



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y REDES DE  
COMUNICACIÓN

# Artículo Técnico

**Nombre de Proyecto:** “MODELO DE RED CORPORATIVA DE TELEVISIÓN SATELITAL DTH PARA CNT EP SEDE IBARRA BASADO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL HOTEL BELLO AMANECER UBICADO EN LA PARROQUIA DE TUMBABIRO”.

**AUTORA:** ANDREA GABRIELA TABOADA ROSERO.

**DIRECTOR:** ING. ROBERTO MARCILLO.

IBARRA, 2015

# MODELO DE RED CORPORATIVA DE TELEVISIÓN SATELITAL DTH PARA CNT EP SEDE IBARRA BASADO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL HOTEL BELLO AMANECER UBICADO EN LA PARROQUIA DE TUMBABIRO

Gabriela Taboada Rosero  
gabytaboada19@gmail.com  
Universidad Técnica Del Norte

**Resumen** - El presente proyecto consiste en el diseño de un modelo de red corporativa de televisión satelital DTH para CNT-Ibarra basado en la infraestructura del Hotel Bello Amanecer, mediante la utilización del software libre Cast60. Trata de dos diseños: Esquema Decodificadores y Esquema Cabeceras, el primer diseño de refiere al uso de decodificadores como equipo terminal al usuario, en cambio el segundo diseño permite la conexión directa desde la toma de usuario hacia el televisor esto gracias a la aplicación de una cabecera, que además permite su administración de forma remota. Como pruebas de funcionamiento se muestra algunas topologías de red en las cuales se justifica la aplicación de cada referencia de equipo empleado, asimismo para determinar la confiabilidad de los diseños se examinó la presencia de atenuación en la peor toma y en la mejor toma, y se calculó el nivel real de potencia para determinar si están dentro del rango de calidad de servicio, con esto se determinó que si ambas tomas cumplen con el nivel de señal requerido todas las demás tomas también cumplirán. Finalmente se presenta una comparativa en cuanto al presupuesto y beneficios que tendría la implementación de cada diseño.

**Palabras Claves:** DTH, Red Corporativa, Televisión Satelital.

## 1. Introducción

El presente informe describe el proceso que se realizó para el desarrollo de la investigación denominada Modelo de Red Corporativa de Televisión Satelital DTH para CNT EP Sede Ibarra basado en la Infraestructura del Hotel Bello Amanecer ubicado en la Parroquia de Tumbabiro, aquí se podrá evidenciar los pasos más relevantes en la ejecución del mismo.

Para el desarrollo de cada uno de los esquemas de red se estableció en tres áreas de trabajo las cuales fueron: Red de Distribución, Red de Dispersión y la Red Interior de Usuario, dentro de estas áreas se realizó la elección de los diferentes equipos mediante el análisis de las hojas técnicas de cada elemento con el fin de cumplir con la conexión total de las 19 tomas de usuario.

## 2. Sistema de Televisión Satélite

Los satélites utilizados para señales de televisión se hallan situados en la órbita GEO sobre la línea ecuatorial, aparentando estar fijo sobre la superficie del planeta, por lo tanto permite orientar la antena parabólica en la tierra y dejarla fija.

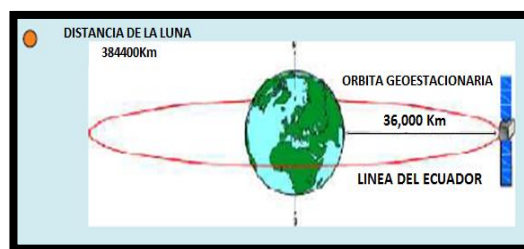


Figura 1.- Órbita Geoestacionaria (GEO).

La transmisión de contenidos a través de satélites geoestacionarios se está desarrollando con indudable éxito, obteniendo como resultado el posicionamiento de los sistemas de televisión DTH, siendo cada vez son más los hogares que disfrutan de este servicio.

Para recibir las emisiones del servicio de Tv digital por satélite se usa las antenas parabólicas por su alta ganancia y directividad convirtiéndose en un factor clave para la

aceptación de los usuarios, debido a que estas antenas son pequeñas y de bajo costo.

Mediante la comunicación vía satélite se hizo posible la transmisión simultánea de decenas de canales, entregando calidad de servicio en toda la huella de cobertura.

## 2.1. DTH (Direct-to-Home).

Para el funcionamiento de una red DTH se requiere de un proveedor de servicios, el cual tiene que arrendar los transpondedores en la banda precisa del satélite según su ubicación terrena; para la conversión a digital de las señales de audio, video y datos se requiere la utilización de un codificador, asimismo se necesita de un multiplexor para la combinación dichas señales. Como equipo terminal al usuario se dispondrá de una antena parabólica y decodificadores para disponer del servicio y por ende de la gama de canales.

## 2.2. Red Corporativa.

El objetivo del diseño de una red corporativa de Tv satelital DTH es la utilización de una sola antena parabólica para la captación y distribución de la señal a todo un edificio, este tipo de instalación está enfocada para aquellas empresas que necesitan conectar más de 4 televisiones como: hoteles, hostales, hosterías, entre otras.

Al hablar de un diseño corporativo también aporta con el medio ambiente al no utilizar o instalar varias antenas en las fachadas o terrazas de los edificios, evitando la fabricación masiva de antenas parabólicas que al final se convertirá en basura tecnológica.

