



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE  
COMUNICACIÓN**

# **Artículo Técnico**

**Nombre de Proyecto:** “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE RED RESIDENCIAL Y CORPORATIVA DE TELEVISIÓN SATELITAL DTH, PARA LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (CNT EP) SEDE IBARRA”.

**AUTORA:** JENNIFER CAROLINA PARRA ZURITA.

**DIRECTOR:** ING. JAIME MICHILENA.

**IBARRA, 2016**

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE RED RESIDENCIAL Y CORPORATIVA DE TELEVISIÓN SATELITAL DTH, PARA LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (CNT EP) SEDE IBARRA

Carolina Parra Zurita  
Universidad Técnica del Norte  
[karolis\\_05@hotmail.com](mailto:karolis_05@hotmail.com)

**Resumen.** El presente estudio consiste en un manual de procedimientos de fiscalización de obra de redes de televisión satelital DTH en ambientes residenciales y corporativos, el cual sirve como herramienta para la supervisión y control de las tareas ejecutadas por el personal técnico que conforma la CNT EP-Ibarra. La especificación de los procedimientos de supervisión, se basa en la necesidad del cliente, verificando que el diseño contenga los elementos adecuados para la distribución de las señales desde la antena parabólica hasta las tomas de usuarios, en la instalación se verifica implementos de seguridad personal, herramientas, materiales y equipos. Las medidas y parámetros de calidad se especifican en base a las normas establecidas por la CNT EP- Ibarra y la ICT. Finalmente, se elaboran dos tipos de formularios, uno para la fiscalización de redes residenciales y otro para redes corporativas, estos formularios permitirán verificar el cumplimiento cabal de las tareas encomendadas al personal técnico en el tiempo establecido para que cumplan con los parámetros de calidad de servicio, logrando reducir las órdenes de reparación, y así, satisfacer las expectativas del cliente.

*Palabras Claves:* red residencial, red corporativa, parámetros del servicio.

## 1. Introducción

El presente documento describe el proceso que se realizó para el desarrollo de la investigación denominada Manual de procedimientos de fiscalización de obras de red residencial y corporativa de televisión satelital DTH, para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP) Sede Ibarra, en el cual se mencionan los pasos más relevantes que forman parte de la ejecución del mismo. El estudio se hizo a partir del enfoque de diseño, instalación y parámetros de calidad para ambientes residenciales como corporativos, estableciendo los parámetros de supervisión en las partes fundamentales que conforman la estructura de la red: sistema captador de señales, equipo de cabecera y red (red de distribución, red de dispersión y red interior de usuario), se elaboran dos formularios los cuales contienen un resumen con el fin mejorar el servicio, satisfacer al cliente y con ello reducir órdenes de reparación, tiempo y recursos económicos.

## 2. Televisión Satelital

Los satélites utilizados para la difusión de señal de televisión se encuentran situados en la órbita geostacionaria sobre el plano ecuatorial, es decir giran alrededor de la tierra teniendo 24 horas para completar su viaje alrededor del mundo, estos satélites parecen estar en una posición fija en la tierra permitiendo con ello orientar a la antena parabólica en esa dirección y dejarla fija.



Figura. 1. Órbita Geoestacionaria.

La transmisión televisiva vía satélite, consiste en que mediante un satélite de comunicaciones capta las transmisiones que se envían desde una estación terrena (enlace ascendente o de subida) y difunde o retransmite esa señal hacia los usuarios en la tierra (enlace descendente o de bajada), permitiendo con esto llegar a distintas partes del planeta sin importar su condición geográfica, es decir alcanzar lugares de difícil acceso.

El desarrollo para permitir un servicio DTH ha sido una de las razones por la que ha tenido éxito los satélites de órbita geostacionaria, permitiendo con esto que cada vez más hogares disfruten de esta tecnología.

## 3. DTH (Direct To Home)

Es un servicio de televisión satelital directa al hogar, que consiste en la distribución directa de señales audiovisuales de alta calidad al usuario, a través de un satélite de comunicaciones, el cual posee una amplia cobertura, lo que implica que los programas de televisión lleguen a todas partes.

## 4. Televisión Satelital DTH Residencial y Corporativo.

Los sistemas de televisión vía satélite ofrecen el servicio en ambientes residenciales y corporativos, se refiere como servicio residencial cuando la antena parabólica se encuentra ubicada en el domicilio del usuario y se le permite la conexión de un limitado número de televisores, mientras que en servicios corporativos este sistema toma el nombre de SMATV, es decir utiliza la misma antena para distribuir la señal televisiva a hogares individuales del edificio, hotel, hostería, entre otros, permitiendo con esto la conexión de varios televisores y en ambos casos llegar a zonas remotas o aisladas.

### 4.1. Red Residencial o Individual

Se refiere a que pertenece a un solo usuario y consta de una o varias tomas, es para uso domiciliario o residencial.

Para recibir las señales del satélite Amazonas 2 y que el usuario final pueda disfrutar de la señal televisiva estándar o en alta definición, se requiere de los distintos elementos: antena parabólica, LNB universal, cable coaxial RG6 y un receptor de televisión satelital (decodificador), véase en la Figura 2.

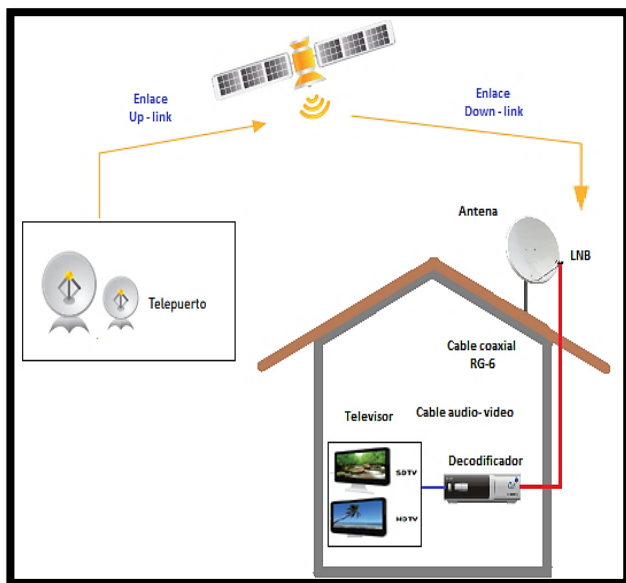


Figura 2. Enlace de Tv satelital DTH en CNT.

### 4.2. Red Corporativa o Colectiva.

Se refiere cuando pertenece a una comunidad de vecinos y consta de varias tomas, generalmente para usos en edificios, hoteles, hosterías, hospitales.

Una red colectiva se divide en tres partes, obsérvese Figura 3.

