que película o programa ver y a que hora verlo. Por lo tanto, un usuario de IPTV no estará sometido a los horarios del proveedor para disfrutar sus contenidos.
- Mayor contenido : la IPTV ofrece los mismos contenidos en cuanto a canales, eventos de estreno y acontecimientos deportivos que el resto de canales digitales. Esto es así, porque toda la información que emiten estos es fácilmente portable a datos que puedan llevarse por la red hasta el hogar del abonado. Además, la IPTV cuenta con la ventaja de que la oferta de contenidos de los que dispone es mucho menos limitada, pudiendo, por ejemplo, tener un almacén de películas en los servidores a disposición de los usuarios que las soliciten.
- Comodidad y visualización : en el formato de video bajo demanda un usuario puede descargar la película o contenido deseado. El vídeo bajo la demanda actúa como si de una cinta de video o DVD.
- Publicidad : al tratarse de información que llega al usuario a través de Internet, éste puede personalizar los contenidos de la publicidad que le llega.

Esto es que un usuario puede determinar cuáles son las áreas de interés sobre las que le gustaría recibir ofertas de publicidad.

- Servicios de información : de la misma forma que el usuario de la televisión convencional puede acceder a contenidos de información a través del teletexto, el usuario de IPTV puede contar con servicios de información mucho mas extensos, precisos y potentes que éste. Estaríamos frente al televisor de la misma forma que si se está frente a la pantalla del ordenador, y se podrían solicitar contenidos informativos de las principales fuentes de Internet de una manera cómoda empleando el mando a distancia.
- e-Learning : se pueden usar para recibir cursos de formación dirigidos a todos los niveles de aprendizaje.
- Servicios de correo y facturas electrónicos. Todas aquellas facturas y mensajes de email de las que el usuario desee recibir noticia urgente, podrán ser redirigidas a la pantalla de vídeo, de forma que al conectarse el cliente al servicio, reciba toda esta información de interés de forma automática.
- Tiempo real: Flexibilidad para ajustes de cualquier control o combinación de controles, con visionado en cualquier momento sin pérdida de resolución.
- Imagen perfecta: Procesado digital en componentes, entradas y salidas digital serie además de las analógicas todavía necesarias y tasas de compresión

variables hasta la máxima calidad, con visionado en tiempo real con la calidad de grabación seleccionada.

- Efectos digitales 3D: Deben permitir ver su resultado en tiempo real.
- Conectividad: Capacidad de conexión en red de diferentes arquitecturas y velocidades y utilización de formatos de ficheros no propietarios para intercambio de secuencias de imágenes.
- Compatibilidad: Para compartir recursos, deben ser trasportables tanto ficheros como carpetas de material, proyectos y en general cualquier tipo de elemento que genere el software de edición.
- Facilidad de expansión: Para ello es recomendable la utilización de unidades de almacenamiento externo, por la sencillez de instalación y mantenimiento.

Los servicios más populares son :

- Pago por ver (PPV) : se refiere a contenidos en vivo o premium de pago
- Contenidos bajo demanda : total interactividad del usuario con los contenidos ofertados (parada, pausa, avance rápido o retroceso)
- nPVR (network Personal video recorder o grabador de video personal en red) : opción para grabar en un video virtual (servidores de red) los

contenidos transmitidos con vistas a su posterior reproducción de manera interactiva.

- Time-shifting : interactividad en tiempo real con el canal de televisión que se está reproduciendo.

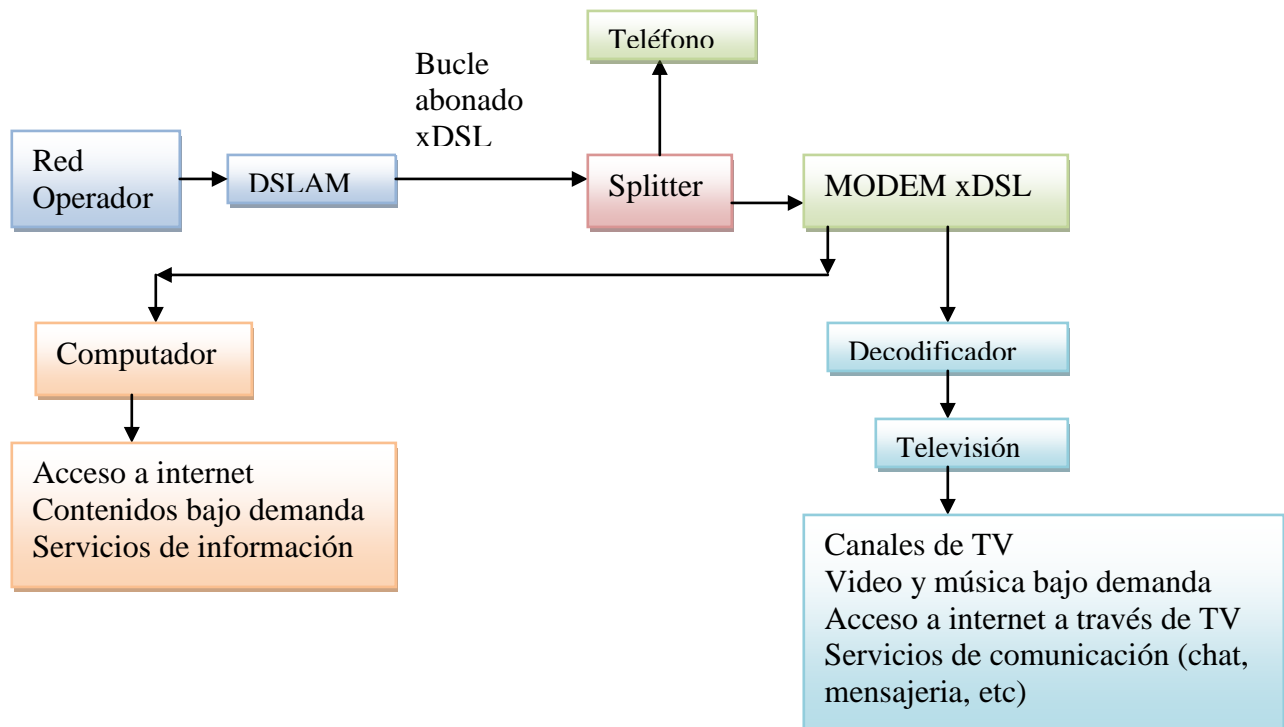
Los operadores deben revisar lo siguiente con el fin de conseguir un buen socio para implementar la tecnología:

- Elección de la mejor plataforma de “middleware” (MHP Multimedia Home Platform) o software de conectividad para IPTV, este es el centro de toda solución IPTV, es el que une todo el sistema y es el responsable de proveer a los usuarios, la gestión de contenidos, la generación de estadísticas, la obtención de datos, la personalización de la interfaz del usuario, etc.
- Una solución IPTV completa debe considerar que sea modular, flexible, escalable, segura, interfaces abiertos, control de QoS, ancho de banda
- Deben existir herramientas de supervisión : sistemas para monitorización de servicios extremo a extremo
- En la integración de la red deben verificar la integración sistemas legados de atención al cliente, alta/baja y tarificación, además revisar la capacidad de integración con soluciones NGN/IMS
- Deben tener sistemas de gestión como de contenidos bajo demanda, canales/paquetes de TV y del portal TV (look&feel)

- Contar con consultores técnicos altamente cualificados para el diseño, implantación y soporte de infraestructura de la red
- Contar con consultores de negocio que tengan la capacidad de análisis de todos los aspectos relativos a la planificación, desarrollo e implantación de nuevas oportunidades de negocio.
- Inclusión de servicios de vanguardia como videoconferencia, mensajería instantánea, publicidad, recarga de celulares, IPTV en varios televisores, canales corporativos, encuestas on-line, entre otros.

Único acceso para todos los contenidos los cuales se muestran en la siguiente figura :

**Figura 5.** Único acceso a servicios

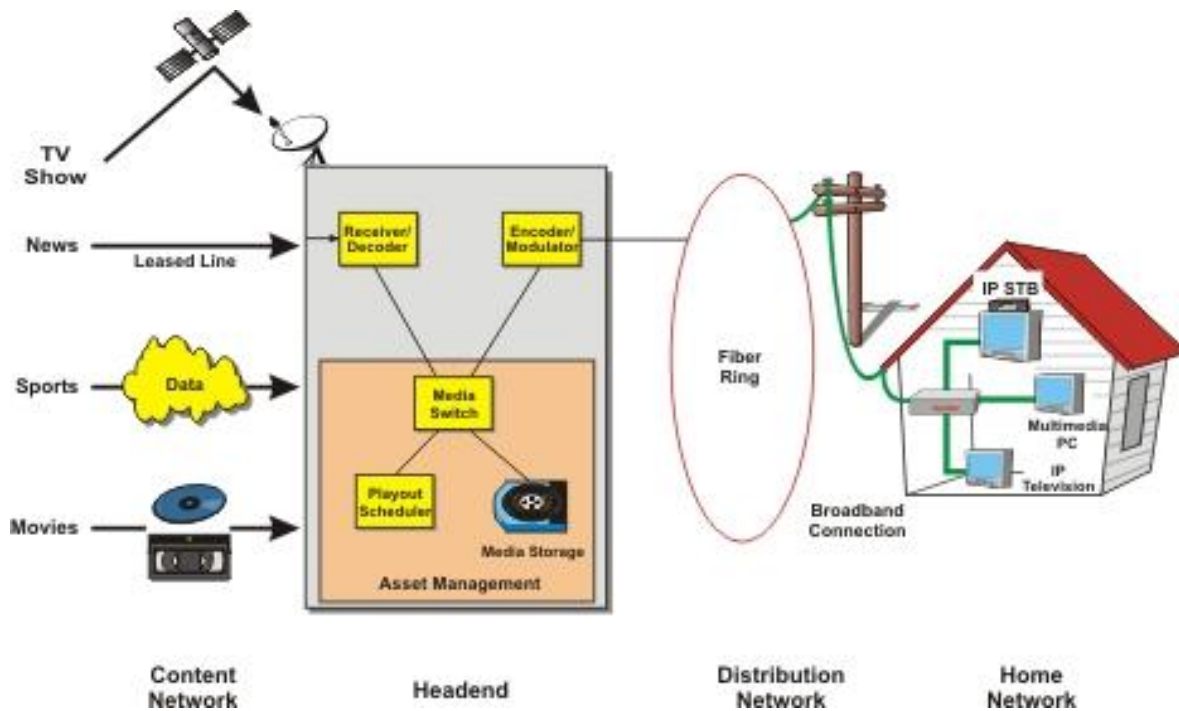


El sistema IPTV contiene diferentes variedades de fuentes incluyendo la conexión a una red, medios de almacenamiento, puntos de comunicación y fuentes de estudio en vivo.