## 3. Servicio Residencial CNT EP.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP trabaja día a día para servirle mejor a la ciudadanía, mediante la provisión de soluciones de telecomunicaciones innovadoras y calidad de servicio de clase mundial. La empresa de telecomunicaciones en noviembre del 2011

puso a disposición el servicio de TV satelital DTH residencial para cualquier persona en todo el país.

CNT tiene un convenio para trabajar con el satélite Amazonas 2, con el cual presta el servicio de televisión satelital DTH en todo el país. De esta manera, logra llegar a sus clientes con una amplia oferta de canales y garantiza el servicio de alta calidad.

El satélite Amazonas 2 pone a disposición 54 transpondedores en la banda Ku, de los cuales CNT utiliza 14 transpondedores en las tres polaridades (horizontal baja - horizontal alta - vertical baja); con la finalidad de colocarlos todos juntos en una única salida coaxial, de modo que se pueda hacer una distribución de cable único.

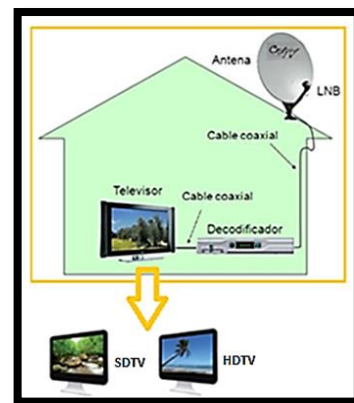


Figura 2.- Servicio Residencial CNT EP.

## 4. Diseño de un Modelo de Red Corporativa de TV Satelital DTH.

El modelo de red corporativa de tv satelital DTH para la empresa de telecomunicaciones está basado en la infraestructura del Hotel Bello Amanecer.

Se encuentra organizado en dos esquemas de redes: Modelo decodificadores y Modelo Cabeceras, cada diseño está distribuido en tres secciones: la red de distribución, la red de dispersión y la red interior de usuario.

Para cada esquema de red se toma en cuenta los elementos necesarios para asegurar la distribución de las señales desde el equipo principal (antena parabólica) hasta las tomas de usuario, estableciendo de esta manera las áreas de trabajo en el edificio con el fin de

distribuir en tres tramos determinados, la red de distribución, la red de dispersión y la red interior de usuario.

#### 4.1. Diseño de Red mediante Decodificadores.

El primer diseño de red se basa en la utilización de decodificadores como equipo terminal hacia el usuario, siendo este tipo de modelo el más conocido por su similar función en las instalaciones residenciales.

La Figura 3 muestra el primer diseño el cual dispondrá de una antena parabólica tipo offset con un LNB optimizado, los derivadores que permite que la señal descienda hacia el resto de derivadores generando las mínimas pérdidas posibles, los repartidores que distribuirán la señal satelital a las respectivas tomas y como equipo terminal al usuario el decodificador para que pueda ser visualizado en las TVs.

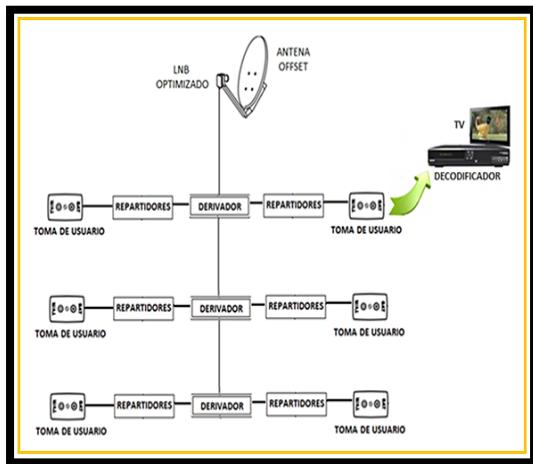


Figura 3.- Diseño de Red mediante decodificadores.

#### 4.2. Diseño de Red mediante Cabecera.

El segundo diseño se plantea para aquellos clientes que no desean disponer de un decodificador junto con cada televisor, para evitar la mala manipulación, daño o desconfiguración del equipo por parte de los huéspedes; para sustituir los decodificadores, es necesario añadir una cabecera que cumplirá prácticamente con la función del decodificador.

En la figura 4 se indica el segundo diseño el cual dispondrá de una antena parabólica tipo offset con un LNB optimizado, una cabecera para la elección de la gama de canales con los que cuenta CNT, los derivadores que permite que la señal descienda hacia el resto de derivadores generando las mínimas pérdidas posibles, los repartidores que distribuirán la señal satelital a las respectivas tomas de usuarios para posteriormente ser conectado a las TVs.

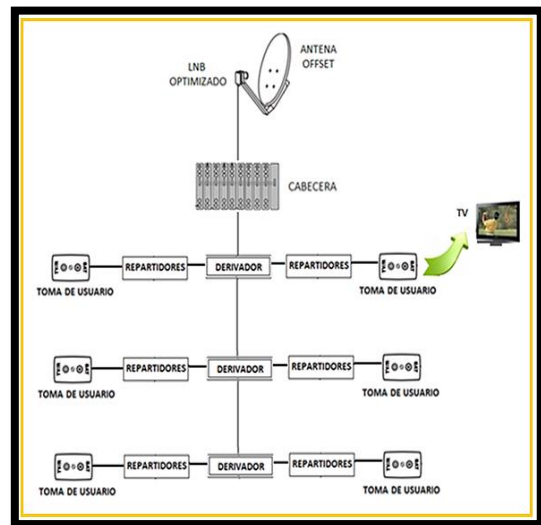


Figura 4.- Diseño de Red mediante cabecera.