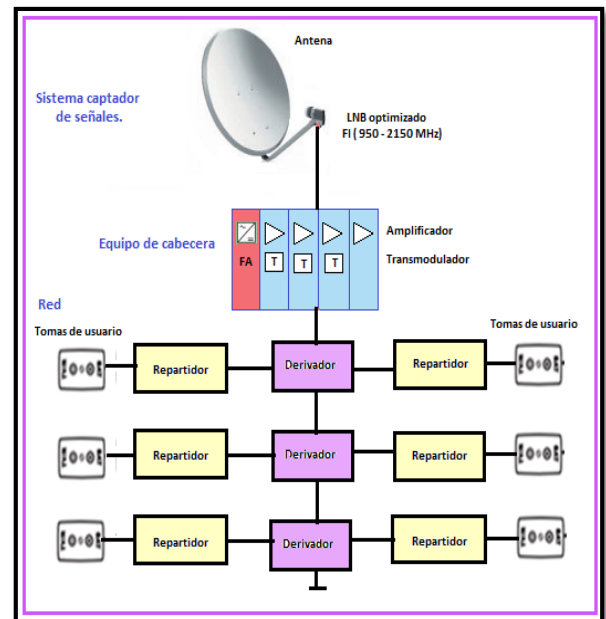


Figura 3. Estructura de red colectiva DTH.

**Sistema captador de señales:** se encuentran los elementos encargados de recibir las señales de televisión del enlace descendente del satélite y obtener una frecuencia intermedia (950 – 2150 MHz). Está compuesto por:

- Antena parabólica tipo offset 90cm.
- LNB optimizado.
- Elementos de sujeción de antenas.

**Equipo de cabecera:** se encuentran los elementos que reciben las señales de frecuencia intermedia del sistema captador, las prepara y procesa para su distribución por la red. Los elementos que generalmente se emplean son:

- Central amplificadora de frecuencia intermedia
- Amplificadores
- Atenuadores
- Transmoduladores
- Fuente de alimentación

**Red:** se encarga de distribuir las señales procedentes del equipo de cabecera hasta las tomas de los usuarios, los elementos principales que constituyen esta red son:

- Repartidores.
- Derivadores.
- Cable coaxial.
- Tomas de usuario.

## 5. Descripción del servicio de televisión satelital residencial.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones ofrece el servicio de televisión satelital por suscripción a la ciudadanía ecuatoriana, permitiendo la conexión de hasta cuatro televisores, de tal manera que el cliente contrate la cantidad de televisores y el paquete de canales SD o HD de acuerdo a su necesidad.

### 5.1. Procedimientos de supervisión en el diseño de una red residencial.

El diseño de una red individual debe contener por lo menos como kit satelital básico los siguientes dispositivos que se mencionan a continuación:

- Antena parabólica tipo Offset de 60cm de diámetro.
- LNB universal (Bloque de Bajo Ruido)
- Cable coaxial RG6
- Set- To- Box (decodificador)
- Tarjeta inteligente (Smart Card).

El diseño debe garantizar que la antena parabólica recepte la señal procedente del satélite, que el LNB universal capte la señal reflejada en la parábola y la transforme en frecuencia intermedia (950- 2150 MHz) para posteriormente ser enviada mediante cable coaxial RG6 al decodificador (SD o HD), quien se encarga de demodular y decodificar de manera que pueda ser enviada en forma de audio y video al televisor y con la utilización de la tarjeta inteligente (proporcionada por el proveedor del servicio) el usuario pueda disfrutar del servicio de televisión satelital de acuerdo a su paquete contratado, obsérvese Figura 4.

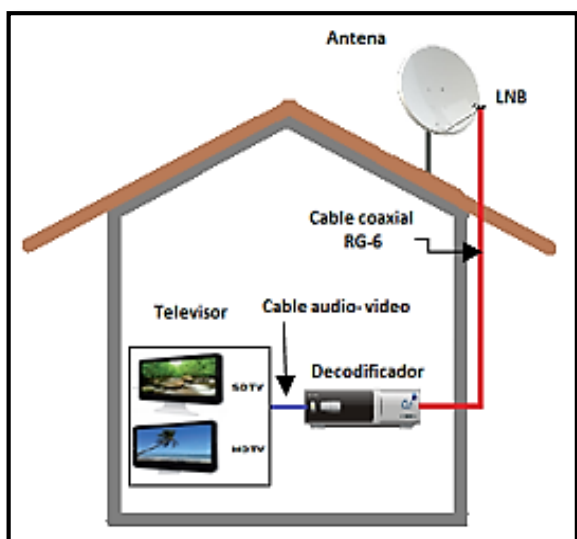


Figura. 4. Elementos de DTH

Para la selección del LNB es importante conocer dos parámetros fundamentales de la petición del usuario que son: cantidad de televisores que requieren el servicio y el paquete contratado para saber el tipo de decodificador es: SD, HD, HD PVR (es la funcionalidad que permite grabar el contenido).

Para esto es necesario basarse en la Figura 5.

Número de combinaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo de decodificador	SD	HD	HD PVR	HD/SD	SD	HD	HD PVR	HD/SD	HD PVR	HD/SD
				HD PVR	SD	HD	HD PVR	HD/SD	HD/SD	HD/SD
								HD/SD	HD/SD	HD/SD
										HD/SD
Número de salidas del LNB	1	2	2	4	2	4	4	4	4	4

Figura. 5. Selección LNB universal

### 5.2. Procedimientos de supervisión en la instalación de una red residencial.

Los parámetros están establecidos de acuerdo a la Norma Técnica de Instalación Residencial para el servicio DTH vigente y perteneciente a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

#### 5.2.1. Grupo de trabajo

El proceso de instalación del servicio DTH, debe ser realizado por personal capacitado y con experiencia las actividades a realizar (mínimo dos técnicos).

#### 5.2.2. Kit de herramientas y equipos

El personal técnico debe disponer del kit de herramientas, equipos y materiales, para la prestación de un servicio óptimo de TV satelital, de manera que permita conseguir los niveles de señal adecuados y por consiguiente la satisfacción del cliente.

Este se encuentra conformado de herramientas generales las cuales serán utilizadas para la instalación de la antena parabólica y base de soporte (martillo, desarmadores, alicate de corte, etc.), herramientas específicas para ser utilizadas en la determinación de los ángulos de vista y preparación del cable coaxial (brújula, inclinómetro, cortadora de chaqueta cable coaxial RG6, herramienta de compresión conector tipo F) y equipos (GPS, medidor de señal de televisión satelital).

#### 5.2.3. Materiales

Los materiales que deben disponer los técnicos para la instalación son: cable coaxial RG6, conector tipo F, union conector tipo F hembra, carga de 75 Ω para

conector tipo F, canaletas autoadhesivas, grapas, amarra cable y tirafondos.

## 5.2.4. Implementos de Seguridad Industrial.

Al momento de realizar una instalación el personal debe tomar todas las medidas de seguridad posibles con el fin de evitar accidentes que pongan en riesgo la vida.

Los implementos de seguridad industrial que debe poseer cada persona de manera obligatoria para realizar la instalación del servicio DTH son los siguientes: Casco Tipo I, gafas oscuras de protección, chaleco reflectivo, cinturón de seguridad, cono vial, guantes de cuero y calzado de seguridad.

## 5.2.5. Parámetros de supervisión en la Instalación del Kit Satelital.

La antena parabólica debe estar situada en un lugar sólido, nivelado y que no presente obstáculos que impida la recepción de la señal, el LNB debe estar situado en el brazo mecánico de la antena, en el foco de recepción de la misma, en polarización horizontal para la recepción de la señal del satélite, el corte del cable coaxial debe ser realizado utilizando la cortadora de chaqueta y la unión entre el cable y el conector tipo F debe ser realizado mediante la herramienta de compresión.