El headend convierte las fuentes de medios de comunicación en una forma que puede ser manejada y distribuida. Los módulos del sistema mueven y envían los medios de comunicación en varios tiempos. El sistema de distribución simultáneamente transfiere múltiples canales a los usuarios que están conectados al sistema IPTV. Los usuarios ven en IPTV los programas en televisores análogos que son convertidos por la caja adaptadora, en computadores de multimedia o en televisores IP.

El sistema IPTV puede ser como el que se muestra a continuación :

Figura 6. Sistema IPTV<sup>10</sup>

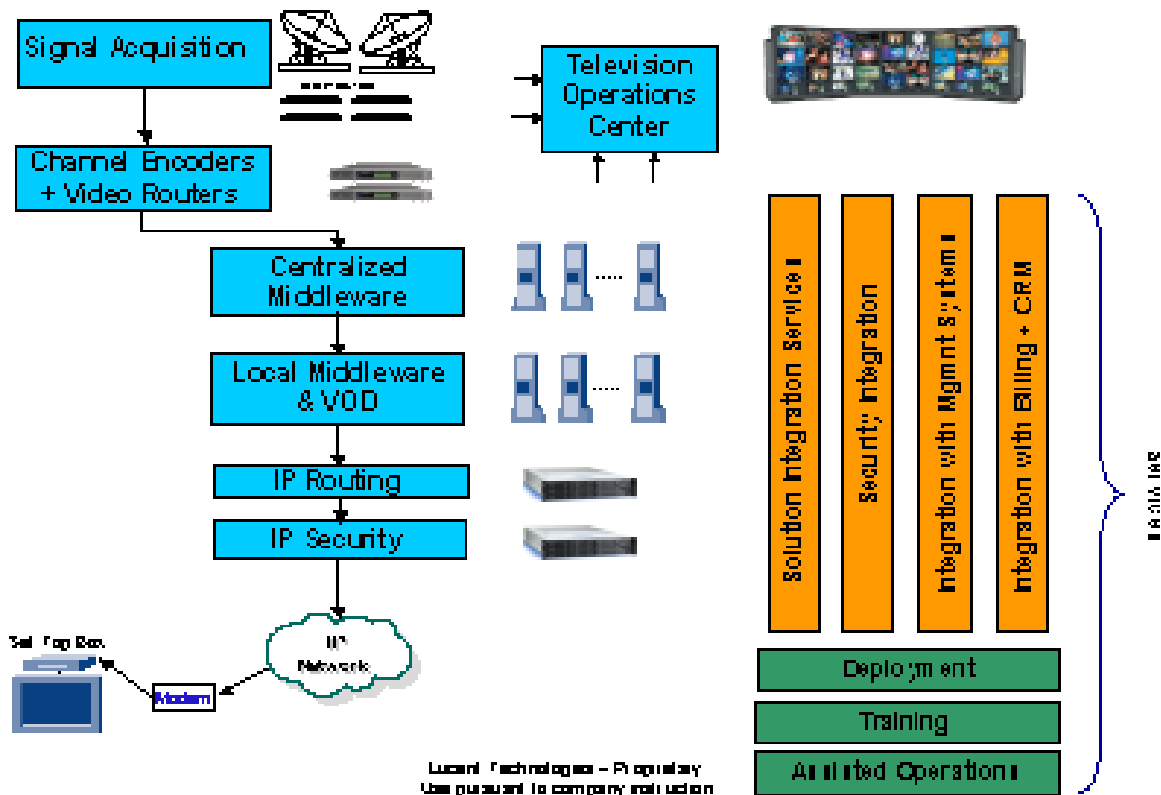


Los componentes de una red IPTV se muestran a continuación :

<sup>10</sup> [http://www.althosbooks.com/ipteba1.html?qclid=C1el7qm\\_xpECFSG8Ggod0mdo3g](http://www.althosbooks.com/ipteba1.html?qclid=C1el7qm_xpECFSG8Ggod0mdo3g)  
LAWRENCE, Harte. IPTV Basics Book. 2007

Figura 7. Componentes de una red IPTV<sup>11</sup>

## Los Componentes De Un Proyecto de IPTV ....



La IP STB típicamente recibe los paquetes IP que son encapsulados en paquetes de Ethernet. El IP STB extrae los paquetes IP para obtener los datos (corriente) de transporte (TS). El decodificador de canal descubre y corrige errores y proporciona los datos de transporte al ensamble del decodificador. El ensamble del decodificador recibe la información clave de una tarjeta o de un sistema de acceso externo (p.ej. vía un canal de retorno). Usando las llaves, el STB puede

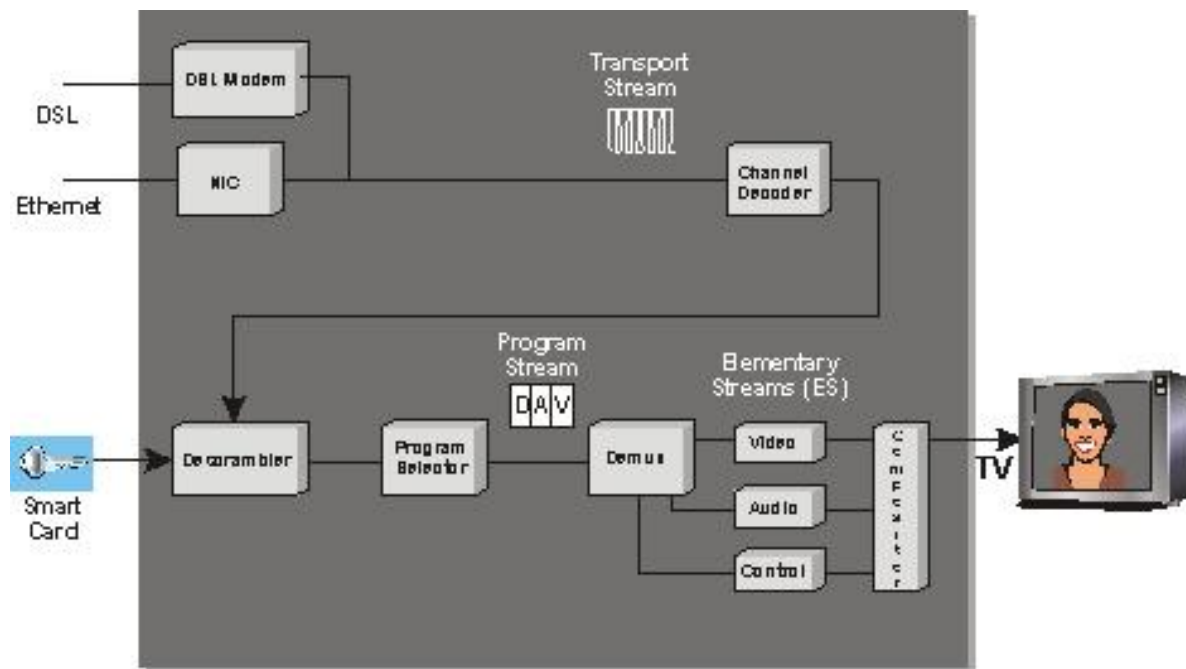
<sup>11</sup> Ericsson De Colombia, "Presentación red IPTV - Telebucaramanga", 2006, Presentación Power Point p. 34. diapositivas.



descifrar los datos de transporte y el selector de programa puede extraer los datos de programa específica que el usuario ha seleccionado.

EL IP STB entonces demultiplexa los datos de transporte para obtener la información de programa. La plataforma de programa permite al IP STB saber que cada dato es para el vídeo, medios de comunicación de audio y otros para aquel programa. Los datos de programa entonces se dividen en sus datos elementales (la voz, audio y el control) que es suministrado a un dispositivo que crea la señal de vídeo que la televisión puede mostrar.

**Figura 8.** IP STB<sup>12</sup>



<sup>12</sup> [http://www.althosbooks.com/ipteba1.html?qclid=C1el7qm\\_xpECFSG8Ggod0mdo3g](http://www.althosbooks.com/ipteba1.html?qclid=C1el7qm_xpECFSG8Ggod0mdo3g)  
LAWRENCE, Harte. IPTV Basics Book. 2007

IPTV no es realmente un protocolo en si mismo. La television sobre IP se ha desarrollado en base al denominado *video-streaming*. Para que la IPTV pueda funcionar de manera correcta y completa, es necesaria una conexión a Internet de gran ancho de banda.

Para el video-streaming, se pueden diferenciar dos tipos de canal: de definición estándar SDTV o de alta definición HDTV. Para un canal del primer tipo seria necesario tener una conexión de 1.5Mbps. y para un canal del segundo tipo 8Mbps. Si se tienen varios canales distintos (por tener varios receptores de televisión por ejemplo) se necesita más ancho de banda. A este ancho de banda hay que sumar el necesario para la conexión a Internet. Por lo tanto, se necesitan 4.5Mbps para tres canales SDTV o bien 11Mbps para dos canales SDTV y, al menos, un canal HDTV. En cualquier caso, la tecnología de compresión y codificación de video es MPEG4. MPEG 4 es un estándar que comprime la información aun más que MPEG 2, que es el estándar tradicionalmente empleado para video-streaming, y que por tanto resulta muy útil cuando no se dispone de mucho ancho de banda. Si con la codificación MPEG 2 se requieren entre 4Mbps y 6Mbps para transmitir servicios de video de un canal SDTV, con MPEG 4 bastan los 1.5Mbps.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Ericsson De Colombia, "Presentación red IPTV - Telebucaramanga", 2006, Presentación Power Point p. 34. diapositivas.

En cuanto al ancho de banda es necesario, la tecnología ADSL permite transmitir los datos de video, pero tiene unas limitaciones de distancia que suelen cifrarse en unos 5 kilómetros. Por encima de eso no se pueden ofrecerse servicios de televisión. Con la intención de salvar este obstáculo, las compañías que ofertan servicios de IPTV están desplegando la tecnología ADSL 2+ en todas sus centrales. ADSL 2+ es una evolución de ADSL que permite transmitir la información ya comprimida de forma más eficiente, rápida y a mayor distancia. Se busca con el proyecto evaluar la viabilidad de la implementación de la tecnología IPTV en Telebucaramanga.

Las imágenes y sonidos se representan de forma natural a través de ondas, amplitudes que varían con el tiempo, y que el televisor interpreta después para formar imágenes en pantalla, así como para emitir sonido.