La ventaja de este modelo es que permite la administración remota de la red, por esta razón el personal de CNT (Técnicos) no tendrá que dirigirse al lugar para las respectivas reparaciones, convirtiéndose en un ahorro tanto de tiempo como de dinero para la empresa. Además la cabecera mantiene su costo sin importar el número de TVs que se desee conectar, en cambio en el diseño mediante decodificadores su costo varía según el número de TVs.

#### 4.3. Áreas de Trabajo: Red

Hay que tomar en cuenta los elementos necesarios para asegurar la distribución de las señales desde el equipo principal (antena parabólica) hasta la toma de usuario, cada diseño de red se distribuye en tres tramos determinados que son: la red de distribución, la red de dispersión y la red interior de usuario.

### 4.3.1. Red de Distribución.

Enlaza el equipo principal (antena y LNB) con la red de dispersión. Comienza con la agrupación de las señales procedentes de los elementos de captación y adaptación de televisión satelital, y finaliza antes de los elementos que permiten la segregación de las señales a la red de dispersión (derivadores); en el caso del diseño 2 finaliza antes de las cabeceras.

### 4.3.2. Red de Dispersión.

Enlaza la red de dispersión con la red interior de usuario. Comienza en los derivadores o cabeceras que proporcionan la señal procedente de la red de distribución, y finaliza en los puntos de acceso al usuario.

Será preciso contemplar las dimensiones de la red de dispersión para conocer el número de tomas que se podrán instalar (y por tanto el número de usuarios).

### 4.3.3. Red de Interior de Usuario.

Se trata del punto de acceso del usuario a la red, permite la distribución de las señales en el interior de los edificios.

### 4.4. Software Cast60.

Para el diseño de los esquemas de red de TV satelital corporativo existe el software Cast60, este programa es propiedad de la empresa española Televés y ayuda con la creación de redes de distribución de televisión.

Al momento de diseñar el esquema de red 1 (decodificadores) en el simulador se debe medir en el canal FI\_4 debido a que es la frecuencia más alta de FI y la que tiene más pérdidas, la frecuencia intermedia correspondiente a la banda de difusión de satélite está dentro del rango de 964 a 2128 MHz.

En el caso del esquema de red 2, para calcular el nivel de atenuación en cada una de las tomas de usuario se debe medir en el canal FI\_1, debido a que el uso del amplificador provocará que la frecuencia

que tiene menos pérdidas sea poco amplificada, es decir, la frecuencia más alta (FI\_4 = 2128 MHz) será la más beneficiada con la amplificación.

### 4.5. Esquema de Red de TV-DTH.

El primer esquema de red dispondrá de una antena tipo offset de 90cm, los derivadores correspondiente al número de plantas, los repartidores de acuerdo a la cantidad de tomas en cada piso y como equipo terminal al usuario el decodificador para poder ser enviada la señal satelital hacia la televisión.

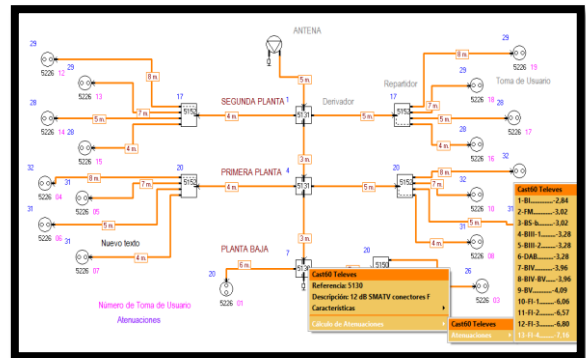


Figura 5.- Diseño 1 Software Cast60.

En el caso del segundo esquema de red se requerirá igualmente de una antena de 90cm, una cabecera que realizará el proceso de elección de los canales de tv y decodificación de la señal, los derivadores y los repartidores que dosificarán la señal a las tomas de usuario permitiendo la conexión directa al televisor.

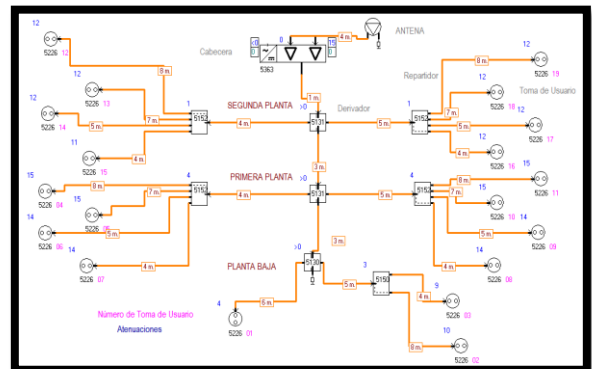


Figura 6.- Diseño 2 Software Cast60.

#### 4.6. Administración Remota.

En el diseño de red mediante cabeceras se empleará el módem IP el cual está asociado al módulo CDC, permitiendo la comunicación vía IP a través de Ethernet. Para poder efectuar la administración remota se requiere que el lugar donde se desea instalar el servicio corporativo disponga de acceso a internet, ya que la cabecera (módem IP) deberá estar directamente conectada al módem de internet y así desde la central se pueda hacer al acceso remoto a la cabecera a través de la red local de CNT.

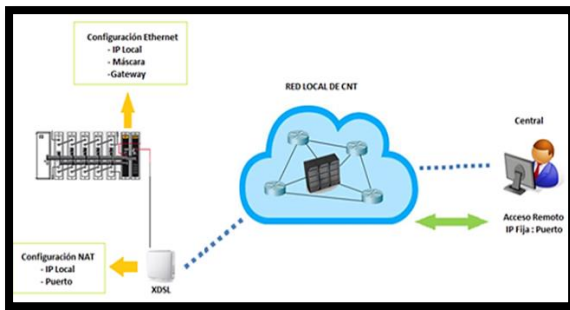


Figura 7.- Acceso Remoto a la Red CNT.