Es recomendado por la norma técnica de la CNT que el tendido del cable no supere 50 metros para evitar pérdidas en la señal. En caso de existir cambios en el sentido del recorrido del cable, este no debe superar su radio de cobertura mínimo de manera que no presente deformaciones en la estructura interna del mismo ya que puede afectar la calidad de la señal, debe utilizar los conectores de unión tipo F para cualquier empalme, y finalmente debe estar sujeto en la pared mediante grapas o canaletas con el fin de no afectar la estética del domicilio.

El decodificador debe estar conectado a la toma energizada y las interfaces de audio y video deben estar conectadas a las interfaces del televisor, mediante cable de audio y video, el extremo del cable coaxial con conector tipo F que viene de la salida del LNB debe estar conectado a la interface LNB IN del decodificador, en caso de tener un decodificador HD PVR deben bajar dos cables RG6 con conector tipo F, los cuales deben estar conectadas a las interfaces LNB IN del decodificador. Finalmente la tarjeta inteligente debe estar insertada en la ranura del decodificador y debe ser activada por el personal técnico para que el cliente pueda disfrutar de su servicio.

## 5.3. Parámetros de calidad del servicio.

Para la especificación de los parámetros de calidad en una red residencial se tomó como referencia la norma técnica de la CNT EP, los cuales se mencionan a continuación:

**POTENCIA:** Indica el nivel de señal que se está recibiendo del satélite, es decir ayuda a comprender si se está recepiendo una buena señal o no, por lo tanto se sugiere tratar de tener el valor más alto posible.

**MER:** Indica la calidad de la modulación frente a los errores ocasionados en la transmisión, representa la relación entre la potencia de la señal DVB y la potencia del ruido presente en la constelación de las señales.

Tabla. 1. Parámetros de calidad de servicio.

Parámetro	Regular	Bueno	Óptimo
POTENCIA	55 dB $\mu$ V – 59,9 dB $\mu$ V	60 dB $\mu$ V – 69,99 dB $\mu$ V	70 dB $\mu$ V – 75 dB $\mu$ V
MER	7 dB – 8.99 dB	9 dB – 12,99 dB	13dB – 15 dB

## 6. Descripción del servicio de televisión satelital corporativo.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones EP Sede Ibarra ofrece el servicio de televisión satelital corporativo para instituciones, empresas, hoteles, hosterías, hostales, en donde se requiere la conexión de más de cuatro televisores que dispongan de excelente calidad y nitidez en los canales del paquete contratado.

### 6.1. Normativa para especificación de parámetros de supervisión de diseño e instalación de una red corporativa.

Se toma como referencia para la determinación de los procedimientos de supervisión en el diseño e instalación del servicio DTH la Norma Técnica de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), Anexo 1: que establece la normativa para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de emisiones terrenales y de satélite.

### 6.2. Procedimientos de supervisión en el diseño de una red corporativa.

Como primer procedimiento de supervisión se debe verificar la solicitud del cliente, luego que en el diseño de la red consten las tres partes fundamentales que conforman la estructura de la red: sistema captador de señales, equipo de cabecera y red, permitiendo con esto



garantizar la distribución de la señal desde el equipo principal hasta la toma de usuarios.

En el **Sistema captador de señales** el diseño debe contener los siguientes elementos: una antena parabólica tipo offset de 90 cm, ya que va permitir recibir la señal procedente del satélite para ser distribuida hacia todo el edificio, un LNB optimizado que trabaje en las tres polaridades (horizontal alta – vertical baja – horizontal baja), en las cuales se encuentran los transpondedores utilizados por CNT.

El diseño de una red corporativa respecto a los elementos que conforman el **equipo de cabecera** se puede dividir en dos partes: red corporativa con decodificadores y red corporativa sin decodificadores.

### Redes corporativas con decodificadores:

Una red corporativa con decodificadores se refiere cuando el usuario requiere disponer como equipo terminal de usuario un decodificador junto a cada televisor, lo que implica que necesita amplificar la señal para distribuirla al edificio, los elementos que permiten realizar esta función en el equipo de cabecera son:

- **Central amplificadora.**

Debe ser utilizada en edificaciones en las que el número de tomas de usuario sea inferior a 30.



Figura. 6. Central amplificadora ref. 5363

- **Amplificador ref. 553010**

Es una alternativa respecto a las centrales amplificadoras, ya que deben ser utilizados en edificaciones que requieren un número de tomas menor a 30.



Figura. 7. Amplificador SMATV

### Redes corporativas sin decodificadores:

Este tipo de redes generalmente son implementadas en hoteles u hospitales, en donde el cliente no pretende disponer de un decodificador junto con cada televisor, por lo tanto es necesario añadir una cabecera que permita seleccionar los servicios de televisión, decodificarlos y modularlos a la banda RF para posteriormente distribuirlos por la red en frecuencias 47- 862 MHz, permitiendo tener un canal terrestre más, para esto la cabecera debe disponer de los siguiente elementos:

- **Transmodulador**

En sistemas de televisión satelital se utilizan los transmoduladores QPSK-RF debido a que este realiza la operación de cambiar la modulación del canal de entrada (QPSK) a otra modulación (NTSC /PAL /SECAM ) de manera que el usuario no requiere de un decodificador para poder ver el canal en pantalla.



Figura. 8. Transmodulador QPSK

- **Amplificador**

La señal de salida del transmodulador debe amplificarse hasta que la señal tenga el nivel necesario para que pueda ser observado en óptimas condiciones por el usuario, es por ello que basándose en la hoja técnica del transmodulador QPSK- RF ref. 507905, el elemento de amplificación será el ref. 5075, el cual se va encargar de amplificar los canales generados en los transmoduladores QPSK-RF en el margen de frecuencias de 47 a 862 MHz.



Figura. 9. Amplificador ref. 5075

- **Fuente de alimentación**

El equipo de cabecera debe disponer de una fuente de alimentación ya que ésta se encargará de suministrar de energía a todos los elementos que conforman la cabecera. Esta fuente solo permite alimentar un máximo de 5 transmoduladores y un convertor LNB.



Figura. 10. Fuente de Alimentación ref. 502905

La red comprende el conjunto de elementos necesarios que se encargan de recoger las señales de salida procedentes del equipo de cabecera y distribuirlas hacia las tomas de usuario, se estructura en tres tramos: red de distribución, red de dispersión y red interior de usuario

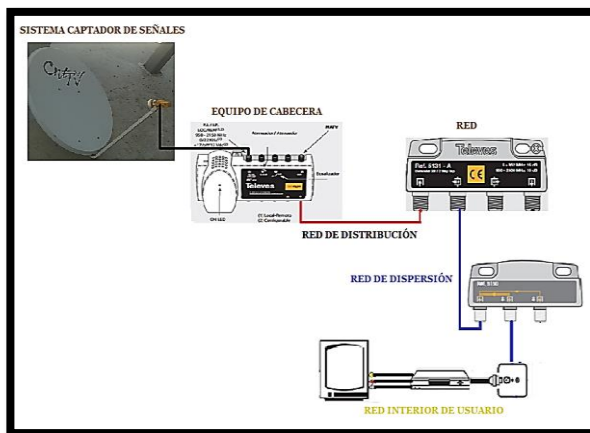


Figura. 11. Tramos de la red.