La modulación para IPTV, se proyecta con señal DVB-T se modula mediante *OFDM*, esta modulación permite distribuir el flujo binario de información entre un gran número de portadoras de forma que cada una maneje una velocidad de datos reducida con respecto a la del flujo total. Las otras portadoras pueden tener esquemas de modulación distintas, se usan: *QPSK*, *16-QAM* y *64-QAM*.

La expansión de las redes bidireccionales de banda ancha ha creado la demanda para difundir sobre estas redes servicios DVB que se difundían en redes broadcast

con arquitectura unidireccional . La IPTV esta siendo objeto de estandarización como el DVB el cual ha emitido la primera emisión de DVB-IP

El DVB-IP se define como la transmisión de servicios de TV digital sobre redes de banda ancha (infraestructura IP) . El estándar pretende especificar las tecnologías requeridas en la interfaz entre una red IP y los receptores IP, de tal forma que el usuario pueda comprar un STB IP, conectarlo a su red de banda ancha y que funciones.

El DVB aborda la estandarización por fases debido a que se tiene que integrar a VoIP o datos. La primera fase es con la interfaz entre el receptor IPTV y la red IP, se revisan los aspectos de conexión y configuración automática de los STB y PVR conectados a una red IP, incluyendo el encapsulado sobre IP de servicios MPEG Transport Stream, descubrimiento y selección de servicios (SD&S – Service Discovery and Selection), la guía de contenidos de banda ancha (BCG – Broadband content guide) y la gestión remota.

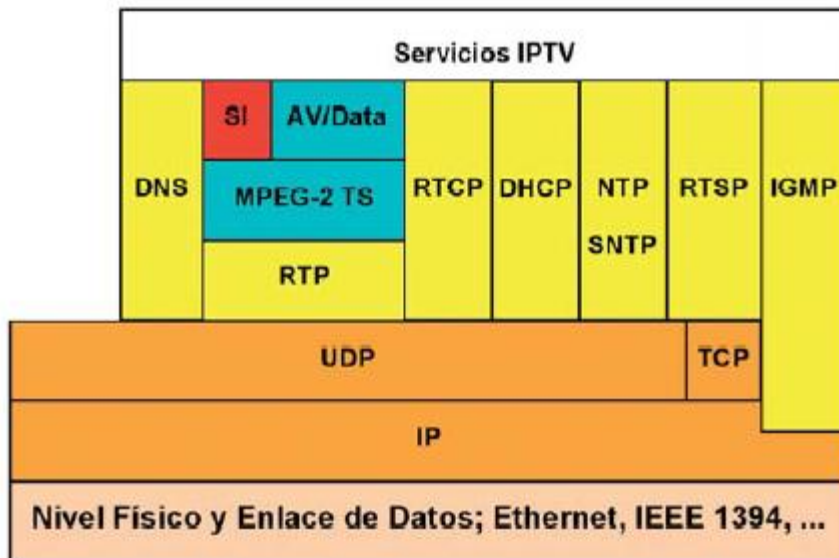
En resumen para realizar el streaming de video se encapsula el MPEG2-TS sobre la pila de protocolos RTP (real time protocol)/UDP/IP de acuerdo con las RFC 3550 y 2250 y usando como protocolos de control RTSP (real time control protocol). La primera versión de TS 102034, limita el trabajo a servicios DVB

encapsulados en MPEG2-TS y cubre los servicios de difusión en directo y servicios de contenido bajo demanda.

La segunda fase cubre el transporte sobre IP directamente audio y video comprimidos en lugar del TS y la convergencia de servicios de TV móvil y fija

La Pila de protocolos IPTV simplificada se muestra a continuación :

**Figura 9.** Pila de protocolos IPTV<sup>14</sup>



<sup>14</sup> <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit163/70-73.pdf>

Televisión por IP :oportunidad de negocio para los telecos. VICENTE, Daniel. Director General del Grupo Tecatel. Junio-Julio. 2007. Pág 70-73

### **3. PROCEDIMIENTO Y EVALUACION DEL DISEÑO**

La realización del procedimiento y de la evaluación del diseño se llevó a cabo partiendo de una recopilación previa sobre los antecedentes, la clasificación de la televisión en sus tres formas básicas satelital, cable e IPTV teniendo en cuenta que existen otras formas de división. A partir de esta información y el análisis de lo que existe en estos momentos en Telebucaramanga Se llevaron a cabo encuestas para evaluar la aceptación de los clientes a este nuevo producto (IPTV), tal como se describe en la encuesta del numeral 3.2, posteriormente se exploran las tecnologías, precio de software y Hardware y el marco regulatorio aplicado a este producto (Comisión Nacional de Televisión). El estudio de viabilidad para la implementación de la red protocolo IPTV- servicio digital de TV sobre la infraestructura de Telebucaramanga, se realizó en las ciudades de Bucaramanga, Floridablanca y Girón (Área Metropolitana de Bucaramanga - Colombia), las cuales hacen parte de la zona de cobertura de las redes actuales de internet de Banda Ancha y de telefonía fija (TPBCL) de esta empresa.

#### **3.1. HIPOTESIS Y ESPECIFICACION DE VARIABLES**

Para la investigación se parte de un marco teórico o conceptual que soporta la realidad (IPTV) a nivel mundial. Se pretende con el estudio evaluar la viabilidad de implementación de una red protocolo IPTV en las redes actuales de Telebucaramanga.

La estrategia se basa en realizar encuestas para evaluar un modelamiento del comportamiento del mercado de TV en el área metropolitana de Bucaramanga, posteriormente evaluar las posibles tecnologías a implementar, dando una evaluación afirmativa o negativa de su viabilidad al analizar las variable financiera tales como TIR, VPN y relación costo beneficio del proyecto.

### **3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

Según el diseño de la investigación, esta se clasifica como **cuantitativa de clase exploratorio** y con fuentes de recolección **primaria**.

La investigación se basa en la siguiente encuesta:

**ESTUDIO DE MERCADO**  
**PROYECTO DE EVALUACIÓN PARA LA IMPLEMENTACION DEL SERVICIO DE**  
**TELEVISIÓN DIGITAL PROTOCOLO IPTV EN AREA METROPOLITANA DE**  
**BUCARAMANGA - TELEBUCARAMANGA**

Nombre: \_\_\_\_\_ CC \_\_\_\_\_  
 Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

1. Tiene usted línea telefónica de Telebucaramanga? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
2. Tiene televisor? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
3. Le gustaría adquirir uno? SI \_\_\_ Contado \_\_\_ Financiado \_\_\_ NO \_\_\_\_\_
4. Tiene usted servicio de Internet? SI \_\_\_ Conmutado \_\_\_ Banda ancha \_\_\_ NO \_\_\_\_\_
5. Cual proveedor? Udesoft \_\_\_ ETB \_\_\_ EPM \_\_\_ Telecom \_\_\_ Andinet \_\_\_  
 TV Cable \_\_\_ Telebucaramanga \_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
6. Cuando vence el contrato? \_\_\_\_\_
7. Conoce el servicio de banda ancha de Telebucaramanga? SI \_\_\_ NO \_\_\_\_\_
8. Estaría interesado(a) en adquirir la promoción? SI \_\_\_ NO \_\_\_ Cuando \_\_\_\_\_
9. Tiene servicio de Tv por cable? SI \_\_\_ NO \_\_\_\_\_
10. Cual es el proveedor de TV --

- 
- TV Cable Promisión**
  - Cablecentro**
  - Directv**
  - Sky**

11. Si Telebucaramanga le ofreciera un paquete de Internet Banda ancha y Televisión estaría dispuesto a adquirirlo? SI \_\_\_ NO \_\_\_ Por que ? \_\_\_\_\_

12. Cuantos canales esta dispuesto a tomar para TV con Telebucaramanga ?

Tv Digital paquete 20 canales -----
Tv Digital paquete 40 canales-----
Tv Digital paquete 60 canales-----
Tv Digital paquete 120 canales-----

13. Cuanto esta dispuesto a gastar en TV con Telebucaramanga ? \$20.000---- \$30.000----  
 \$40.000---- \$60.000----

---



### 3.3. SELECCION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra para las encuestas, se determina el tamaño que garantice una confiabilidad global mayor del 95% y un error relativo de muestreo menor del 5.

El número total de entrevistas (E) se debe repartir entre estratos socioeconómicos y el sector oficial, industrial-comercial, como se establece en la siguiente fórmula.

En el sector oficial, industrial-comercial (categoría siete-7) no se deben contabilizar líneas en servicio, sino empresas con líneas en servicio, debido a que este tipo de usuario normalmente tiene mayor cantidad de líneas en servicio que un usuario residencial:

$$E_h = \frac{E \times N_h}{N}$$

Donde  $h \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ , asignados como categorías de la siguiente manera,

– 1 al 6, son las categorías correspondientes a los estratos residenciales del 1 al 6 respectivamente.

– 7 es la categoría correspondiente al sector oficial, industrial-comercial (corporativo).

Para el caso particular de la fórmula anterior se tiene que:

$E_h$  = Número de entrevistas en la categoría h. Este resultado deberá redondearse al entero más cercano.

$E$  = Número total de entrevistas.

$N_h$  = Número de líneas en servicio para la categoría h. En la categoría 7 se deberá contabilizar el número de empresas y no el número de líneas.

$N$  = Número total de líneas en servicio de todas las categorías, teniendo en cuenta que para la categoría 7 se contabiliza el número de empresas.

Después de realizada la distribución por categoría, deberá hacerse un ajuste a la misma para que se realicen por lo menos catorce (14) entrevistas en cada una, asegurando así que la muestra estadística sea representativa para la categoría.

Este ajuste deberá realizarse siempre y cuando el operador tenga más de catorce (14) líneas en servicio en determinada categoría (empresas en el caso de la categoría 7), si dicho número de líneas en servicio es menor, deberá realizarse la entrevista a todos los usuarios de esa categoría.