#### 5. Pruebas de Funcionamiento y Análisis Costos de Implementación.

Se presenta las pruebas de funcionamiento de ambos diseños de red corporativa de televisión satelital DTH. Además muestra el análisis de costos de los elementos utilizados para ambos esquemas, presentando una comparativa en cuanto a los beneficios que tendría el aplicar cada una de las topologías.

##### 5.1. Calidad de Servicio en Tomas de Usuario.

Una vez finalizado los esquemas de red 1 y de red 2 en el simulador Cast60, está listo para ser analizado. Se debe examinar la mejor y la peor toma de usuario, si ambas cumplen con los requisitos de calidad de servicio (mínimo y máximo), todas las demás cumplirán.

Para determinar si las tomas de usuario tienen los respectivos niveles de calidad, se debe seleccionar tanto la toma más favorable

(menor atenuación) como la más perjudicable (mayor atenuación).

En los canales vía satélite se recomienda que su nivel de señal no sea menor de 47 dBuV en cuanto a la peor toma y en el caso de la mejor toma no exceda los 77dBuV.

Servicio	Atenuaciones		Margen legal		Niveles reales		Ópt.	Peor	Mejor
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx			
FI	20,68	34,03	47	77	81,03	97,68	89,36	55,33	68,68

Figura 8.- Red Decodificadores.

Servicio	Atenuaciones		Margen legal		Niveles reales		Ópt.	Peor	Mejor
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx			
FI	0,84	16,93	47	77	63,93	77,84	70,89	53,96	70,05

Figura 9.- Red Cabecera.

##### 5.2. Costos de Esquemas de Red.

Para el análisis del costo de implementación es necesario elaborar dos listas donde se detallan los precios para ambos esquemas de red, especificando los costos de materiales y mano de obra.

Al hablar de la mano de obra se refiere al costo que equivaldría las horas de trabajo para la implementación de cada diseño de red, es decir, para la conexión de las 19 tomas de usuario de televisión satelital.

TOTAL MATERIALES	1 407,51
TOTAL MANO DE OBRA	51,68
<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>1 459,19</b>
TOTAL MATERIALES	3 311,15
TOTAL MANO DE OBRA	64,60
<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>3 375,75</b>

Figura 10.- Comparativa Costo de implementación.

Ambos diseños de red son aplicables y cumplen con los niveles de potencia requeridos en las 19 tomas de usuario. Sin embargo, se puede observar en las dos listas anteriores que existe una diferencia notable en cuanto a costos de implementación, esta diferencia es debido a que el primer diseño es más sencillo con respecto al segundo.

Una cabecera se aplica cuando se trata de infraestructuras grandes que requieren conectar muchas televisiones, ya que el costo de inversión de la red permite seguir distribuyendo señal satelital hacia más tomas de TVs sin requerir equipos adicionales; en cambio en el diseño mediante decodificadores el costo de inversión de la red aumenta o disminuye según el número de televisores que se desee conectar.

## 6. CONCLUSIONES

Para poder implementar un sistema corporativo de Cnt-TV y que su funcionamiento sea el correcto, se debe diseñar un esquema de red tomando en cuenta las dimensiones del lugar de instalación, el número total de tomas y la cantidad de atenuación en los equipos.

Para la distribución de televisión satelital se utilizan las antenas parabólicas tipo offset porque captan mayor potencia de señal, por lo tanto son más pequeñas que las antenas de tipo cassegrain.

Cuando se requiere aumentar más tomas de televisión en cada piso es necesario usar los amplificadores de línea antes de los equipos repartidores para aumentar su potencia y por ende ser distribuida la señal hacia más tomas de usuario, esto involucra cambiar los equipos, es decir aplicar repartidores con más número de salidas para completar el número de tomas requerido.

Los amplificadores de línea también se utiliza cuando no hay suficiente señal en las platas bajas, con estos equipos se logra aumentar la potencia para cumplir con la conexión total de tomas de TV.

Al hablar de escalabilidad de la red también incluye la posibilidad de aumentar el número de plantas en el edificio, para ello se debe seleccionar mediante las hojas técnicas los derivadores correspondientes según el número total de pisos y realizar la distribución de la señal en las nuevas plantas.

El acceso remoto se realiza únicamente por la red interna de CNT mediante una Ip fija, en el caso que se trate de otro distribuidor de televisión satelital por suscripción debe contar con su propia red interna o mantener un contrato con otra empresa de telecomunicaciones para ocupar su red de comunicación.

## 7. RECOMENDACIONES

Es indispensable la formulación de un diseño previo a la implementación de un servicio corporativo, ya que se evita posibles problemas de pérdida de señal al momento de ejecutar la conexión, la utilización de software Cast60 permite al diseñador de redes DTH utilizar los equipos necesarios para cumplir con los niveles de potencia requeridos en televisión satelital.

El presente proyecto da la pauta para la aplicación de sistemas corporativos de televisión vía satélite para conjuntos habitacionales o pequeñas comunidades/ciudadelas, permitiendo el inicio para el estudio de distribución de señal satelital a largas distancias.

Cuando se trata de la escalabilidad de la red es necesario realizar nuevamente el diseño en el software, ya que puede darse el caso de cambiar únicamente los repartidores y no aumentar la potencia mediante amplificadores.