Los diseños deben contener:

- **Derivadores:** basándose en la estructura del edificio (plantas), tomando en cuenta que planta le corresponde y el número de derivaciones que se requieren.
- **Repartidores:** seleccionados de acuerdo a la cantidad de tomas de usuario que se requieren en cada piso.
- **Cable coaxial:** recomendado para instalaciones corporativas el cable T100 o RG6. La selección del cable coaxial para área interior y exterior se basa en el tipo de cubierta que posee:

**Cubierta PVC (Policloruro de vinilo):** se caracteriza por tener buena flexibilidad y proteger contra el calor, sin embargo suele deteriorarse si se expone a la luz del sol y al agua, por lo cual es recomendado para uso interior.

**Cubierta PE (Polietileno):** apropiado para uso externo ya que es resistente al agua.

- **Tomas de usuario:** permite al cliente obtener la señal que va ser conectada a la televisión mediante la conexión del equipo terminal de usuario.

**Toma separadora:** usada para terminar la red de dispersión, trabaja como toma única permitiendo la conexión del equipo terminal de usuario (STB).

**Toma de paso:** utilizada para el paso de la señal hacia otra toma, permitiendo con esto obtener más tomas de usuario.

### 6.3. Procedimientos de supervisión en la Instalación del Kit satelital corporativo.

La instalación del kit satelital debe ser realizado por dos técnicos capacitados, deben disponer del kit de herramientas, materiales, equipos e implementos de seguridad.

La antena parabólica debe estar fija en una superficie sólida y nivelada, que tenga línea de vista al satélite (sin obstáculos). El LNB optimizado debe estar situado en el brazo mecánico de la antena, en el foco de recepción de la misma, polarizado correctamente.

En el equipo de cabecera si el diseño contiene una central amplificadora: la señal procedente del sistema captador de señales debe estar conectada mediante cable coaxial a la entrada de frecuencia intermedia (950 – 2150 MHz) y la salida de ésta deberá estar conectado al derivador o repartidor (dependerá del diseño de la red). En el caso de un amplificador a la entrada del mismo deberá estar conectado mediante cable coaxial la salida de señal procedente del LNB optimizado y la salida FI del amplificador debe estar conectado un repartidor. Si el diseño contiene un Transmodulador: la salida del sistema captador de señales debe estar conectada a la entrada FI del transmodulador de manera que permita el paso de la señal de entrada a varios módulos, alimentar al LNB optimizado y generar el tono de 22 KHz para la selección del oscilador del convertor por dicho conector, además el conector de salida RF del transmodulador deben estar conectado respectivamente a la entrada RF del amplificador logrando con esto mezclar los canales y amplificarlos. Los módulos QPSK-RF y el amplificador deben estar conectados en el puerto respectivo que posee la fuente de alimentación.

En la entrada del derivador de la planta superior deberá estar conectado la salida de señal del equipo de cabecera mediante cable coaxial y la salida de señal del derivador debe estar conectado a la entrada del derivador

de la planta inferior. En cada derivación del derivador debe estar conectado un repartidor seguidamente de una toma de usuario.

## 6.4. Parámetros de calidad del servicio.

Para la determinación de los parámetros de calidad (Potencia y MER) se consideró la normativa ICT.

**Tabla. 2.** Parámetros de calidad de servicio corporativo.

Parámetro	Regular	Bueno	Óptimo
POTENCIA	47 dBμV– 54,5 dBμV	54,6 dBμV – 69,5 dBμV	69,6 dBμV – 77 dBμV
MER	8 dB – 9,74 dB	9,75 dB – 13,24 dB	13,25 dB – 15 dB

## 7. Formularios de Fiscalización.

En base a estos datos y demás consideraciones, se tiene la información necesaria para el desarrollo del formulario que permita supervisar y controlar los diseños e instalaciones del servicio de televisión satelital, obteniendo con esto mejorar el servicio proporcionado al usuario.

Se elaboró dos formularios: uno para redes residenciales y otro para redes corporativas

**CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**  
**FORMULARIO PARA RED RESIDENCIAL O INDIVIDUAL**  
 INFORME DE INSPECCION TECNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISION SATELITAL DTH

**1. DATOS GENERALES**  
 PROVINCIA: [ ] CANTÓN: [ ] FECHA: [ ]

**2. MOTIVO DE LA FISCALIZACION**  
 PETICIÓN DEL USUARIO  OPERATIVO DE CONTROL PLANIFICADO   
 OPERATIVO DE CONTROL ZONAL  OTROS

**3. DATOS DEL SUPERVISOR**  
 NOMBRE: [ ]  
 DIRECCION: [ ]  
 TELEFONO: [ ]  
 FECHA DE INSPECCION: [ ] HORA DE INICIO: [ ] HORA DE FINALIZACION: [ ]

*Indica que es un formulario específicamente para redes individuales o residenciales.*  
*Colocar los datos del lugar en donde se va a llevar a cabo la inspección.*  
*Indicar la razón por la que se está realizando la inspección*  
*Información de la persona autorizada a realizar la inspección*

**Figura. 12.** Formulario para red residencial.

**CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**  
**FORMULARIO PARA REDES CORPORATIVAS**  
 INFORME DE INSPECCION TECNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISION SATELITAL DTH

**1. DATOS GENERALES**  
 PROVINCIA: [ ] CANTÓN: [ ] FECHA: [ ]

**2. MOTIVO DE LA FISCALIZACION**  
 PETICIÓN DEL USUARIO  OPERATIVO DE CONTROL PLANIFICADO   
 OPERATIVO DE CONTROL ZONAL  OTROS

**3. DATOS DEL SUPERVISOR**

**Figura. 13.** Formulario para red corporativa.

La elaboración de los formularios se la realizó basándose en el manual de fiscalización, el cual

considera la especificación de procedimientos de diseño, instalación y parámetros de calidad para una red residencial y corporativa.

Estos formularios fueron aplicados a una red residencial y una red corporativa, con el fin de determinar la disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y medidas de seguridad por parte del personal técnico, así como también el correcto funcionamiento de cada elemento que conforma el kit satelital, de manera que ayuden en la reducción de órdenes de trabajo y sobre todo que el cliente pueda disfrutar de un excelente servicio.

## 8. Conclusiones

El realizar tanto el estudio del fundamento teórico de una red de televisión satelital como inmiscuirse en el campo laboral (instalación del servicio), facilitan la estructuración del manual de procedimientos de fiscalización y la identificación de falencias en procedimientos de fiscalización de diseño, instalación y parámetros de calidad.

La participación en el campo laboral permiten centrarse en el estudio de los elementos que realmente se utilizan, porque teóricamente existen múltiples LNB universales u optimizados que pueden ser utilizados en redes residenciales y corporativas, pero en el campo laboral se determinan en realidad se emplean.

Una vez concluido el manual de procedimientos, es menos complejo elaborar los formularios de fiscalización, ya que estos abarcan un resumen de todo lo investigado y de las experiencias prácticas, no con ello quiere decir que se encuentran listos los formularios para ser aplicados en fiscalizaciones, ya que pueden tener errores, por lo que es importante realizar varias pruebas con el formulario en una red de televisión física (real).

El proceso de realizar varios ensayos con los formularios permite determinar errores en el manual y por ende en el formulario como: que algún elemento tanto en el diseño como en las condiciones de instalación no se encuentren en dicho formulario restringiendo con esto su aplicación.