### 3.4. UNIVERSO DE LA MUESTRA

Por estratos socioeconómicos al igual que para las líneas telefónicas de Telebucaramanga (210.000 líneas en servicio). Todos los estratos

#### 3.4.1. Análisis de clientes

Clientes de todos los estratos socioeconómicos del área Metropolitana de Bucaramanga, Para mayor claridad véase el siguiente ejemplo:

Distribución número total de entrevistas para un operador ficticio:

**Tabla 3.** Número total de entrevistas

<b>Categoría</b>	<b>No. de líneas en servicio</b>	<b>Proporción %</b>	<b>No. de encuestas calculado</b>	<b>No. de encuestas ajustado</b>
Estrato 1	15.000	2.17	13.04	14
Estrato 2	28.000	12.68	76.06	76
Estrato 3	37.000	34.41	206.46	206
Estrato 4	54.000	36.22	217.33	217
Estrato 5	7.500	10.87	65.20	65
Estrato 6	15.000	3.62	21.73	22
Industrial/Comercial	43.000(empresas)	0.03	0.17 (*)	8
<b>TOTAL</b>	<b>210.000</b>	<b>100</b>	<b>600</b>	<b>608 (**)</b>

Total encuesta a realizar 608.

(\*) Para este caso, el número de encuestas no puede ser catorce (14), porque el número de empresas es solamente ocho (8) en sector industrial-comercial.

(\*\*) Este valor es el número total de encuestas ajustado.

Para que una encuesta sea considerada como válida, la persona a entrevistar debe haberse escogido aleatoriamente, de acuerdo con lo descrito en la sección. Adicionalmente, el encuestador deberá realizar la totalidad de la encuesta y confirmar que el entrevistado tenga servicio telefónico con el operador de telefonía al que se le está realizando el estudio. En todo caso el mínimo número de encuestas válidas realizadas no debe ser inferior al total de encuestas ajustado, tal como se explicó con ayuda de la tabla anterior.

### **3.5. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**

Las personas que integran la encuesta, deberán ser seleccionadas del listado oficial de la empresa en forma aleatoria y deberán ser jefes de hogar o personas responsables del manejo del servicio telefónico. Para el sector oficial, industrial-comercial, se debe realizar la encuesta exclusivamente al responsable del manejo del servicio telefónico, es decir, a la persona encargada de los canales de comunicación de la empresa, con conocimientos de los aspectos evaluados en la encuesta, tales como solicitud de instalación de líneas o servicios telefónicos, atención a reclamos por facturación, etc.

Según sea el caso, se debe aplicar a las categorías residenciales del 1 al 6, el formulario de encuesta de TPBCL Residencial, y para la categoría 7, se debe aplicar el formulario de TPBCL Corporativo.

### **3.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION**

Las encuesta a realizar debe ser de tipo personal, sin embargo, si el sitio en donde se encuentra alguna de las personas seleccionadas aleatoriamente para realizar la encuesta, es de difícil acceso, por condiciones geográficas o problemas de orden público, se tiene la posibilidad de hacerle la encuesta de tipo telefónico, en cuyo caso se debe adicionar a la base de datos descrita en el numeral anterior, la motivación específica para realizar la entrevista telefónica.

Si la entrevista es de tipo telefónico, se hace necesario modificar el enunciado de las preguntas que suponían presentar una tarjeta, suprimiendo la mención de “(pasar tarjeta No x)” y agregando la instrucción de leer todas las opciones de la escala al finalizar cada ítem que debe ser evaluado.

Dada la gran cantidad de encuesta (608), no se realizó la totalidad de encuestas, se tomo una parte de estas (8), apreciando como resultado la alta aceptación de los encuestados para el servicio de TV digital (protocolo IPTV).

### 3.7. PLAN DE TRABAJO

**Tabla 4.** Plan de trabajo

DESARROLLO TEMATICO	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ajuste de datos										
Investigación de Mercados (encuestas)										
Ajuste modelo										
Analizar costos										
Gestión financiera.										
Evaluación de Proyecto										
Presentación										

### 3.8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.8.1. Análisis de los datos

**Tabla 5.** Demanda mensual de clientes

AÑOS	y	x	X 2	xy	ý	ý/y
1998	4375	-5	25	-21875	4200	0,96
1999	4320	-3	9	-12960	4399	101
2000	4320	-1	1	-4320	4599	106
2001	4800	1	1	4800	4798	0,99
2002	5280	3	9	15840	4998	0,94
2003	5100	5	25	25500	5197	1,01
TOTAL	28195	10	70	6985	28191	5,97

$$1) \hat{y} = \frac{28195}{6} + \frac{6985}{70} X$$

$$y' = 4699 + 99.78 X$$

$$y' = 4699 + 99.78 (-5) = 4200$$

$$y' = 4699 + 99.78 (-3) = 4399$$

$$y' = 4699 + 99.78 (-1) = 4599$$

$$y' = 4699 + 99.78 (1) = 4798$$

$$y' = 4699 + 99.78 (3) = 4998$$

$$y' = 4699 + 99.78 (5) = 5197$$

---

28191

$$2) e = \frac{1.06 - 0.94}{2}$$

2

$$e = 0.06$$

$$3) c = 1 - 0.06$$

$$c = 0.94$$

$$4) Y_{06} = 4699 + 99.78 (11)$$

$$Y_{06} = 5796$$

$$5) p = T \times C \times e$$

$$P y = 5796 * 0.94 (1) \quad \text{no se conoce la estacionalidad}$$

$$P = 5448$$

### 3.8.2. Oferta futura o proyectada

Se proyecta la demanda futura del proyecto a 5 años .

Para la Demanda Futura del año N

$$Y_0 = 82155 + 763 (15)$$

$$Y_0 = 93600$$

$$P_y = 93600 * 0.95 (1) \rightarrow \text{no se conoce la estacionalidad}$$

$$P_y = 88920$$

### 3.8.3. Análisis de los proveedores actuales

**Tabla 6.** Proveedores

Nombre	Teléfono
Armenia	
Cable Unión de Occidente	7467200
Directv	9800934788
Sky	18000512759
Barranquilla	
Teledinámica	3304702
Directv	9800934788
Sky	18000512759
Bogotá	
TV Cable	6500500
Supercable	5782828
Cablecentro	6001500
Superview	5226014



Directv	9800934788
Sky	2942929

Bucaramanga	
TV Cable Promisión	6799141
Cablecentro	6571010
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Cali	
Visión Satélite	
Cable Visión	6808888
Cable Unión de Occidente	2665444
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Ibagué	
Cable Visión de Ibagué	2612472
Cablecentro	2622636
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Manizales	
Cable Unión de Occidente	8810166
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Medellín	
EPM TV Ltda.	3808080
TV Cable del Pacifico	
Cable Unión de Occidente	4118444
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Neiva	
Alpevisión	8714342

Cablecentro	8717817
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Pereira	
Cable Unión de Occidente	3261010
Directv	9800934788
Sky	18000512759

Villavicencio	
Lanceros Comunicaciones	6712397
Cablecentro	6677192
Directv	9800934788
Sky	18000512759

#### 3.8.4. Análisis de la demanda y de la oferta - 2007

**Tabla 7. Población**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	HOGARES
1 Bucaramanga	520.874	530.320	539.805	549.263	558.746	568.136	577.347	588.894	196.298
2 Floridablanca	228.749	233.653	238.602	243.568	248.575	253.568	258.509	263.679	87.893
3 Barrancabermeja	195.345	197.655	199.937	202.167	204.365	206.486	208.501	212.671	70.890
4 Girón	102.325	105.307	108.338	111.406	114.522	117.661	120.804	123.220	41.073
5 Piedecuesta	91.551	93.797	96.073	98.366	100.687	103.014	105.331	107.438	35.813
6 Rionegro	47.163	48.011	48.862	49.711	50.562	51.404	52.230	53.275	17.758
7 San Gil	40.712	41.048	41.372	41.680	41.975	42.248	42.493	43.343	14.448

Colombia concedió una licencia a Telefónica Telecom que la autoriza a prestar el servicio de televisión digital satelital a partir del 2007, algo que hasta ahora solo ofrecía DirectTV, según la Comisión Nacional de Televisión.

La autorización es la más reciente jugada en el sector de las telecomunicaciones de este país, después de que a comienzos de diciembre del 2006 Telmex, del magnate mexicano Carlos Slim, comprara TV Cable y Cable Pacífico, dos de los principales operadores de televisión por cable.

En agosto del 2006, Telmex compró también Superview, otra empresa de cable de Colombia, uno de los mercados más dinámicos en telecomunicaciones del continente.

Además, se trata de la primera competencia en su sector que deberá enfrentar en Colombia DirectTV, propiedad de News Corp., del magnate Rupert Murdoch.

La Comisión Nacional de Televisión, el organismo que regula ese sector en Colombia, dijo que en febrero se conocerá el monto que deberá pagar Telefónica Telecom por la licencia para ser proveedor de televisión satelital.

La española Telefónica se adjudicó en abril del 2006 en una subasta el control de Telecom, la mayor empresa de telefonía fija de Colombia, por 369 millones de dólares.

Antes de ganar el control de Telecom, con cerca de tres millones de líneas fijas instaladas y 2.000 empleados, Telefónica tenía presencia en Colombia en el sector de la telefonía celular con su marca Movistar, que tiene unos ocho millones

de suscriptores y es segunda después de Comcel, filial de América Móvil, propiedad de Slim.

Un portavoz de Telefónica Telecom dijo que la firma ya está en el mercado de la televisión digital satelital en España, Perú y Chile. La fuente sostuvo que la incursión en ese mercado en Colombia hace parte de los proyectos para ofrecer telefonía fija, banda ancha y televisión en un solo paquete.

La Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, el segundo operador de telefonía fija del país y de propiedad del gobierno de la capital colombiana, también anunció su interés de incursionar en el mercado de televisión por suscripción.