La cabecera resulta conveniente aplicar cuando se trata de conectar un número grande de TVs (>50 TVs) porque el precio de la cabecera se mantiene 2 956,37 dólares, en cambio el diseño mediante decodificadores el costo de implementación aumenta o disminuye según el número de TVs a conectar. Por ejemplo para conectar 50 decodificadores cada uno 60 dólares dan como resultado 3 000

dólares, siendo más económico implementar una cabecera y disponer de acceso remoto.

Finalmente la recomendación más importante es que al momento de diseñar el esquema de red se debe optar por los equipos más básicos (mayor atenuación) y analizar el nivel de potencia, en caso de no cumplir reemplazar por equipos con menor atenuación, lo que permite a la empresa de telecomunicaciones reducir los costos en cada uno de los proyectos a implementarse.

## 8. REFERENCIAS

DULAC, S. P., & GODWIN, J. P. (2006). Satellite Direct-to-Home. Proceedings of the IEEE, 94(1), 158-172. doi: 10.1109/JPROC.2005.861026.

LÓPEZ, E. (1ra Ed.) (2010). Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios. MARCOMBO – ALTAMAR. ISBN: 9788496334922.

DUNLOP, J. & SMITH, D.G. (2009). Telecommunications Engineering, Fourth edition. England: Chapman and Hall.

MARAL, G., BOSTIAN, C. & ALLNUTT, J. (2da Ed.) (2002). Satellite communication System. John Wiley & Sons.

Ramos Calderón, E. (2009). Estudio de los Satélites de Nueva Generación y sus Aplicaciones en el ámbito de las Telecomunicaciones. (Tesis inédita de Ingeniería). Escuela Politécnica Nacional, Quito, ECU.

Ruíz Guzmán, G & Hermenegildo Beltrán, J. (2013). Aplicación de los sistemas VSAT a regiones remotas del territorio nacional. (Tesis inédita de Ingeniería). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, ECU.

Terán, R. & Andrade, L. (2011). Diseño y construcción de un sistema multi-recepción para televisión satelital aplicando varios receptores (LNB) sobre un reflector único. Recuperado de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4892/>

1/Diseño de un sistema de construcción de un sistema de recepción de TV digital.pdf

SESENA, J., & PRIETO, H. (2008). Satellite digital TV reception through domestic TV networks (SMATV). Paper presented at the Broadcasting Convention, 1995. IBC 95., International.

### Gabriela Taboada



Nació en Ibarra el 28 de abril de 1990. Los estudios secundarios los realizó en el Colegio Nacional Ibarra, donde obtuve el bachillerato en Informática. En el 2008 ingrese a la Universidad Técnica del Norte, actualmente egresada de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación. Obtuve suficiencia en el idioma

Inglés en la misma Universidad.



# MODEL OF CORPORATE NETWORK OF SATELLITE TELEVISION DTH FOR CNT-IBARRA BASED IN THE INFRASTRUCTURE OF THE “BELLO AMANECER” HOTEL LOCATED IN THE PARISH OF “TUMBABIRO”

Gabriela Taboada Rosero  
gabytaboada19@gmail.com  
“Técnica Del Norte” University

**Abstract** - This project involves the design of a model of corporate DTH satellite television network for CNT-Ibarra based infrastructure “Bello Amanecer” Hotel, using free software Cast60. These two designs: Scheme Scheme Decoder and headers, the first design concerns the use of decoders as the user terminal equipment, whereas the second design allows direct connection from the user takes it to the TV through the application of a header, which also allows remote administration. As performance testing some network topologies in which the implementation of each reference is justified equipment used also to determine the reliability of the designs the presence of attenuation in the worst decision and are considered the best shot is shown, and calculated the actual power level to determine if they are within the range of quality of service, it was determined that if both jacks meet the signal level required all other sockets also comply. Finally a comparison is presented in terms of budget and benefits that would implement each design.

**Keywords:** DTH, Corporate Network, Satellite Television.

## 1. Introduction

This report describes the process that was conducted for the development of research called Corporate Model Network DTH Satellite Television for CNT EP headquarters based Ibarra Hotel Infrastructure Bello Amanecer located in the Parish of Tumbabiro, here you can show the steps more relevant to the execution.

For the development of each network schemes was established in three areas of work which were: distribution network, dispersion network and the Interior User, Network within these areas the choice of different equipment was performed by analysis of the technical sheets of each element in order to accomplish the total connection 19 takes user.

## 2. Satellite Television System

Satellites used for television signals are located in the GEO orbit above the equator, pretending to be fixed on the surface of the planet, therefore to orient the satellite dish on earth and let it set.

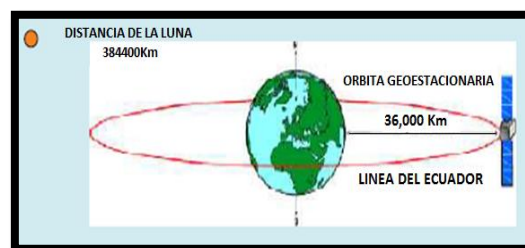


Figure 1.- Geostationary Orbit (GEO).

The transmission of content via geostationary satellites is being developed with undoubted success, resulting in the positioning of DTH television systems, with more and more households enjoy this service.

To receive the service broadcasts digital satellite television satellite dishes for their high gain and directivity becoming a key factor for user acceptance, because these antennas are small and inexpensive used.

Communication by satellite simulcast of dozens of channels made possible by delivering quality service throughout the coverage footprint.