CNT EP-Ibarra utiliza este tipo de mecanismo de fiscalización en ciertos servicios prestados a la ciudadanía, ya que han permitido detectar falencias (diseños, personal, herramientas), por lo que una vez aplicados los formularios elaborados a una cierta cantidad de órdenes de instalación se pueda reducir las órdenes de reparación, tiempo y recursos económicos.

## 9. Recomendaciones

Es fundamental que se realice fiscalizaciones continuas al personal técnico ya que esto garantiza que el cliente se encuentre satisfecho de su servicio y ayuda a



reducir órdenes de reparación del servicio ya que causan molestias a los usuarios.

Para cualquier actividad a desarrollarse es indispensable que los técnicos dispongan de todas las medidas e implementos de seguridad industrial, ya que de esta manera se evitará catástrofes o accidentes que pongan en riesgo la vida.

Para que un diseño de red corporativo, cumpla con la petición y expectativas del cliente, es necesario conocer la gama de productos disponibles, facilitando con esto la selección de los elementos a utilizar, cabe destacar que se debe acatar las indicaciones de cada elemento, para evitar pérdidas en la señal y saturación, de manera que al momento de la instalación cumpla con los parámetros de calidad.

Para la instalación del servicio es indispensable que el personal técnico disponga de las herramientas, equipos y materiales necesarios, ya que de la correcta instalación del kit satelital depende la calidad del servicio y por ende la satisfacción del usuario.

En caso de tener la señal demasiado amplificada es necesario colocar atenuadores para disminuir el nivel de señal, así se evitará saturaciones, además, se debe poner cargas de  $75\Omega$  en los puertos de equipos en desuso ya que estos elementos ayudan a eliminar el ruido y por ende se mejora la calidad de señal en las tomas de usuario.

## 10. Referencias Bibliográficas

CERDÁ FILIU, LUIS., & HIDALGO ITURRALDE, TOMÁS. (1ra Ed.) (2015). Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Ediciones Parainfo,SA. Madrid, España. I.S.B.N: 978-84-283-3716-8.

Romero, R. (2013). La historia de la comunicación satelital. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/133185750/La-historia-de-la-comunicacion-satelital>

FÉLIX, E. (2da Ed.) (2014). Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios. España, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP. (2012). Norma Técnica de Instalación Residencial para el servicio DTH.

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP. (2014). Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo

TELEVES (2014). Catálogo de productos para la distribución de televisión. Recuperado de:

<http://www.telev.es/sites/default/files/catalogos/09.distribucion.pdf>

TELEVES (2014). Catálogo de productos para la amplificación de televisión. Recuperado de: <http://www.telev.es/sites/default/files/catalogos/04.amplificacion.pdf>

TELEVES (2014). Catálogo de productos- Cable coaxial de televisión. Recuperado de: [http://www.telev.es/sites/default/files/catalogos/10.cable\\_coaxial.pdf](http://www.telev.es/sites/default/files/catalogos/10.cable_coaxial.pdf)

### Carolina Parra



mencionada.

Nací el 15 de mayo de 1991, en la ciudad de Ibarra. Actualmente tengo 24 años, mis estudios secundarios los realice en el Colegio Nacional Ibarra, obteniendo un Bachillerato en Informática y en la actualidad egresada de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de comunicación, de la Universidad Técnica del Norte. Además he obtenido el certificado CISCO CCNA I y suficiencia en el idioma inglés en la universidad antes

# Manual of supervision procedures for a Network Satellite Television DHT in residential and corporate environments, for CNT EP-Ibarra

Carolina Parra Zurita  
Universidad Técnica del Norte  
[karolis\\_05@hotmail.com](mailto:karolis_05@hotmail.com)

**Abstract.** This study is a manual of supervision procedures for a Network Satellite Television DHT in residential and corporate environments, which is used as a tool for monitoring and control of the tasks performed by the technical staff that makes up the CNT EP-Ibarra, Ecuador. Specifying monitoring procedures are based on customer needs, verifying that the design contains the elements suitable for distribution of signals from the satellite dish to the shots of users, as for the installation, implements verification as personal safety, layout tools, materials and equipment for implementing these activities. Measures and quality reference parameters are specified in the basis of the rules established by the CNT EP-Ibarra and ICT. Finally, two types of application forms are established, one for the control of home networks and one for corporate networks, these forms will allow to verify the proper fulfillment of the tasks entrusted to the technical personnel, established in time to meet the quality of service parameters, achieving a reduction of repair orders, and thus, meet customer expectations.

Key words: residential network, corporate network, service parameters.

## 1. Introduction

This document describes the process that was conducted for the development of research called Manual of supervision procedures for a Network Satellite Television DHT in residential and corporate environments, for the National Telecommunications Corporation (CNT EP- Ibarra, in which mention the most important steps that are part of the execution. The study was based on the focus of design, installation and quality parameters for residential environments such as corporate, setting the monitoring parameters in the fundamental parts that make up the structure of the network: sensor signal, head-end and network (system distribution network, dispersion network and internal network user), two forms which contain a summary in order to improve service, customer satisfaction and thereby reduce repair orders, time and financial resources are made.

## 2. Satellite Television

Satellites used for broadcasting television signals are located in geostationary orbit over the equatorial

plane, revolve around the Earth taking 24 hours to complete its journey around the world, these satellites appear to be in a fixed position in the thereby allowing land orient the satellite dish in that direction and let it set.



Figure. 1. Geostationary orbit.

TV satellite transmission, is that using a communications satellite picks up transmissions sent from an earth station (ascending or upload link) and broadcasts or retransmits that signal to users on the ground (downlink or falling) , permitting it to reach different parts of the world regardless of geographical condition, reach inaccessible places.

Development to allow DTH service has been one of the reasons why it has been successful geostationary orbit satellites, allowing this that more and more households enjoy this technology.

## 3. DTH (Direct To Home)

It is a service direct to home satellite television, which is the direct distribution of audiovisual signals high quality user via a communications satellite, which has a broad coverage, which means that television programs reach everywhere.

## 4. Satellite TV Residential and Corporate.

Television systems satellite will provide service to residential and corporate environments, referred to as residential service when the dish is located in the user's home and is allowed to connect a limited number of televisions, while corporate services this system takes the name SMATV, uses the same antenna to distribute the television signal to individual households in the building, hotel, hostels, among others, thereby allowing for connecting multiple television and in both cases reach remote or isolated areas.

### 4.1. Residential or Individual Network

It refers to belonging to a single user and consists of one or more doses, is for home or residential use.

To both receive satellite signals Amazonas 2 and the end user can enjoy the standard television signal or high definition, it requires different elements: parabolic antenna, universal LNB, RG6 coaxial cable and a receiver of satellite TV (decoder) see in Figure 2.