**Tabla 8.** Paquetes TV digital

**IMPLEMENTACION DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN DIGITAL PROTOCOLO IPTV  
EN AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA - TELEBUCARAMANGA**

	<b>Nuevos usuarios</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Tv Digital paquete 20 canales		9000	9900	10890	11979	13177
Tv Digital paquete 40 canales		7.000	8.400	10.080	12.096	14.515
Tv Digital paquete 60 canales		7.700	8.470	9.317	10.249	11.274
Tv Digital paquete 120 canales		2.310	2.772	3.326	3.992	4.790
<b>Total Tv Digital paquete</b>		<b>26.010</b>	<b>29.542</b>	<b>33.613</b>	<b>38.315</b>	<b>43.756</b>

	<b>Total Usuarios</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Tv Digital paquete 20 canales		2000	18900	29790	41769	54946
Tv Digital paquete 40 canales		5.000	15400	18480	22176	26611
Tv Digital paquete 60 canales		5.500	16170	17787	19566	21522
Tv Digital paquete 120 canales		1.650	5082	6098	7318	8782
<b>Total Tv Digital paquete</b>		<b>14.150</b>	<b>55.552</b>	<b>72.155</b>	<b>90.829</b>	<b>111.861</b>

### 3.8.5. Precios

## ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Tabla 9. Oferta de Televisión

	CABLECENTRO	DIRECT TV	TV CABLE
PAQUETE 1	BÁSICO	FLEXI	FAMILIAR
PRECIO+IVA	\$ 25.200	\$ 41.916	\$ 30.576
# de Canales	67	97	80
PAQUETE 2	PREMIUM	FAMILIAR	PREMIER PLATA
PRECIO+IVA	\$ 39.480	\$ 63.000	\$ 53.340
# de Canales	70	115	85
PAQUETE 3	VENUS	PREFERENCIAL	PREMIER ORO
PRECIO+IVA	\$ 47.880	\$ 79.800	\$ 63.588
# de Canales	71	139	85
PAQUETE 4			PREMIER DIAM.
PRECIO+IVA			\$ 77.784
# de Canales			94

Tabla 10. Oferta de Televisión +Internet

TV CABLE				
PAQUETE TV	PAQUETE B.A.	Cable Módem	PRECIO SIN IVA	PRECIO TOTAL (iva incluido)
<i>Familiar</i>	<i>200k</i>	\$ 10.000		
\$ 30.576	\$ 31.810	\$ 10.000	\$ 72.386	\$ 83.968
<i>Familiar</i>	<i>350k</i>			
\$ 30.576	\$ 47.069	\$ 10.000	\$ 87.645	\$ 101.668
<i>Familiar</i>	<i>600k</i>			
\$ 30.576	\$ 77.155	\$ 10.000	\$ 117.731	\$ 136.568
<i>Familiar</i>	<i>1000k</i>			
\$ 30.576	\$ 124.828	\$ 10.000	\$ 165.404	\$ 191.869

Vamos a utilizar el tipo de precio promedio para estar en el rango de los demás competidores.

$$Pv = \frac{Pv \text{ (máximo)} + 4 Pv \text{ (normal)} + Pv \text{ (mínimo)}}{6}$$

La evaluación se realizará de acuerdo a la cantidad de canales tomados por cada cliente.

**Tabla 11.** Tarifas por cantidad de canal

<b>TARIFAS POR CANTIDAD DE CANAL (\$)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Tv Digital paquete 20 canales	26.000	27.560	29.489	31.259	32.821
Tv Digital paquete 40 canales	29.000	30.740	32.892	34.865	36.609
Tv Digital paquete 60 canales	35.000	37.100	39.697	42.079	44.183
Tv Digital paquete 120 canales	42.000	44.520	47.636	50.495	53.019

### 3.8.6. Comercialización

Puerta a puerta

Toma de centros comerciales

Toma de eventos

Mediante llamada directa plataforma Call Center.

Asociación con sector comercial que tiene alta fluencia de publico

### 3.8.7. Sistema de Almacenamiento

Bodegas de Telebucaramanga, centrales de conmutación asociación con centros comerciales y parqueaderos de la ciudad para distribuir productos asociados (Modem, cables, otros)

#### 3.8.8. Sistema de transporte

Vehículos de Telebucaramanga, flotilla de 20 camionetas, 10 camperos, 15 microbuses.

#### 3.8.9. Promoción y publicidad

Medios de comunicación de la ciudad, prensa radio TV, canal regional, volantes, charlas, visitas a empresas, centros comerciales, universidades, conjuntos cerrados.

#### 3.8.10. Financiamiento

Recursos de Telebucaramanga y prestamos con la banca.

#### 3.8.11. Plan Operativo

Se ejecutará el proyecto con el personal de Telebucaramanga y con personal contratado de acuerdo con el anexo de costos del modelo. Ver modelo.

#### 3.8.12. Ingeniería de Producción

La tecnología será adquirida a un proveedor internacional, Simes, Ericsson, ZTE, Alcatel, otros.

Finalmente se proveerá al cliente un Modem terminal con conexión a la red integrada. No se fabricarán equipos.

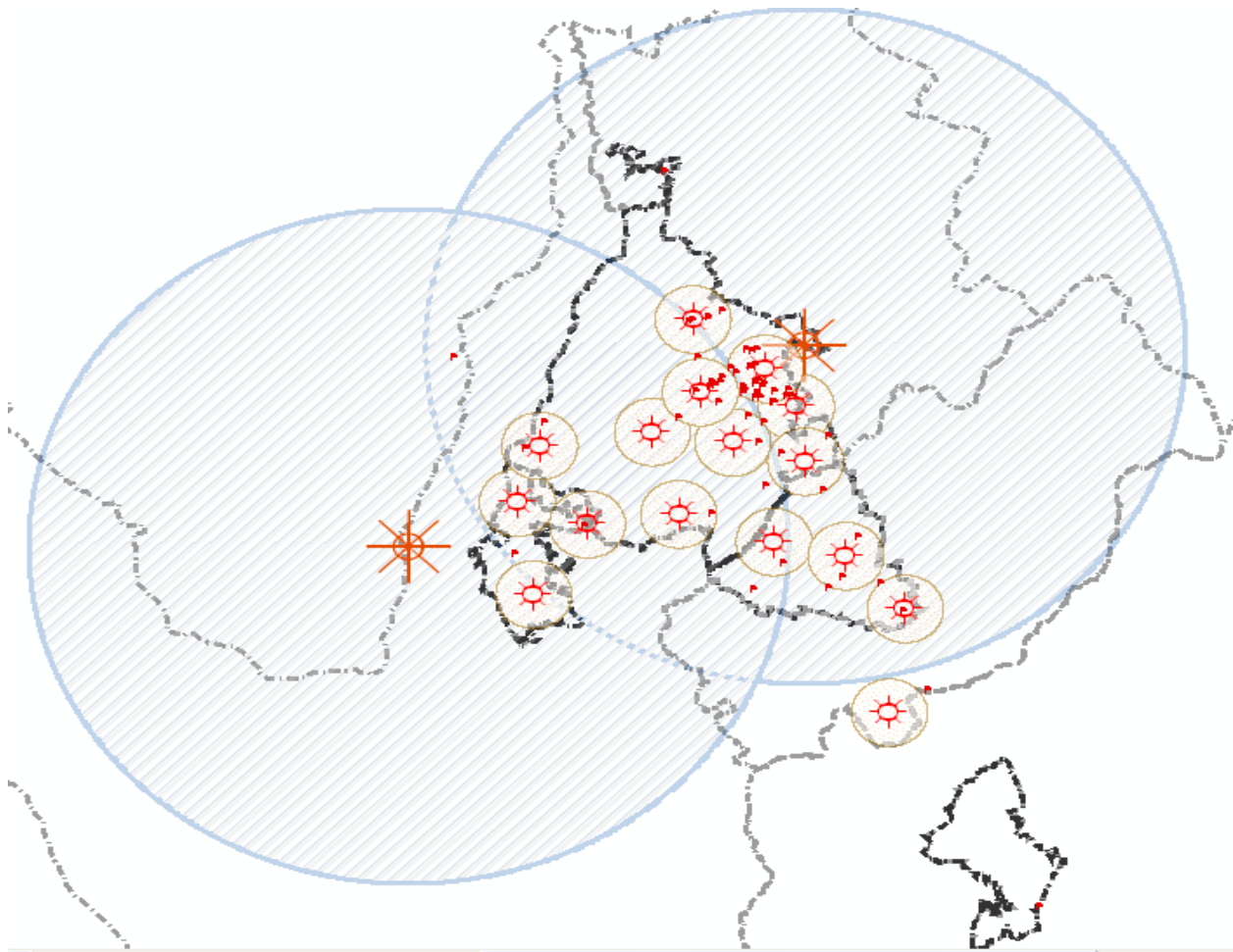
### 3.8.13. Capacidad de instalación (Producción)

**Tabla 12.** Producción

	Total Usuarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tv Digital paquete 20 canales		2000	18900	29790	41769	54946
Tv Digital paquete 40 canales		5.000	15400	18480	22176	26611
Tv Digital paquete 60 canales		5.500	16170	17787	19566	21522
Tv Digital paquete 120 canales		1.650	5082	6098	7318	8782
Total Tv Digital paquete		14.150	55.552	72.155	90.829	111.861

### 3.8.14. Ubicación

**Figura 10.** Área metropolitana de Bucaramanga





### 3.8.15. Organización

Se contará con la infraestructura e instalaciones actual de Telebucaramanga, 210.010 líneas telefónicas, 20 Centrales de conmutación, 220 empleados. Además de lo anterior es necesario cubrir la estructura de costos evaluada en el capítulo de costos correspondientes.

Para el caso no fue posible anexar la estructura organizacional por ser confidencial.

### 3.8.16. Estructura de Costos

**Tabla 13.** Costos de nómina proyecto IPTV

DESCRIPCION	CANTIDAD	H/h/día	Valor Unitario(\$)	Valor total/mes (\$)	Parafiscales (63%)	Valor total/año (\$)
Gerente proyecto	1	4	8.500	1.020.000	642.600	19.951.200
Gerente mercadeo	1	8	8.500	2.040.000	1.285.200	39.902.400
Gerente técnico	1	3	8.500	765.000	481.950	14.963.400
Ingenieros de pruebas y configuración	2	8	7.000	3.360.000	2.116.800	65.721.600
Técnico instalador del servicio	6	8	4.000	5.760.000	3.628.800	112.665.600
Secretaria	1	4	4.500	540.000	340.200	10.562.400
Total nomina/ año					\$	<b>263.766.600</b>

**Tabla 14.** Costos servicios proyecto IPTV

**COSTOS SERVICIOS PROYECTO IPTV**

DESCRIPCION	CANTIDAD	Valor total/mes (\$)	Valor total/año (\$)
Energía	3	90.000	3.240.000
Teléfono	5	150.000	9.000.000
Internet	3	45.000	1.620.000
Agua	3	55.000	1.980.000
Cafetería	1	600.000	7.200.000
Seguridad	2	900.000	21.600.000
Arriendos	2	2.610.000	62.640.000
Papelería (Kit)	3	180.000	6.480.000

**COSTOS VEHICULOS PROYECTO IPTV**

DESCRIPCION	CANTIDAD	H/día	Valor Unitario(\$)	Valor total/mes (\$)	Valor total/año (\$)
Vehículo para Gerente proyecto	1	2	10.000	600.000	7.200.000,00
Vehículo para Gerente mercadeo	1	2	10.000	600.000	7.200.000,00
Vehículo para Gerente técnico	1	3	10.000	900.000	10.800.000,00
Vehículo para Ingenieros de pruebas y configuración	1	4	10.000	1.200.000	14.400.000,00
Vehículo para técnico instalador del servicio	2	8	10.000	4.800.000	57.600.000,00
Total nomina/ año					<b>97.200.000</b>