### 2.1. DTH (Direct-to-Home).

To operate a DTH network requires a service provider, which has to lease transponders on the satellite band precise location by earth; for converting digital signals to audio and video data using an encoder is required, also requires a multiplexer for combining said signals. As the user terminal equipment will provide a satellite dish and decoder to provide the service and therefore the range of channels

### 2.2. Corporate Network.

The design goal of a corporate network DTH satellite TV is the use of a single satellite dish to capture and signal distribution to an entire building, this type of installation is targeted for companies that need to connect more than four televisions as hotels, inns, lodges, among others.

Speaking of a corporate design also contributes to the environment by not using or installing multiple antennas on the facades or terraces of buildings, avoiding mass production of satellite dishes that eventually will become technological waste.

### 3. Residential Service CNT EP.

The National Telecommunications Corporation CNT EP works every day to better serve the public by providing

innovative telecommunications solutions and quality of world-class service. The telecommunications company in November 2011 made available to service residential DTH satellite TV for anyone in the country.

CNT has an agreement to work with the Amazonas 2 satellite, which provides the DTH satellite television services throughout the country. In this way, he manages to reach customers with a wide range of channels and guarantees high quality service.

The Amazonas 2 satellite offers 54 Ku-band transponders of which 14 transponders CNT used in the three polarities (horizontal low - Horizontal high - low vertical); in order to place them all together in a single coaxial output, so that we can make a single distribution cable.

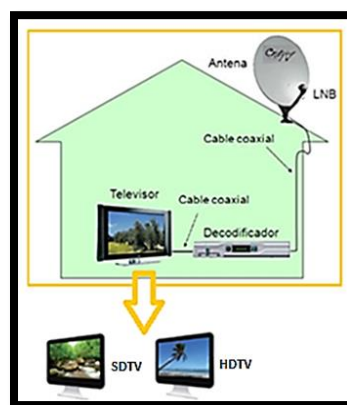


Figure 2.- Residential Service CNT EP.

### 4. Design of a DTH Satellite TV Corporate Network Model.

The corporate model of DTH satellite TV network for the telecommunications company is based on the infrastructure of Hotel Bello Amanecer.

It is organized in two network schemes: Model Model headers and decoders, each design is divided into three sections: the distribution network, dispersion network and the internal network user.

For each network scheme takes into account the necessary elements to ensure the distribution of signals from the main equipment (dish) until the user takes, thus establishing areas of work in the building in order to distribute three specific sections, the distribution network, dispersion network and the internal network user.

#### 4.1. Network Design using decoders.

The first network design is based on the use of decoders as terminal equipment to the user and this type of model best known for its similar function in a residential installation.

Figure 3 shows the first design which have an offset parabolic antenna type with optimized LNB, shunts that allows the signal down to the rest of conductors generating the least possible losses, the dealers who distribute satellite signal to the respective shots and the user terminal equipment as the decoder so that it can be displayed on TVs.

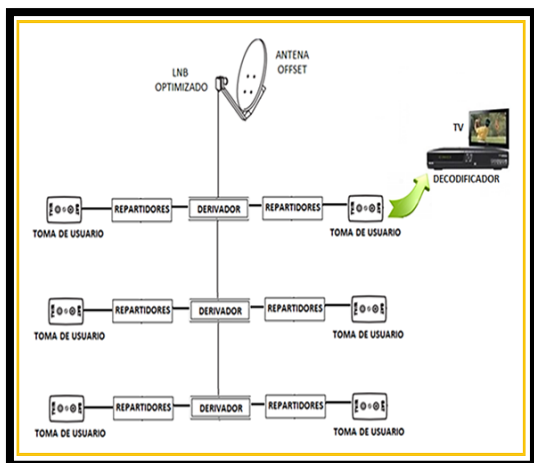


Figure 3.- Network Design using decoders.

#### 4.2. Network Design using header.

The second design is proposed for those customers who do not wish to have a decoder with each TV to avoid mishandling, damage or misconfiguration of equipment by

the guests; to replace the decoders, you need to add a header that meet virtually with the function of the decoder.

In Figure 4, the second design which have an offset parabolic antenna type with optimized LNB, a header for the choice of the range of channels with which CNT has indicated, Shunts that allows the signal to the rest fall drifter generating the least possible losses, the dealers who distribute satellite signal to the respective outlets users later to be connected to TVs.

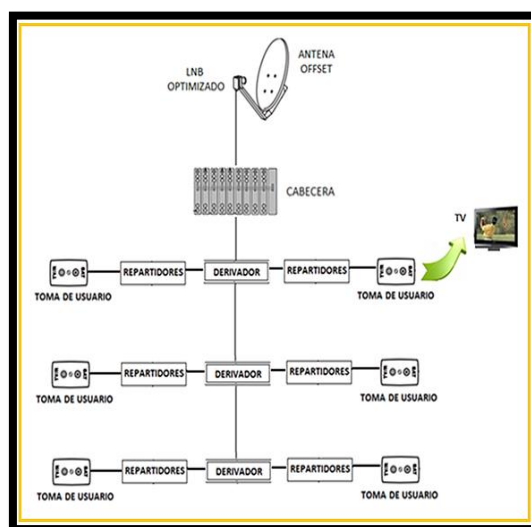


Figure 4.- Network Design using header.

The advantage of this model is that it allows remote management of the network, therefore the CNT personnel (technicians) do not have to go to the place for the respective repairs, making saving both time and money for the company. Besides the head maintains its cost regardless of the number of TVs you want to connect, in design change by decoders cost varies with the number of TVs.