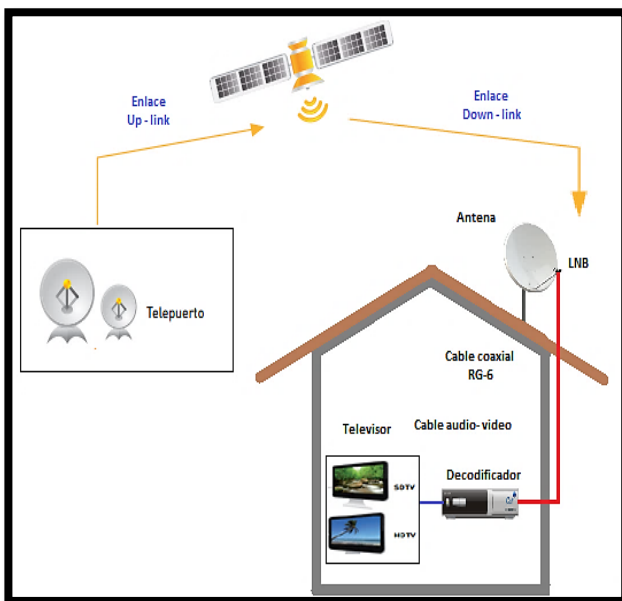


Figure 2. DTH Satellite TV link in CNT.

### 4.2. Corporate or Collective Network.

It refers when it belongs to a community of neighbors and consists of several shots, usually for use in buildings, hotels, hostels, hospitals.

A collective network is divided into three parts, note Figure 3.

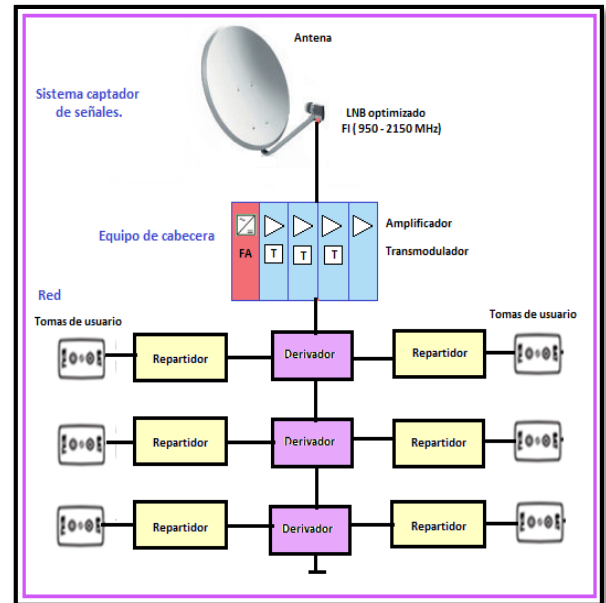


Figure 3. DTH Collective network structure.

**Signal catchment system:** are the elements responsible for receiving television signals downlink satellite and obtain an intermediate frequency (950 - 2150 MHz). It is composed of:

- Satellite Dish offset 90cm type.
- LNB optimized.
- Fasteners dish.

**Head-end:** are the elements that receive the intermediate frequency signals of the sensor system, prepared and processed for distribution over the network. The elements are generally employed:

- Central intermediate frequency amplifier
- Amplifiers
- Attenuators
- Transmodulators
- Power supply

**Network:** It is responsible for distributing signals from the head-up shots of users, the main elements that make up this network are:

- Dealers.
- Drifter.
- Coaxial cable.
- User sockets.

## 5. Description of residential satellite television service.

The National Telecommunications Corporation offers satellite TV service subscription to Ecuadorian citizenship, allowing connection of up to four TVs, so that the client hires the number of televisions and pack SD or HD channels according to your need.

### 5.1. Monitoring procedures in the design of a residential network.

The design of an individual network must contain at least as basic satellite kit these devices listed below:

- Satellite Offset type of 60cm in diameter.
- LNB universal (Low Noise Block)
- Coaxial cable RG6
- Set-To- Box (STB)
- Smart Card

The design should ensure that the dish receipt the signal from the satellite, the universal LNB captures the reflected signal in the parable and transformed into intermediate frequency (950- 2150 MHz) and then be sent via RG6 coaxial cable to the decoder (SD or HD), which is responsible for demodulating and decoding so that it can be sent in the form of audio and video to the TV and the use of the smart card (provided by the service provider) the user can enjoy satellite TV service according to their contracted package, note Figure 4.

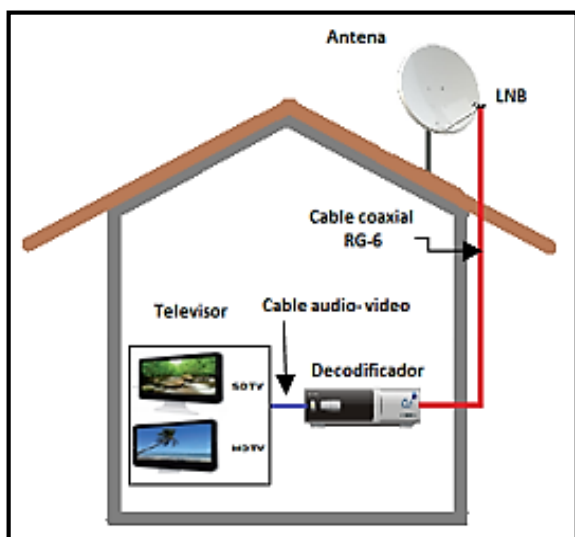


Figure. 4. DTH elements.

For the selection of LNB is important to know the basic parameters of the user's request are: number of TVs that require service and contracted to know the type of decoder package is: SD, HD, HD PVR (is the functionality that allows record content).

This requires based on Figure 5.

Número de combinaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo de decodificador	SD	HD	HD PVR	HD/SD	SD	HD	HD PVR	HD/SD	HD PVR	HD/SD
				HD PVR	SD	HD	HD PVR	HD/SD	HD/SD	HD/SD
								HD/SD	HD/SD	HD/SD
										HD/SD
Número de salidas del LNB	1	2	2	4	2	4	4	4	4	4

Figure. 5. Selection universal LNB.

### 5.2. Monitoring procedures in installing a home network.

The parameters are set according to the Technical Standard for Residential Installation for existing and belonging to the National Telecommunications Corporation DTH service.

#### 5.2.1. Workgroup

The installation process DTH service must be performed by trained and experienced personnel to perform activities (minimum two technicians).

#### 5.2.2. Kit of tools and equipment

The technical staff must have the toolkit, equipment and materials for the provision of optimal satellite TV service, so that to deliver the appropriate signal levels and therefore customer satisfaction.

This is comprised of general tools which will be used for the installation of the satellite dish and supporting base (hammer, screwdrivers, cutting pliers, etc.), specific tools to be used in determining the angles of view and preparation the coaxial cable (compass, inclinometer, cable cutter RG6 coaxial jacket, compression tool F type connector) and equipment (GPS, signal meter satellite television).

#### 5.2.3. Materials

The materials must have technicians for installation are: RG6 coaxial cable, connector type F, union F female connector, 75  $\Omega$  load for type F connector, self-adhesive cable, clips, tie wire and screws.

#### 5.2.4. Industrial Safety

At the time of installation personnel must take all possible security measures in order to avoid accidents that endanger life.

The industrial safety that must have each person compulsorily to install DTH service are as follows: Hull Type I, dark goggles, reflective vest, belt, traffic cone, leather gloves and safety shoes.

### 5.2.5. Monitoring parameters in the Satellite Installation Kit.

The dish should be placed on a solid, level surface and not present obstacles that impede signal reception, the LNB must be located in the mechanical arm of the antenna, the focus of receipt thereof, in horizontal polarization for receiving the satellite signal, cutting the coaxial cable must be made using the cutter jacket and the connection between the cable and connector type F must be carried out by compression tool.