**Tabla 15.** Costos vehículos proyecto IPTV

**Tabla 16. Costos Canal proyecto IPTV**

**COSTOS CANAL PROYECTO IPTV**

DESCRIPCION	CANTIDAD E1	Valor Unitario/ mes(\$)	Valor total/año (\$)
Canales A	1	7.000.000	84.000.000
Canales B	1	4.000.000	48.000.000
Canales C	1	6.000.000	72.000.000
<b>Valor Total Canales</b>	<b>1</b>		<b>204.000.000</b>

**Tabla 17. Costos publicidad proyecto IPTV**

**COSTOS DE PUBLICIDAD PROYECTO IPTV**

DESCRIPCION	CANTIDAD/ mes	Valor Unitario/ mes(\$)	Valor total/año (\$)
Guión	2	200.000	4.800.000
Marketing	1	1.500.000	18.000.000
Posicionamiento	4	1.500.000	72.000.000
Análisis competencia	2	500.000	12.000.000
Total nomina/ año			<b>106.800.000</b>

**Tabla 18. Costo total proyecto IPTV**

Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Nomina	263.766.600	282.230.262	299.164.078	314.122.282	336.110.841
Servicios	113.760.000	121.723.200	129.026.592	135.477.922	135.477.922
Transporte	97.200.000	104.004.000	110.244.240	115.756.452	123.859.404
Costos de canal	204.000.000	216.240.000	231.376.800	245.259.408	257.522.378
Publicidad	106.800.000	113.208.000	121.132.560	128.400.514	134.820.539
Costos capacitación y viáticos)	60.000.000	64.200.000	68.052.000	71.454.600	76.456.422
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
Nueva Oferta de canal	6.120.000	6.548.400	6.941.304	7.288.369	7.798.555
Prueba de Fidelización y seguimiento	3.060.000	3.274.200	3.470.652	3.644.185	3.899.278
<b>Total Costos FIJO + VARIABLE</b>	<b>854.706.600</b>	<b>911.428.062</b>	<b>969.408.226</b>	<b>1.021.403.731</b>	<b>1.075.945.339</b>

### 3.8.17. Gestión financiera

#### 3.8.17.1. Inversiones

##### **Inversiones Fijas**

El proyecto requiere de las siguientes inversiones:

**Tabla 19.** Inversiones fijas

<b>INVERSIONES</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Hardware	3.000.000.000	600.000.000	600.000.000	420.000.000	480.000.000
Software	400.000.000	180.000.000	180.000.000	126.000.000	144.000.000
<b>Total Inversiones software y hardware</b>	<b>3.400.000.000</b>	<b>780.000.000</b>	<b>780.000.000</b>	<b>546.000.000</b>	<b>624.000.000</b>

##### **Inversiones de Giro.**

No se requieren, pues se cuenta con la infraestructura para el inicio del proyecto

#### 3.8.17.2. Fuentes de Financiación

Recursos propios de Telebucaramanga

#### 3.8.17.3. Proyecciones Financieras

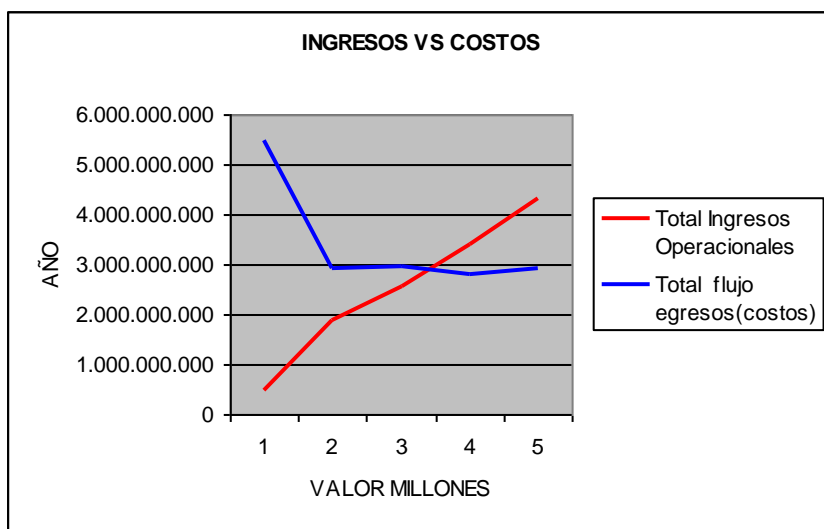
**Tabla 20.** Proyección de ingresos

<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Tv Digital paquete 20 canales	52.000.000	520.884.000	878.483.268	1.305.638.458	1.803.405.736
Tv Digital paquete 40 canales	155.000.000	506.044.000	649.760.496	826.495.351	1.041.384.142
Tv Digital paquete 60 canales	203.500.000	634.187.400	746.438.570	870.347.372	1.005.251.215
Tv Digital paquete 120 canales	72.600.000	237.024.480	304.339.432	387.119.758	487.770.895
<b>Total Ingresos Operacionales</b>	<b>483.100.000</b>	<b>1.898.139.880</b>	<b>2.579.021.766</b>	<b>3.389.600.940</b>	<b>4.337.811.988</b>

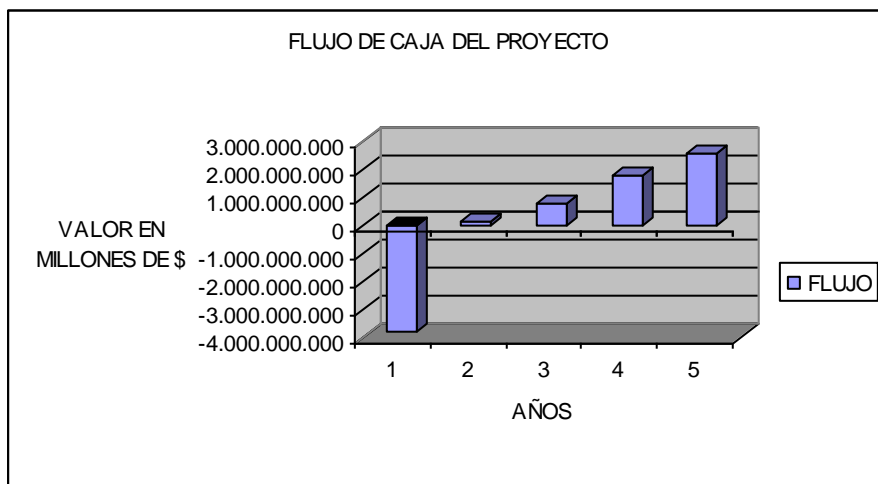
**Tabla 21.** Proyecciones de egresos

Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Nomina	263.766.600	282.230.262	299.164.078	314.122.282	336.110.841
Servicios	113.760.000	121.723.200	129.026.592	135.477.922	135.477.922
Transporte	97.200.000	104.004.000	110.244.240	115.756.452	123.859.404
Costos de canal	204.000.000	216.240.000	231.376.800	245.259.408	257.522.378
Publicidad	106.800.000	113.208.000	121.132.560	128.400.514	134.820.539
Costos capacitación y viaticos)	60.000.000	64.200.000	68.052.000	71.454.600	76.456.422
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
Nueva Oferta de canal	6.120.000	6.548.400	6.941.304	7.288.369	7.798.555
Prueba de Fidelización y seguimiento	3.060.000	3.274.200	3.470.652	3.644.185	3.899.278
<b>Total Costos FIJO + VARIABLE</b>	<b>854.706.600</b>	<b>911.428.062</b>	<b>969.408.226</b>	<b>1.021.403.731</b>	<b>1.075.945.339</b>

**Figura 11.** Ingresos Vs Costos



**Figura 12.** Flujo de Caja del proyecto



**Tabla 22.** Utilidades

<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingresos Operacionales	483.100.000	1.898.139.880	2.579.021.766	3.389.600.940	4.337.811.988
Total flujo egresos(costos)	5.480.706.600	2.917.428.062	2.975.408.226	2.793.403.731	2.925.945.339
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>-4.997.606.600</b>	<b>-1.019.288.182</b>	<b>-396.386.460</b>	<b>596.197.209</b>	<b>1.411.866.649</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Utilidad bruta	-4.997.606.600	-1.019.288.182	-396.386.460	596.197.209	1.411.866.649
Gastos (publicidad +representaciones)	40.000.000	42.800.000	45.368.000	47.636.400	50.970.948
<b>Utilidad Operacional</b>	<b>-5.037.606.600</b>	<b>-1.062.088.182</b>	<b>-441.754.460</b>	<b>548.560.809</b>	<b>1.360.895.701</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Utilidad Operacional	-5.037.606.600	-1.062.088.182	-441.754.460	548.560.809	1.360.895.701
Otros Ingresos	0	0	0	0	0
Otros Egresos	0	0	0	0	0
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	<b>-5.037.606.600</b>	<b>-1.062.088.182</b>	<b>-441.754.460</b>	<b>548.560.809</b>	<b>1.360.895.701</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Utilidad antes de impuestos	-5.037.606.600	-1.062.088.182	-441.754.460	548.560.809	1.360.895.701
Impuestos 35%	-1.763.162.310	-371.730.864	-154.614.061	191.996.283	476.313.495
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-3.274.444.290</b>	<b>-690.357.318</b>	<b>-287.140.399</b>	<b>356.564.526</b>	<b>884.582.206</b>
<b>FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Utilidad Operacional	-5.037.606.600	-1.062.088.182	-441.754.460	548.560.809	1.360.895.701
Depreciación	1.226.000.000	1.226.000.000	1.226.000.000	1.226.000.000	1.226.000.000
<b>Flujo del proyecto</b>	<b>-3.811.606.600</b>	<b>163.911.818</b>	<b>784.245.540</b>	<b>1.774.560.809</b>	<b>2.586.895.701</b>

### 3.8.18. Valor Presente Neto

**Tabla 23.** Valor presente neto

VARIABLES FINANCIERAS	VALOR
VPN	77.890.297

VPN	-3.465.096.909	135.464.312	589.215.282	1.212.048.910	1.606.258.702
V.P.N (INGRE)	439.181.818	1.568.710.645	1.937.657.225	2.315.143.050	2.693.439.959
V.PN(COSTOS)	4.982.460.545	2.411.097.572	2.235.468.239	1.907.932.334	1.816.781.851