#### 4.3. Workspaces: Red

We must take into account the necessary elements to ensure the distribution of signals from the main equipment (dish) to the user making each network design is

divided into three sections that are certain: the distribution network, network dispersion and internal user network.

#### 4.3.1. Distribution network.

Links the (antenna and LNB) core team with the dispersion network. It begins with the grouping of the signals from the pickup elements and adapted satellite television, and ends before the elements allowing segregation of signals to dispersion network (shunts); in the case of design 2 ends before the headers.

#### 4.3.2. Dispersion network.

The dispersion network connects with the inner network user. Begins in the wrappers or headers that provide the signal from the distribution network, and ends at the access points to the user.

It will be necessary to consider the size of the dispersion network for the number of shots that can be installed (and thus the number of users).

#### 4.3.3. User Interior Network.

It is the user's access point to the network, allows the distribution of signals inside buildings.

#### 4.4. Software Cast60.

For the design of the corporate network schemes there Cast60 satellite TV software, this program is owned by the Spanish company Televes and help with the creation of television distribution networks.

When designing the scheme of red 1 (decoders) in the simulator should be measured in the channel FI\_4 because it is the highest frequency of FI and that has more losses, the intermediate frequency corresponding to the satellite broadcast

band It is within the range of 964-2128 MHz.

In the case of networking scheme 2, to calculate the attenuation in each of the user taps should be measured in the channel FI\_1, because the use of the amplifier will cause the frequency having less losses is slightly amplified, ie, the highest frequency (FI\_4 = 2128 MHz) will benefit the most amplification.

#### 4.5. Network Scheme TV-DTH.

The first networking scheme have an antenna offset type of 90cm, the drifters for the number of plants, the dealers according to the number of outlets on each floor and the user terminal equipment and the decoder to be sent to the satellite signal television.

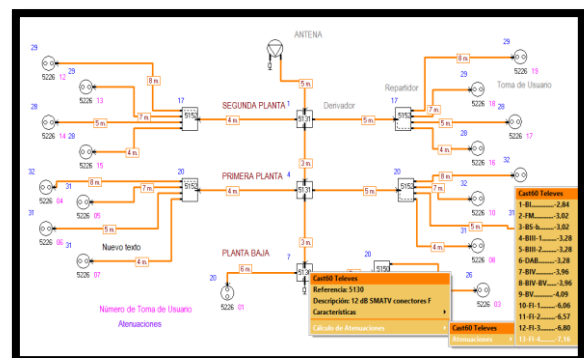


Figure 5.- Design 1 Software Cast60.

For the second networking scheme it will also require an antenna of 90cm, a header made the process of choosing TV channels and decoding the signal, the drifters and the dealers who dosed the signal takes user allowing direct connection to television.

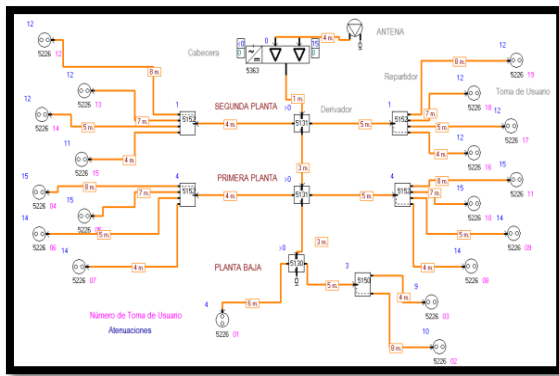


Figure 6.- Design 2 Software Cast60.

#### 4.6. Remote Management.

In designing the IP network via modem headers which is associated to the CDC module is used, allowing communication via IP over Ethernet. In order to perform remote administration requires that the place where you want to install the corporate service available Internet access, since the header (modem IP) must be directly connected to the Internet modem and so from the center can be done to access remote to the head through the local network of CNT.

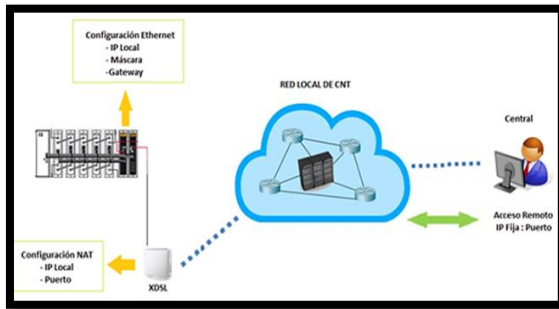


Figure 7.- Remote Network Access CNT.

### 5. Test Operation and Implementation Costs Analysis.

Performance testing of both corporate designs DTH satellite television network is presented. It also shows the cost analysis of the elements used for both schemes, presenting a comparison in terms

of the benefits they would have to apply each of the topologies.

#### 5.1. Quality of Service User Tomas.

Upon completion of network schemes 1 and 2 in the network simulator Cast60, you are ready to be analyzed. It should examine the best and worst user takes, if both qualify for quality of service (minimum and maximum), all other fulfilled.

To determine whether the user taps having respective levels of quality, you must select both the absolute intake (less attenuation) as the most pernicious to (increased attenuation).

In the satellite channels it is recommended that its signal level is not less than 47 dBuV about the worst decision in the case of the better decision not exceed 77dBuV.

Servicio	Atenuaciones		Margen legal		Niveles reales				
	Min	Máx	Min	Máx	Cabeecera – niveles en toma (dB)		Nivel cabecera (dBuV) en toma (dBuV)		
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Ópt.	Peor	Mejor
FI	20,68	34,03	47	77	81,03	97,68	89,36	55,33	68,68

Figura 8.- Network Decoders.