It is recommended by the technical standard of the CNT that the laying of the cable does not exceed 50 meters to avoid signal loss. If there are changes in the direction of travel of the cable, this must not exceed the minimum radius of coverage so that no deformation in the internal structure of it because it can affect the quality of the signal, you must use the joint connectors type F for any joint, and finally must be subject to the wall using staples or gutters in order not to affect the aesthetics of the home.

The decoder must be connected to the energized socket interfaces and audio and video must be connected to the interfaces of the TV via cable audio and video, the end of the coaxial cable with F-type connector that comes from the output of the LNB must be connected to the LNB IN decoder interface, if you have a decoder HD PVR should go down two RG6 cables with F-type connector, which must be connected to the LNB IN decoder interfaces. Finally, the smart card must be inserted into the slot of the decoder and must be activated by the technical staff for the customer to enjoy their service.

### 5.3. Quality of Service parameters.

For the specification of quality parameters in a residential network it was taken as reference the technical standard of the CNT EP, which are listed below:

**POWER:** Indicates the level of signal being received from the satellite, helps to understand if you are receipted a good sign or not, therefore it is suggested to try to have the highest possible value.

**MER:** Indicates the modulation quality against errors caused in the transmission, represents the relationship between the power of the DVB signal and noise power present in the signal constellation.

Table. 1. Quality of service parameters residential.

Parámetro	Regular	Bueno	Óptimo
POWER	55 dBμV- 59,9 dBμV	60 dBμV – 69,99 dBμV	70 dBμV – 75 dBμV
MER	7 dB – 8.99 dB	9 dB – 12,99 dB	13dB – 15 dB

## 6. Description of corporate satellite television service.

The National Telecommunications Corporation EP See Ibarra offers the service of corporate satellite television for institutions, companies, hotels, inns, hostels, where the connection of more than four TV offering excellent quality and sharpness channel package is required hired.

### 6.1. Norm Specification standards for monitoring parameters of design and installation of a corporate network.

It is taken as a reference for determining the monitoring procedures in the design and installation service DTH Technical Standard Common Telecommunications Infrastructure (ICT), Annex 1: establishing the rules for the acquisition, adaptation and distribution of broadcast signals sound and television broadcasts from terrestrial and satellite.

### 6.2. Monitoring procedures in designing a corporate network.

As a first monitoring procedure must verify the client's request, after the network design outlining the three main parts that make up the structure of the network: sensor signal, head-end and network system, allowing with this guarantee signal distribution from the main computer to the taking of users.

In the sensor signal system design should contain the following elements: a satellite dish offset type of 90 cm, as it will allow both receive the signal from the satellite to be distributed to the entire building, an LNB optimized to work on the three polarities (horizontal high - Vertical low - Horizontal floor), in which transponders are used by CNT.

The design of a corporate network on the elements that make up the head-end can be divided into two parts: corporate network with decoders and corporate network without decoders.



**Corporate networks with decoders:**

A corporate network with decoders refers when the user requires having as user terminal equipment decoder next to each TV, which means you need to amplify the signal for distribution to building elements that enable this feature in the head-end are:

- **Central amplifier**

It should be used in buildings in which the number of taps user is less than 30.



Figure 6. Central amplifier ref. 5363

- **Amplifier ref. 553010**

It is an alternative to the amplifier power plants, as they must be used in buildings that require a number of less than 30 shots.



Figure 7. Amplifier SMATV

**Corporate networks without decoders:**

Such networks are generally implemented in hotels or hospitals, where the client is not intended to provide a decoder along with each TV, so you need to add a header that allows select TV services, decode and modulate the RF band and later distribute the net at 47- 862 MHz frequency, allowing to have a terrestrial channel more to this header must have the following elements:

- **Transmodulator**

In satellite television systems the QPSK-RF transmodulators used because this makes the operation of changing the modulation input channel (QPSK) to another modulation (NTSC / PAL / SECAM) so that the user does not require a decoder to see the channel screen.



Figure 8. Transmodulator QPSK

- **Amplifier**

The output signal of the transmodulator must be amplified until the signal has the need for it to be observed under optimal conditions by the user level, which is why based on the data sheet RF QPSK-transmodulator ref. 507 905, the amplification element is the ref. 5075, which will amplify the generated order of channels in the QPSK-RF transmodulators in the frequency range 47 to 862 MHz.



Figure 9. Amplifier ref. 5075

- **Power Supply**

The head-end must have a power supply since it is responsible for supplying power to all elements of the header. This source feed only allows a maximum of 5 transmodulators and LNB converter.

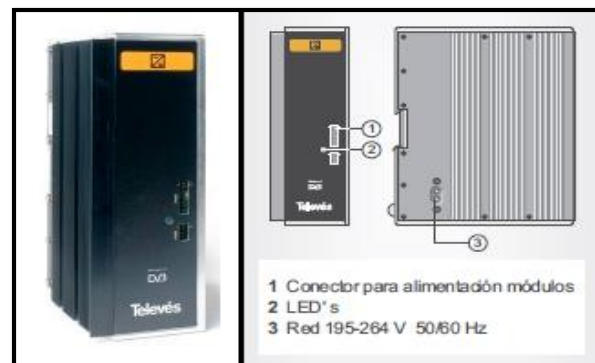


Figure 10. Power Supply ref. 502905

The network comprises all necessary elements that are responsible for collecting the output signals from the head-end and distribute them to the user sockets, it is structured in three sections: distribution network, dispersion network and internal network user.

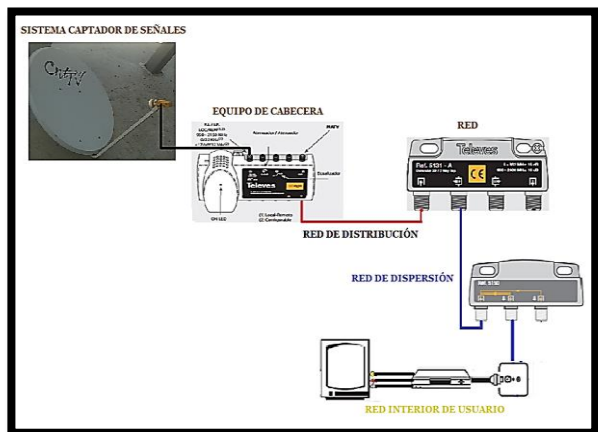


Figure. 11. Sections of the network

Designs must contain:

- **Drifter:** based on the structure of the building (floors), taking into account that corresponds plant and the number of referrals required.
- **Dispatchers:** selected according to the number of shots required user on each floor.
- **Coaxial cable:** corporate facilities recommended for the T100 or RG6 cable.

The selection of coaxial cable for indoor and outdoor area is based on the type of coverage you have:

Cover PVC (Polyvinyl chloride) is characterized by good flexibility and protect against heat, however tends to deteriorate when exposed to sunlight and water, which is recommended for indoor use.

PE cover (Polyethylene): suitable for external use because it is waterproof.

- **Shots User:** allows the customer to get the signal to be connected to the TV by connecting the terminal user equipment.

Take separator: used to complete the dispersion network works as a single dose allowing connection of terminal user equipment (STB).

Taking Step: used for the passage of the signal to another outlet, allowing more shots with this user.

### 6.3. Monitoring procedures in the Installation Kit corporate satellite.

Satellite installation kit must be performed by two trained technicians, should have the toolkit, materials, equipment and safety equipment.