### 3.8.19. Tasa interna de retorno

**Tabla 24.** Tasa Interna de retorno

VARIABLES FINANCIERAS	VALOR
TIR	10,76%

## 3.9. INTERPRETACION DE LA INVESTIGACION

**Tabla 25.** Proyecto financieramente rentable

VARIABLES FINANCIERAS	VALOR
VPN	77.890.297

**Tabla 26.** Proyecto que supera la tasa de oportunidad el mercado

VARIABLES FINANCIERAS	VALOR
TIR	10,76%

### Periodo de recuperación

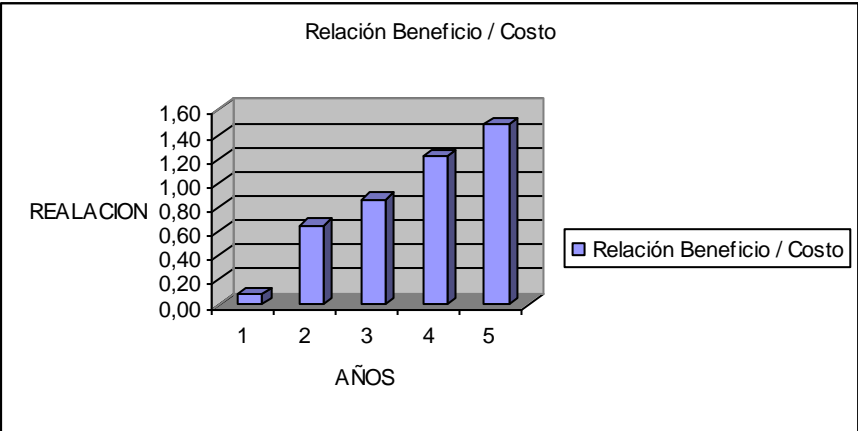
Las inversiones se recuperan entre el 3 y 4 año y cubren todos los costos, sin embargo como ya se cuenta con infraestructura, recurso humano y servicio, los costos reales se reducen significativamente.

**Recuperación Inversión**

**3,21años**

3.9.1. Beneficio costo

**Figura 13.** Relación beneficio/costo



Relación beneficio costo mayor que uno en el año 4.

3.9.2. Rentabilidad

**Rentabilidad**

**1,76**

**Tabla 27.** Rentabilidad

RESULTADOS FINANCIERAS	VALOR
VPN	77.890.297
TIR	10,76%
Rentabilidad	1,8

Las anteriores variables hacen viable la ejecución del proyecto, por lo tanto se recomienda su ejecución.



### **3.10. EVALUACION SOCIAL**

El proyecto generará empleo, capacitación y ocupación de las gentes del área metropolitana de Bucaramanga.

### **3.11. IMPACTO AMBIENTAL**

No se encontró impacto negativo ya que no se genera material de residuo nocivos. Al contrario, el nivel de información y capacitación de la gente beneficiará el medio ambiente, con el despliegue de normatividad y documentales.

### **3.12. IMPACTO TECNOLOGICO**

El impacto se proyecta alto, ya que la satisfacción y beneficios al cliente serán considerable, se pretende que desde un Tv digital en casa se conozca el mundo.

## 4. DISEÑO DE LA RED DE TELEBUCARAMANGA

Figura 14. Arquitectura de red de conmutación

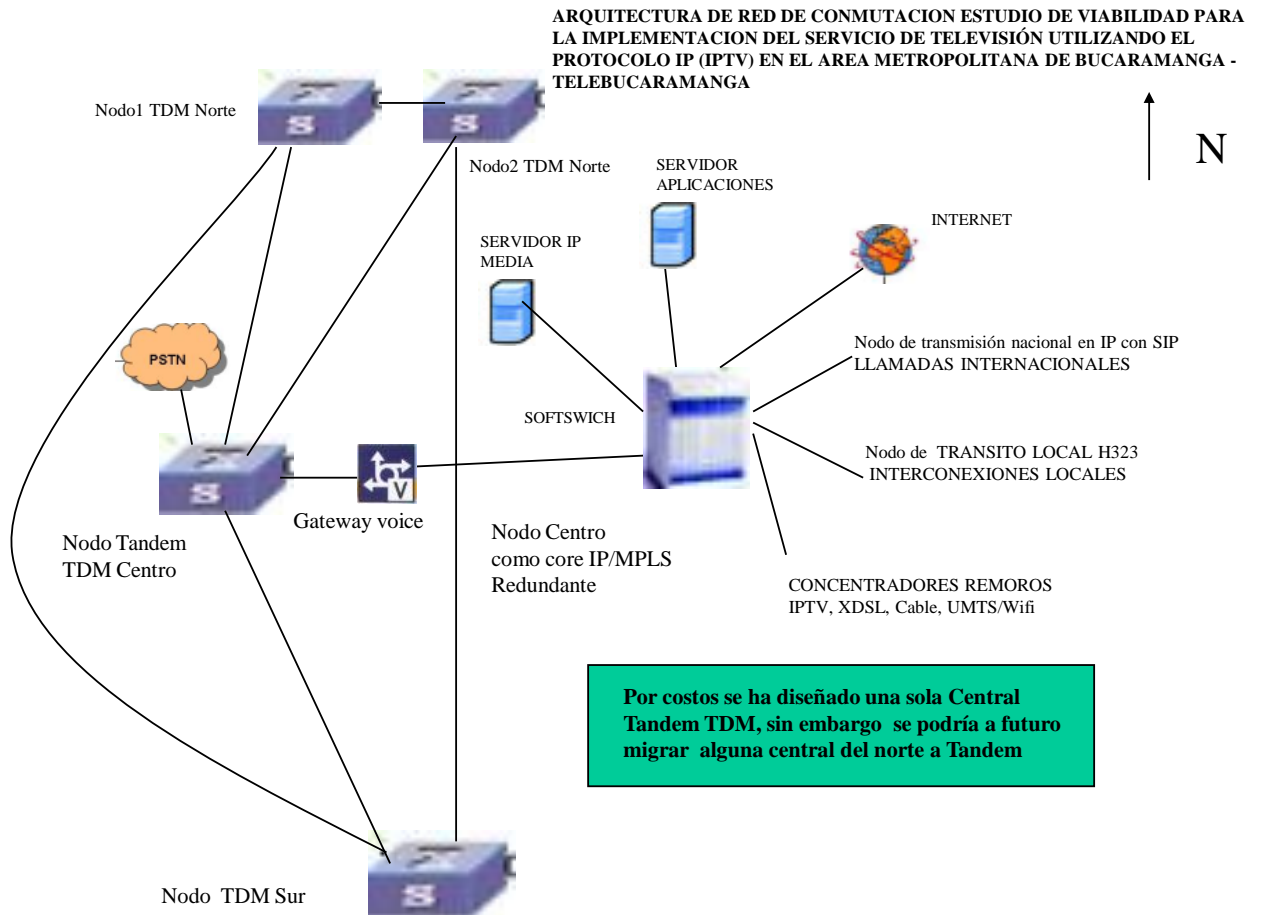
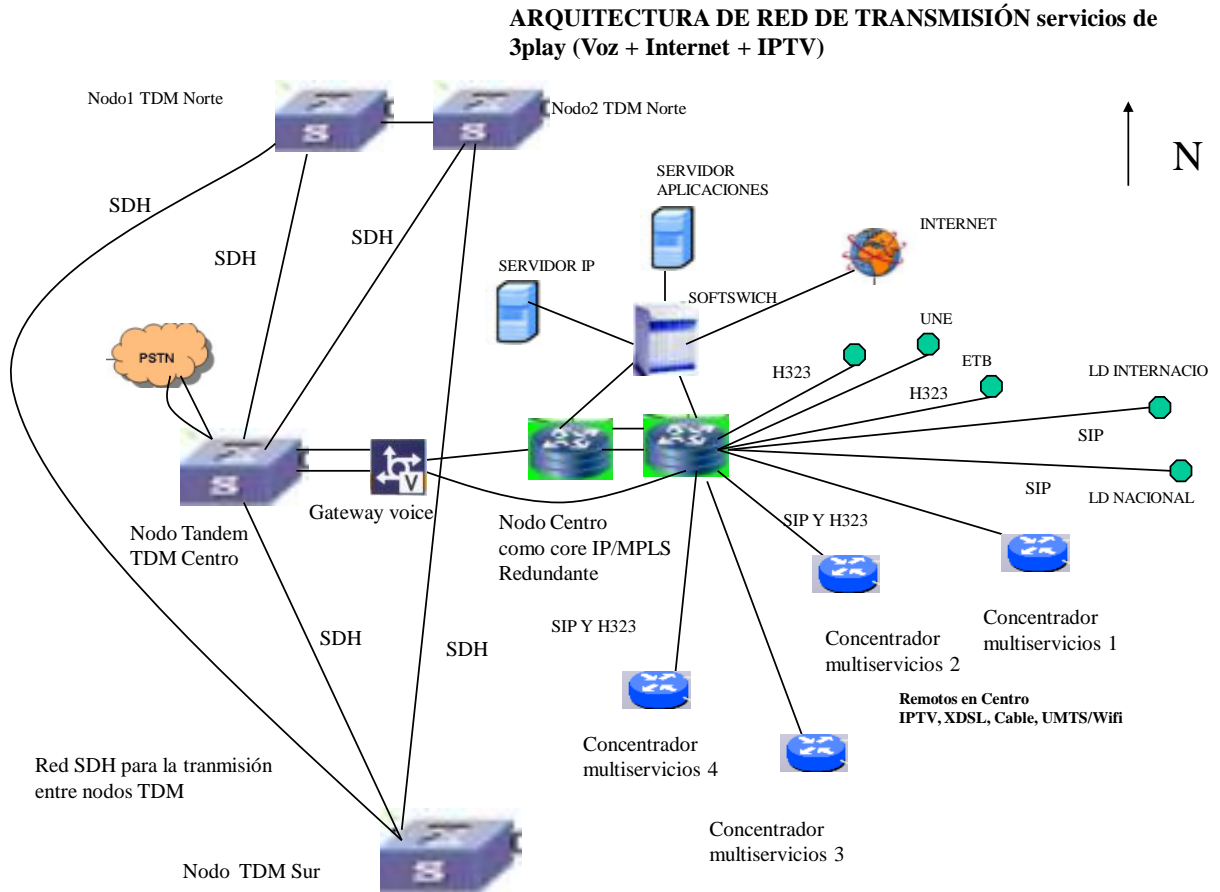