Servicio	Atenuaciones		Margen legal		Niveles reales				
	Min	Máx	Min	Máx	Cabeecera – niveles en toma (dB)		Nivel cabecera (dBuV) en toma (dBuV)		
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Ópt.	Peor	Mejor
FI	0,84	16,93	47	77	63,93	77,84	70,89	53,96	70,05

Figura 9.- Red Header.

#### 5.2. Network diagrams costs.

For analysis of the cost of implementation it is necessary to prepare two lists where prices are detailed for both network schemes, specifying the cost of materials and labor.

Speaking of labor refers to the cost amount of working hours for the implementation of each network design, ie for connecting the user 19 shots satellite television.

TOTAL MATERIALES	1 407,51
TOTAL MANO DE OBRA	51,68
TOTAL PROYECTO	1 459,19
TOTAL MATERIALES	3 311,15
TOTAL MANO DE OBRA	64,60
TOTAL PROYECTO	3 375,75

Figura 10.- Comparison implementation cost.

Both network designs apply and meet the required power levels in the 19 outlets user. However, it can be seen in the above two lists a notable difference in terms of costs of implementation, this difference is because the first design is simpler compared to the second.

A header applies when it comes to large infrastructure projects that require connecting multiple televisions, since the investment cost of the network enables satellite signal to keep more shots TVs without requiring additional equipment; in design change by decoding the investment cost of the network increases or decreases as the number of TVs that will be connected.

## 6. CONCLUSIONS

To implement a corporate system of CNT-TV and its operation is correct, you should design a networking scheme taking into account the size of the installation site, the total number of shots and the amount of attenuation in the equipment.

For the distribution of satellite TV offset parabolic antennas are used because they

capture rate greater signal strength, so they are smaller than the Cassegrain antenna.

When further enhance television sockets on each floor is required is necessary to use line amplifiers before dispatchers equipment to increase its power and thus be distributed signal into more outlets user, this involves changing teams, ie apply dealers more number of outputs to complete the required number of shots.

Line amplifiers also used when there is not enough signal in the low silver, with these devices is achieved increased power to meet the total connection of TV outlets.

Speaking of network scalability also includes the possibility of increasing the number of floors in the building, so it should be selected by the corresponding data sheets shunts according to the total number of flats and perform signal distribution in new plants.

Remote access is made only by CNT's internal network through a fixed Ip, in the case concerned another distributor of satellite subscription television must have its own internal network or maintain a contract with another telecommunications company to take its communication network.

## 7. RECOMMENDATIONS

It is essential to formulate a prerequisite for the implementation of a corporate service design, since potential problems of signal loss when running the connection is avoided, the use of software Cast60 allows the network designer DTH use the necessary equipment to meet with the power levels required in satellite television.

This project sets the stage for the implementation of corporate satellite systems for housing developments and small communities / towns, allowing the beginning

for studying satellite signal distribution over long distances.

When it comes to the scalability of the network is needed again in the design software because it can happen to change not only the dealers and by increasing the power amplifiers.

The header is appropriate to apply when it comes to connect a large number of TVs (> 50 TVs) because the price of the head remains \$ 2 956,37 instead by decoder design implementation cost increases or decreases as the number TVs connected. For example to connect decoders 50 each \$ 60 result \$ 3 000 being cheaper to implement a header and have remote access.

Finally the most important recommendation is that when designing the network scheme should opt for the most basic equipment (high attenuation) and analyze the level of power in case of failure replace equipment with less attenuation, allowing the telecommunications company cut costs in each of the projects to be implemented.

## 8. REFERENCES

DULAC, S. P., & GODWIN, J. P. (2006). Satellite Direct-to-Home. Proceedings of the IEEE, 94(1), 158-172. doi: 10.1109/JPROC.2005.861026

LÓPEZ, E. (1ra Ed.) (2010). Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios. MARCOMBO – ALTAMAR. ISBN: 9788496334922.

DUNLOP, J. & SMITH, D.G. (2009). Telecommunications Engineering, Fourth edition. England: Chapman and Hall.

MARAL, G., BOSTIAN, C. & ALLNUTT, J. (2da Ed.) (2002). Satellite communication System. John Wiley & Sons.

Ramos Calderón, E. (2009). Estudio de los Satélites de Nueva Generación y sus Aplicaciones en el ámbito de las Telecomunicaciones. (Tesis inédita de Ingeniería). Escuela Politécnica Nacional, Quito, ECU.

Ruíz Guzmán, G & Hermenegildo Beltrán, J. (2013). Aplicación de los sistemas VSAT a regiones remotas del territorio nacional. (Tesis inédita de Ingeniería). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, ECU.

Terán, R. & Andrade, L. (2011). Diseño y construcción de un sistema multi-recepción para televisión satelital aplicando varios receptores (LNB) sobre un reflector único. Recuperado de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4892/1/Dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20un%20sistema.pdf>

SESENA, J., & PRIETO, H. (2008). Satellite digital TV reception through domestic TV networks (SMATV). Paper presented at the Broadcasting Convention, 1995. IBC 95., International.

### Gabriela Taboada



I was born in Ibarra on 28 April 1990. The secondary studies were conducted at the National College Ibarra, where I got the degree in Computer Science. In 2008 enter the “Técnica del Norte” University, now a graduate of the Engineering in Electronics and Communication

Networks. I gained proficiency in the English language at the same university.