The satellite dish must be fixed on a solid, level surface that has line of sight to the satellite (unobstructed). Optimized LNB must be located in the mechanical arm of the antenna, the focus of receipt thereof, polarized correctly.

In the head-end if the design contains an amplifying core: the signal from the sensor signal system must be connected via coaxial cable to the intermediate frequency (950 - 2150 MHz) and output it must be connected to the diverter or dealer (depending on the design of the network). In the case of an amplifier to the input thereof shall be connected by coaxial cable output signal from the LNB and optimized the IF amplifier output must be connected to a delivery. If the design contains a Transmodulator: the output of the sensor signal system must be connected to the input on the transmodulator so as to allow the passage of the input signal into several modules, feed the LNB optimized and generate the 22 KHz tone for the converter oscillator selection by said connector further the RF output connector must be connected respectively transmodulator RF amplifier input mixing achieving this and amplify channels. The QPSK RF-amplifier modules and must be connected to the respective port that has the power supply.

At the entrance of the diverter on the top floor you must be connected the output signal of head-end equipment through coaxial cable and the output signal the shunt must be connected to the input of the shunt on the lower floor. In each branch of the shunt must be connected then a delivery of a power user.

### 6.4. Quality of Service parameters.

For the determination of the quality parameters (power and MER) ICT considered normative.

Table. 2. Quality of service parameters corporate.

Parámetro	Regular	Bueno	Óptimo
POWER	47 dBμV – 54,5 dBμV	54,6 dBμV – 69,5 dBμV	69,6 dBμV – 77 dBμV
MER	8 dB – 9.74 dB	9,75 dB – 13,24 dB	13,25 dB – 15 dB

### 7. Forms Control.

Based on these data and other considerations, it has the information necessary for the development of the form to monitor and control the design and facilities of satellite TV service, obtaining thereby improve the service provided to the user.

He developed two forms: one for home networking and the other for corporate networks

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	
FORMULARIO PARA RED RESIDENCIAL O INDIVIDUAL	
INFORME DE INSPECCION TECNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISION SATELITAL DTH	
<b>1. DATOS GENERALES</b>	
PROVINCIA: <input type="text"/>	CANTÓN: <input type="text"/> FECHA: <input type="text"/>
<b>2. MOTIVO DE LA FISCALIZACION</b>	
PETICIÓN DEL USUARIO <input type="checkbox"/>	OPERATIVO DE CONTROL PLANIFICADO <input type="checkbox"/>
OPERATIVO DE CONTROL ZONAL <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
<b>3. DATOS DEL SUPERVISOR</b>	
NOMBRE: <input type="text"/>	
DIRECCION: <input type="text"/>	
TELEFONO: <input type="text"/>	
FECHA DE INSPECCION: <input type="text"/>	HORA DE INICIO: <input type="text"/> HORA DE FINALIZACION: <input type="text"/>

Indica que es un formulario especificamente para redes individuales o residenciales.

Colocar los datos del lugar en donde se va a llevar acabo la inspeccion.

Indicar la razón por la que se está realizando la inspección

Información de la persona autorizada a realizar la inspección

Figure 12. Form residential network

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	
FORMULARIO PARA REDES CORPORATIVAS	
INFORME DE INSPECCION TECNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISION SATELITAL DTH	
<b>1. DATOS GENERALES</b>	
PROVINCIA: <input type="text"/>	CANTÓN: <input type="text"/> FECHA: <input type="text"/>
<b>2. MOTIVO DE LA FISCALIZACION</b>	
PETICIÓN DEL USUARIO <input type="checkbox"/>	OPERATIVO DE CONTROL PLANIFICADO <input type="checkbox"/>
OPERATIVO DE CONTROL ZONAL <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
<b>3. DATOS DEL SUPERVISOR</b>	

Figure 13. Form corporate network

The development of the forms is done based on manual control, which considers the specification of design procedures, installation and quality parameters for residential and corporate network.

These forms were applied to a home network and a corporate network, in order to determine the availability of equipment, tools, materials and security measures by the technical staff, as well as the proper functioning of each element that makes up the kit satellite, so that help in reducing work orders and especially that the customer can enjoy excellent service.

## 8. Conclusions

Performing both the study of the theoretical foundation of a network of satellite television as meddle in the workplace (installation service), facilitate the structuring of the manual control procedures and identifying weaknesses in control procedures design, installation and parameters quality.

Participation in the labor field of focusing on the study of the elements that are actually used, because there are theoretically universal or optimized multiple LNB that can be used in residential and corporate networks, but in the workplace are determined actually used.

Once the procedures manual completed, is less complex elaborate forms of control, as these include a summary of all researched and practical experiences, not this means that they are ready forms to be applied in audits, as they can have errors, it is important to perform several tests with the form in a television network physical (real).

The process of conducting several tests with forms to determine errors in the manual and therefore in the form as an element that both the design and installation conditions are not in this form restricting with this application.

CNT EP-Ibarra uses this type of control mechanism on certain services provided to citizens since have revealed shortcomings (designs, personal, tools), so once applied forms developed to a certain amount of orders installation it can reduce repair orders, time and financial resources.

## 9. Recommendations

It is essential that audits be performed continuous technical staff as this ensures that the customer is satisfied with their service and helps reduce service repair orders and causing inconvenience to users.

For any activity to develop is essential that technicians have all the measures and industrial safety because this way disasters or accidents that endanger life will be avoided.

For a design corporate network comply with the request and customer expectations, you must know the range of products available, facilitating this selection of items to use, note that you must abide by the instructions for each item, for avoid signal loss and saturation, so that when the installation complies with the quality parameters.

For installation of the service it is essential that the technical staff have the tools, equipment and materials, as the proper installation of the satellite kit depends on the quality of service and thus user satisfaction.

If you have the overly amplified signal is necessary to place attenuators to reduce the signal level and saturations be avoided also should put loads of  $75\Omega$  at ports of unused equipment as these elements help eliminate noise and thus the signal quality takes user is improved.

## 10. References

CERDÁ FILIU, LUIS., & HIDALGO ITURRALDE, TOMÁS. (1ra Ed.) (2015). Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Ediciones Parainfo,SA. Madrid, España. I.S.B.N: 978-84-283-3716-8.

Romero, R. (2013). La historia dela comunicación satelital. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/133185750/La-historia-de-la-comunicacion-satelital>

FÉLIX, E. (2da Ed.) (2014). Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios. España, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP. (2012). Norma Técnica de Instalación Residencial para el servicio DTH.

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP. (2014). Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo

TELEVES (2014). Catálogo de productos para la distribución de televisión. Recuperado de: <http://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/09.distribucion.pdf>

TELEVES (2014). Catálogo de productos para la amplificación de televisión. Recuperado de: <http://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/04.amplificacion.pdf>

TELEVES (2014). Catálogo de productos- Cable coaxial de televisión. Recuperado de: [http://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/10.cable\\_coaxial.pdf](http://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/10.cable_coaxial.pdf)

### **Carolina Parra**



I was born on May 15, 1991, in the city of Ibarra. Currently I have 24 years, my secondary studies carried out in Ibarra National College, earning a Bachelor of Computer Science and currently a graduate of Engineering in Electronics and Communication Networks, Technical University of the North. I have also obtained the CISCO CCNA certified and I sufiencia in the

English language in the aforementioned university.