

ANTENAS: Teledistribución y televisión por cable



5.1 INTRODUCCIÓN A LA TELEDISTRIBUCIÓN

La teledistribución o CATV, podemos considerarla como una gran instalación colectiva, con algunos servicios adicionales que puede soportar y que conectará por cable a distintos hogares y/o edificios la señal que la empresa suministradora (operador) distribuya.

En este tipo de instalaciones, hay que tener en cuenta la gran longitud de cable utilizado, y que todos los elementos, excepto los de cabecera, estarán a la intemperie, por tanto, están herméticamente cerrados.

Al utilizar gran cantidad de cable, habrá muchas pérdidas, por tanto existirán amplificadores intermedios y ecualizadores para compensar el aumento de atenuación que se produce en el cable con el aumento de frecuencia. Esto es importante y dará lugar a multitud de tipos de distribución, con líneas principales (troncales) y líneas secundarias que tendrán amplificadores y ecualizadores (o ecualizadores-amplificadores) intercalados, para que los niveles de señal y la relación señal ruido S/N sean los adecuados en las tomas de usuarios.

En este tipo de instalaciones se parte de una relación S/N=54dB en TV terrestre y una C/N=20dB en TV vía satélite como mínimo, para compensar las pérdidas que se producen en la gran distribución.

5.2 ELEMENTOS UTILIZADOS EN TELEDISTRIBUCIÓN

Podemos partir de una estructura de teledistribución como la indicada en la figura 5.1.

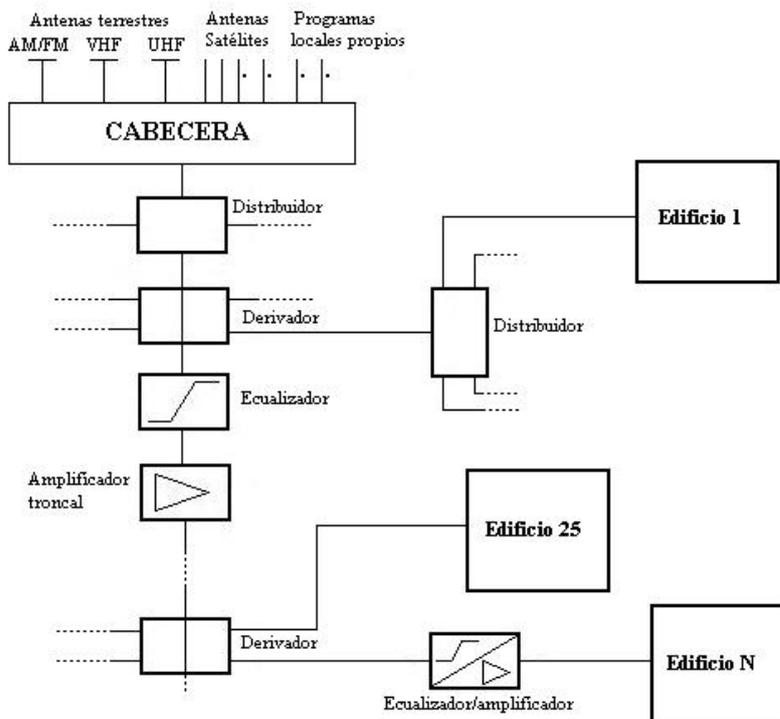
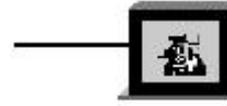


Fig. 5.1 Diagrama básico de un sistema de teledistribución

ANTENAS: Teledistribución y televisión por cable



En esta figura, podemos ver los distintos elementos de que consta una instalación de teledistribución, y que son, entre otros:

- Cable coaxial y/o fibra óptica.
- Distribuidores
- Derivadores y acopladores direccionales
- Ecuilibradores
- Amplificadores
- Inyectores de corriente
- Equipo de cabecera
- Etc.

Sus aplicaciones son las mismas que las estudiadas hasta ahora. Veamos las características más importantes y fundamentales de cada uno de estos elementos.

• CABLE COAXIAL

El cable coaxial, al ser muy largo, ha de tener baja atenuación además de baja resistencia en corriente continua, ya que los amplificadores se alimentarán (en la mayoría de los casos) a través de él (telealimentados), y ha de tener pocas pérdidas en corriente continua, por ello tendrá gran sección comparada con los cables utilizados hasta ahora.

Un cable coaxial típico de teledistribución puede tener las características mostradas en la tabla 5.1 comparadas con un cable coaxial normal para instalaciones colectivas.

Características	Atenuación en dB por cada 100 m de cable	
	Teledistribución	Colectivas
10 MHz	0,56	2,3
50 MHz	1,28	4,7
230 MHz	2,9	9,7
470 MHz	4,25	14,1
860 MHz	5,85	18,8
1750 MHz	9,1	27,8
Diámetro del conductor interno	3,4 mm	1 mm
Diámetro exterior	19,8 mm	6,8 mm
Resistencia total cada 100 m.	0,45 Ω	5 Ω

Tabla 5.1 Comparación de un cable coaxial para teledistribución con un cable coaxial para colectivas

Esto nos da una idea de las características del cable que se debe utilizar.