Figura 15. Arquitectura de red de transmisión



**Figura 16.** Arquitectura de red de sincronismo

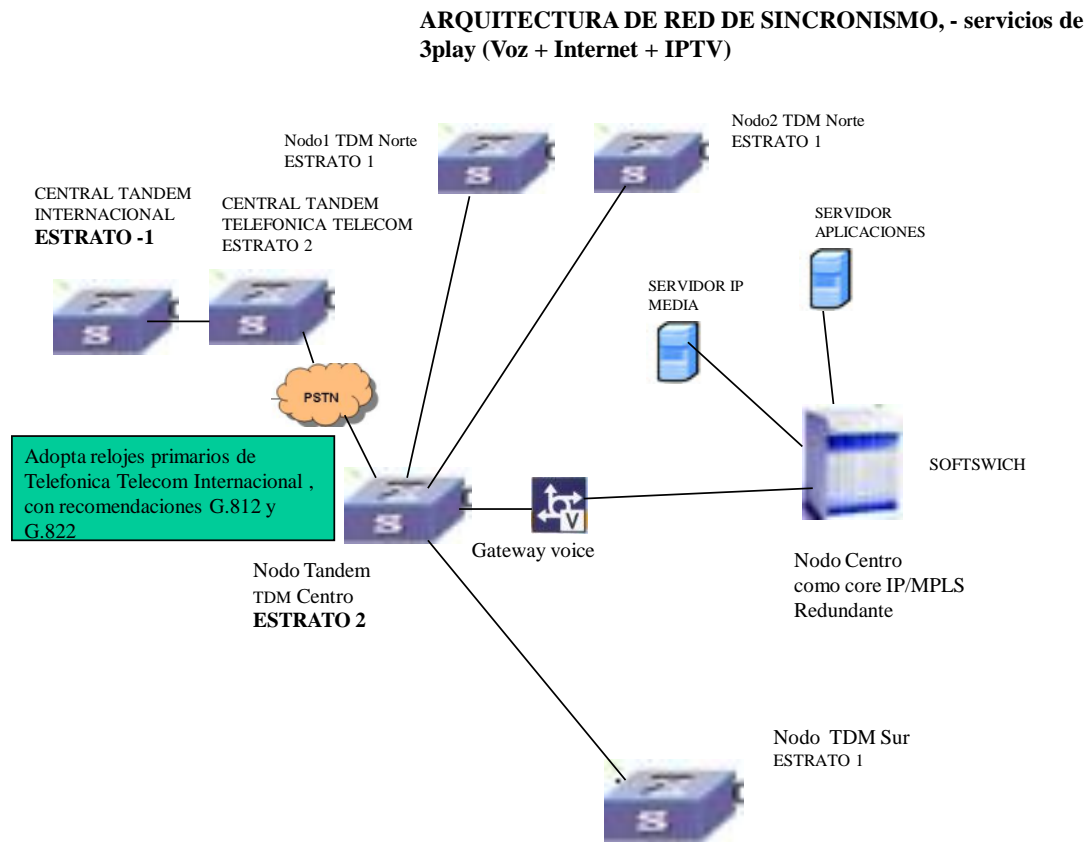
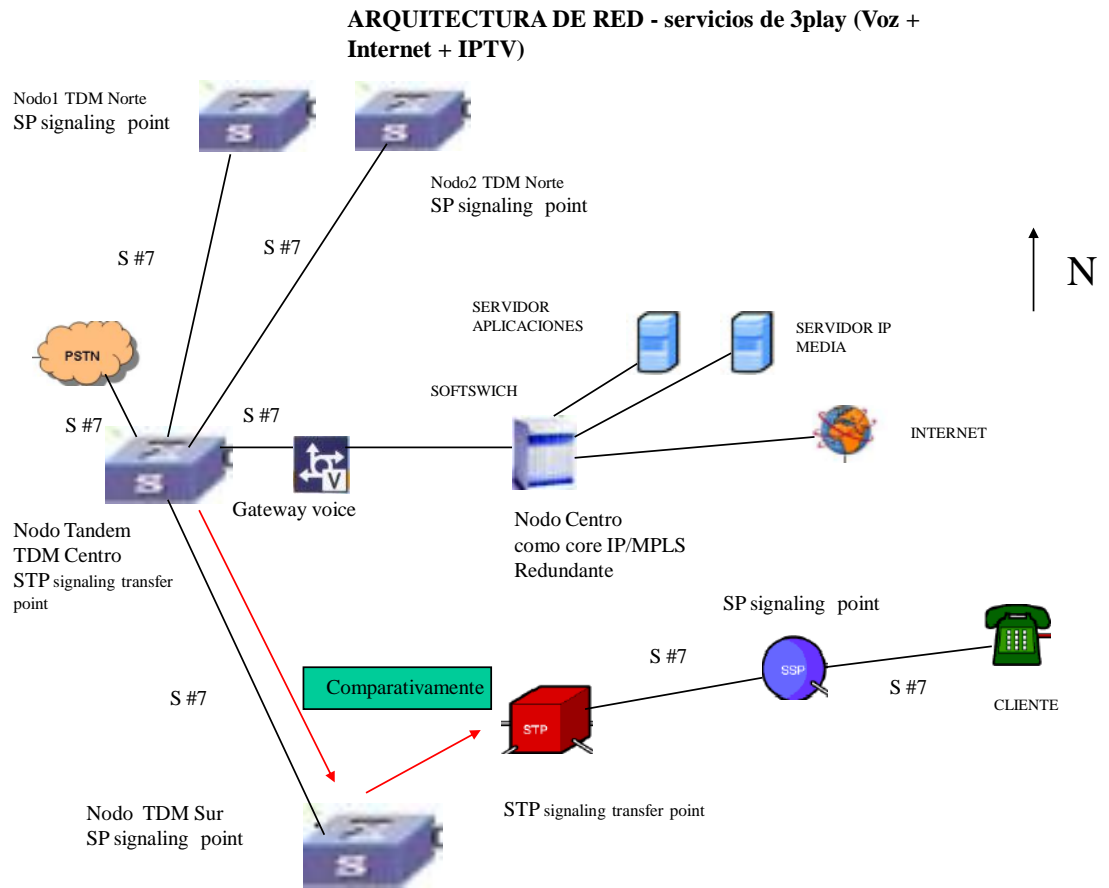


Figura 17. Arquitectura de red



## CONCLUSIONES

- Existe una discusión no resuelta sobre el ente regulador de la IPTV para Colombia, por un lado está la Comisión Nacional de Televisión y del otro El Ministerio de Comunicaciones.
- El servicio de IPTV, se suministrará a través de la línea de teléfono, se recibe el canal de voz tradicional, un canal de datos ADSL y la señal de televisión IP. El módem-router establece la conexión ADSL del PC o PCs del abonado y envía la señal de TV al decodificador.
- La Unión Internacional de Telecomunicaciones ya presentó la primera serie de normas mundiales relativas a la televisión Por IP, lo cual hace que los proveedores de servicios de internet, operadores de cable y proveedores de servicios de telecomunicaciones controlen sus plataformas y prestaciones.
- La finalidad de estas normas es contribuir a fomentar la innovación, garantizar la calidad de los servicios, asegurar la interoperabilidad y mantener la competitividad.

- Telebucaramanga debe considerar factores como la fiabilidad, disponibilidad y escalabilidad del servicio con el fin de establecer si es capaz de soportar con su red la demanda de usuarios.
- Telebucaramanga tiene una buena proyección futura porque puede encontrar un mercado potencial aportando soluciones de valor añadido a los clientes que requieran de asesoramiento cualificado sobre tecnologías que pueden ayudar al ocio, entretenimiento o a nivel corporativo.
- IPTV para telebucaramanga servirá como una herramienta de promoción de los servicios que tiene de banda ancha y retención de sus clientes con un servicio de valor agregado adicional.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDESCO. Análisis Proyecto de Ley e Televisión Número 148 de 2006, p. 11.
- Comisión de Electrónica y Telecomunicaciones de ACIEM
- Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga – Telebucaramanga – Bucaramanga- Santander – Colombia. 2008-02-17
- Ericsson De Colombia, “Presentación red IPTV - Telebucaramanga”, 2006, Presentación Power Point p. 34. diapositivas.
- GROB, Bernard. Televisión Práctica y sistemas de video. Editorial Alfaomega. 1995. México
- IBRAHIM, K.F. Receptores de Televisión. Segunda Edición. Editorial Marcombo. 2001. Barcelona- España.
- MARK, Long. The world of satellite TV. Novena Edición. The Book Publishinn Co. 1998. Tennessee. Estados Unidos de América.



- Revista Semana No. 1153, 7 de junio de 2004
- SCHURE, Alexander. Televisión Básica. Volúmen 6. Editorial Marcombo. 1981. Barcelona.
- STEPHENSON, D. J. Guide to Satellite TV. Cuarta edición. Editorial butterworth-Heinemann. 1997. Oxford-Gran Bretaña.
- TOMASI, Wayne. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Cuarta Edición. Editorial Pearson Education. 2003. México.
- TORRES, Alvaro. Telecomunicaciones y Telemática. Segunda Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 2002. Colombia.
- TRIGAL, Omar. Televisión Digital en Argentina. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Postgrado en Gestión de las Telecomunicaciones. 2007. Argentina. <http://www.itba.edu.ar/capis/epg-tesis-y-tf/trigal-tfe.pdf>
- [http://www.althosbooks.com/ipteba1.html?gclid=C1e17qm\\_xpECFSG8Ggod0mdo3g](http://www.althosbooks.com/ipteba1.html?gclid=C1e17qm_xpECFSG8Ggod0mdo3g)
- LAWRENCE, Harte. IPTV Basics Book. 2007

- <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit160/6.pdf>. Un caso de éxito en el mundo de IPTV: desde la innovación a la industrialización. FOURNON, Fernando. Presidente Ejecutivo de Telefónica I+D. Diciembre- Enero. 2007. Pág. 6
- <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit160/60-62.pdf>. Televisión por Internet: todo un reto. SAINZ, José. Consultor Senior de Lucent Technologies. LWS Profesional Services. Diciembre- Enero. 2007. Pág. 60-62
- <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit163/70-73.pdf>. Televisión por IP :oportunidad de negocio para los telecos. VICENTE, Daniel. Director General del Grupo Tecatel. Junio-Julio. 2007. Pág 70-73
- [http://www.ericsson.com/products/hp/EDA\\_2\\_2\\_pos.shtml](http://www.ericsson.com/products/hp/EDA_2_2_pos.shtml)
- <http://www.telebucaramanga.com.co>
- <http://www.televisiondigital.electronicafacil.net/Article5756.html>. Colombia: Primera prueba de recepción de Televisión Digital