Debido a las diferentes atenuaciones en distintas frecuencias, al llegar las señales a un amplificador de banda ancha, se pueden producir distorsiones al tener unos canales con más amplitud que otros; por esto hay que poner ecualizadores antes de cada amplificador o amplificadores con ecualizadores de entrada.

Cuando la distancia recorrida sin salidas a viviendas, es muy grande (por ejemplo al enviar la señal de una localidad a otra), la atenuación del cable coaxial es

ANTENAS: Teledistribución y televisión por cable



muy grande; En estos casos se puede recurrir al uso de cables de Fibra óptica, ya que si no hay que introducir ecualizadores/amplificadores intermedios (e incluso fuentes de alimentación) y sería poco rentable.

Un cable de fibra óptica, tiene una atenuación de unos 0,2 dB cada 1 Km. e incluso menores, mucho menor que la atenuación de un cable coaxial.

Para poder utilizar la fibra óptica, es necesario un módulo emisor óptico y un receptor óptico (uno en cada extremo), amplificadores de fibra óptica.

- **DISTRIBUIDORES**

Su función es la misma que la estudiada hasta ahora.

Permiten el paso de corriente continua para telealimentar a los amplificadores.

Existen modelos para exterior y para interior, el número de salidas varía desde 2 hasta 8, dependiendo del fabricante.

- **DERIVADORES**

Su función es la misma que la estudiada hasta ahora.

Permiten el paso de corriente continua para telealimentar a los amplificadores.

Existen modelos para exterior y para interior. El número de salidas es muy amplio, desde 1 hasta 16, dependiendo del fabricante. Los de 1 salida se denominan acopladores direccionales.

- **ECUALIZADORES**

Se conectan en los puntos necesarios de la red de distribución, sobre todo delante de los amplificadores para ecualizar los niveles de señal.

Permiten el paso de C. para telealimentación de los amplificadores.

Si los amplificadores llevan incorporados ecualizadores, no son necesarios.

- **AMPLIFICADORES**

Los amplificadores son de banda ancha. Pueden ser telealimentados o alimentados localmente a través de la red. Lo normal y más práctico para la empresa suministradora es que sean telealimentados.

Pueden disponer de ecualizadores a la entrada, (en ese caso no es necesario colocar ecualizadores antes del amplificador).

Están disponibles versiones de amplificación conjunta o amplificación separada (pero con una sola entrada). También los hay con Control Automático de Ganancia (C.G.A.), y éstos no llevan ajustes manuales o son de poco control.

Un factor importante que hay que tener en cuenta en estos amplificadores es que casi todos los modelos disponen de la denominada **Vía de Retorno**.

Esta vía de retorno consiste en que además de la amplificación normal como cualquier amplificador, dispone de un amplificador en sentido inverso, es decir, la

ANTENAS: Teledistribución y televisión por cable



entrada de la vía de retorno es la salida normal, y la salida de la vía de retorno es la entrada normal. Como se representa en la figura 5.2

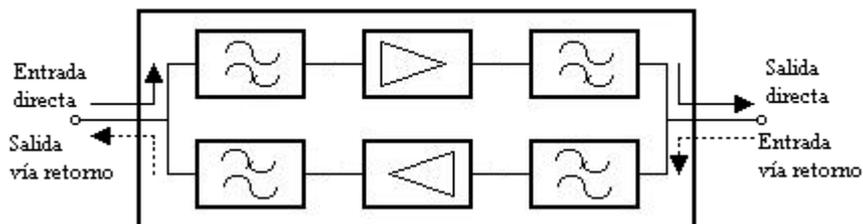


Fig. 5.2 Diagrama básico interno de un amplificador de línea con vía de retorno

Esta vía de retorno (banda o canal según el fabricante) funciona a frecuencias más bajas (normalmente entre 5 MHz hasta 65 MHz aproximadamente).

Con esto se consigue poder introducir información desde cualquier punto de la red de distribución, hasta la cabecera (la central de teledistribución).

Esto implica que los derivadores, distribuidores, etc. Han de dejar pasar la vía de retorno en sentido inverso, en los lugares donde interese.

Esta vía de retorno se puede utilizar para sistemas de vigilancia, seguridad, TV de pago, control de energía eléctrica, etc...

Los modelos de amplificadores existentes son:

- Amplificadores troncales
- Amplificadores de línea.

Los amplificadores para troncal se utilizan en la/s línea/s principal/es (troncal). Tienen baja figura de ruido y son de mejores características que los amplificadores de línea.

Los amplificadores de línea son utilizados en las líneas secundarias y tienen características más estándar que los troncales, por ejemplo figura de ruido mayor.

Como la distribución puede ser muy grande, se parte de una $S/N=54$ dB para obtener suficiente calidad de imagen. Teniendo en cuenta que para calcular la figura de ruido de la instalación, aplicando la fórmula FRIIS, hay que conocer toda la instalación, esto sería prácticamente imposible, ya que la red se puede ampliar en cualquier momento.

Para ello, se utiliza una parte de la distribución, ya que cuando se aumentan términos en la fórmula de FRIIS, estos son más pequeños (menos significativos) y tendrán poca influencia sobre el resultado final.

• INYECTORES DE CORRIENTE

Igual que en las instalaciones colectivas, estos elementos suministran alimentación a los amplificadores si algún elemento intermedio de la distribución no deja el paso de c.c.

ANTENAS: Teledistribución y televisión por cable



5.3 EQUIPO DE CABECERA

Este equipo estará colocado en la Central de Control y Producción de las señales.

Existen elementos tales como:

- Módulos de amplificación monocanal, para bandas I, III, IV y V.
- Módulos procesadores de canal: convierten un canal de TV en otro de TV
- Módulos de amplificación de radio F.M.
- Módulos receptores de TV por satélite.
- Módulos distribuidores activos de satélite.
- Moduladores de TV: entrada de audio y vídeo y salida de TV.
- Módulos procesadores de canal en la banda de retorno.
- Módulos multiplexor-demultiplexor.
- Generador de frecuencias piloto.
- Módulos procesadores de audio vía satélite.
- Módulos convertidores de radio RDS (Sistema de Radio Digital).
- Módulos de alimentación.
- Elementos de fibra óptica.
- Etcétera.

Con estos elementos se puede hacer cualquier procesado de canales de TV y radio para teledistribución, además de los equipos digitales que se están imponiendo fuertemente.

Sería interesante ampliar la banda de frecuencias en teledistribución hasta la 1.^a F.I. de satélite (950 MHz a 2050 MHz), así habría posibilidad de distribuir muchos más canales.

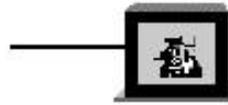
5.4 INTRODUCCIÓN A LA TELEVISIÓN POR CABLE.

Podemos considerar la televisión por cable como un gran sistema de teledistribución, donde se podrían enlazar distintas localidades a través de redes de teledistribución con cable coaxial y/o fibra óptica, todo perteneciente a un mismo operador (proveedor del servicio) que será quien determine los programas que se van a distribuir.

Uno de los principales atractivos que tiene la televisión por cable, es la posibilidad de disponer en nuestro hogar una conexión directa con la red de cable y disfrutar de gran variedad de canales de televisión, distintos de los que se reciben por TV terrestre, además de los de TV terrestre (la ley exige que se distribuyan canales terrestres y satélite), además de poder tener algún canal de televisión local y/o provincial.

Actualmente existen operadores que distribuyen canales digitales, consiguiendo que en el espacio ocupado por un canal analógico de TV, se reciban varios canales digitales, siendo el propio usuario final quien elige el canal que desea visualizar en pantalla.

ANTENAS: Teledistribución y televisión por cable



Existen otros servicios muy interesantes e importantes en las redes de cable, son los denominados *servicios de valor añadido*. Estos servicios se pueden llevar a cabo a través de la vía de retorno de la instalación, y dependen del operador de la red de cable. Algunos de ellos son:

- Control de alarma.
- Seguridad.
- Control a distancia.
- Contador.
- Servicios informáticos.
- Servicios telefónicos
- Etcétera.

Fundamentalmente es una TV de pago

Las posibilidades son enormes, dependiendo de lo que ofrezca el operador del servicio y lo que soliciten sus abonados

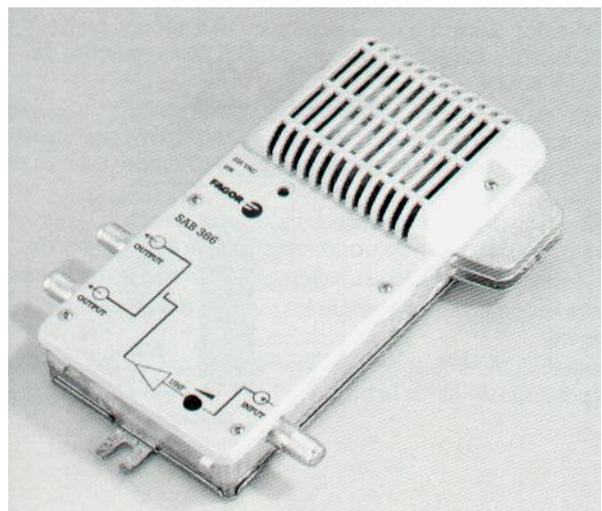


Fig. 5.3 dos tipos de amplificadores usados en teledistribución, uno de la firma Televés y otro de la firma Fagor