

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



TELEVISION DOMESTICA  
VIA SATELITE

TESINA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES  
PRESENTA:  
SERGIO VILLARREAL CARDENAS

Asesor: ING. FERNANDO ESTRADA

CD. UNIVERSITARIA, N. L.

31 JULIO 1996



T

TK66

V55

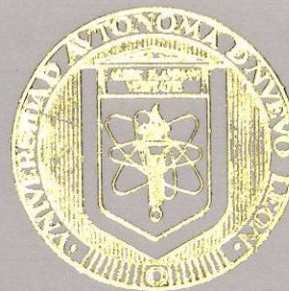
c.1



1080086846

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



## TELEVISION DOMESTICA VIA SATELITE

TESINA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES  
PRESENTA:  
SERGIO VILLARREAL CARDENAS

Asesor: ING. FERNANDO ESTRADA



T  
TK 6677  
V55

BMU Ra' i Rangel Frlas  
UANL  
FONDO  
TESIS

BURKAZI Ra.  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

CD. UNIVERSITARIA, N.L.  
1996.

31 DE JULIO DE

**A MIS PADRES:**

**ERNESTO VILLARREAL C. MARIA DE JESUS CARDENAS R.**

A MIS PADRES, GRACIAS POR DARME EL APOYO QUE NESECITE DURANTE MI CARRERA, POR ESFORZARSE TANTO A CAMBIO DE NADA Y POR TENER LA PACIENCIA QUE DURANTE CINCO AÑOS MANTUVIERON A BASE DE ESFUERZOS Y SACRIFICIOS.

**A MIS HERMANOS:**

POR SUS VALIOSOS CONSEJOS E INCANSABLES APOYOS,

ERNESTO VILLARREAL CARDENAS.  
MARIO VILLARREAL CARDENAS.  
JUAN JOSE VILLARREAL CARDENAS.  
SANDRA PATRICIA VILLARREAL CARDENAS.

**A MIS COMPAÑEROS:**

A MIS COMPAÑEROS, CON LOS QUE COMPARTI JORNADAS DE ESTUDIO, PERO TAMBIEN MOMENTOS DE DIVERSION Y ALEGRIA INOLVIDABLES.

**A MIS MAESTROS:**

POR COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS, SUS EXPERIENCIAS Y PRESTARME LA ATENCION DEVIDA.

**A DIOS:**

POR ESCUCHAR MIS ORACIONES.



# INDICE:

INDICE.....	1
PROLOGO.....	2
INTRODUCCION.....	3
Circuitos de Comunicacion Via Satelite.....	4
OPERACION DEL SISTEMA.....	5
Arco Geosincronico.....	6
Estacion Terrestre Tipica.....	7
ASIGNACION DE FRECUENCIAS DE LA FCC.....	8
Asignacion de Frecuencias de Asignacion.....	9
Esquema Operativo de un Satelite.....	10
Formato de los canales de Video.....	11
MULTIVISION.....	12
Transmision Via Satelite de Multivision.....	13
Etapa de recepcion en Monterrey.....	14
Etapa de Recepcion Usuario.....	16
Informacion de Canales que Maneja Multivision.....	18
Servicios Que Ofrece Multivision.....	20
Mantenimiento de Sistemas Satelitales DTH Multivision.....	23
Componentes del Sistema Satelital DTH Multivision.....	29

# PROLOGO:

La transmision directa de television desde un satelite hasta un televisor domestico realmente puede ser conciderada como la ultima palabra tecnologica en la materia, pues es la manera mas, adelantada de lograr el objetivo propuesto. Otros metodos de entrega de señales, como las transmisiones terrestres por aire o por cable tienen un lugar especial, y seguiran teniendolo si aparecen a cultivar sus caracteristicas particulares, pero nunca pasaran de ser mas que tecnologicas provisionales, ya que dejan tantos hogares con poco o ningun servicio.

Uno de los problemas de la television via satelite es que al comienzo da la impresion de ser muy futurista y complicada. Sin embargo esto no es asi, desde el punto de vista del instalador, este es un terreno tecnico y hay mucho que aprender antes de alcanzar esa meta de invisibilidad ante el cliente.



# INTRODUCCION:

La comunicacion por satelite moderna ha sido posible gracias a una combinacion de la ciencia y pericia de la tecnologia espacial, con aquellas de la microelectronica. Cada año se ponen en orbita satelites, cada vez mas grandes y complejos , a un costo cada vez menor. Asi, la evolucion de los satelites demuestra perfectamente como va desapareciendo la frontera entre las comunicaciones y la computacion.

La comunicacion por satelite es uno de los negocios que mas rapido crece en la decada de los 90's.

Los conceptos en los que se funda la transmision por satelite son mas bien sencillos, y fueron enunciados en octubre de 1945 por Arthur C. Clarke.

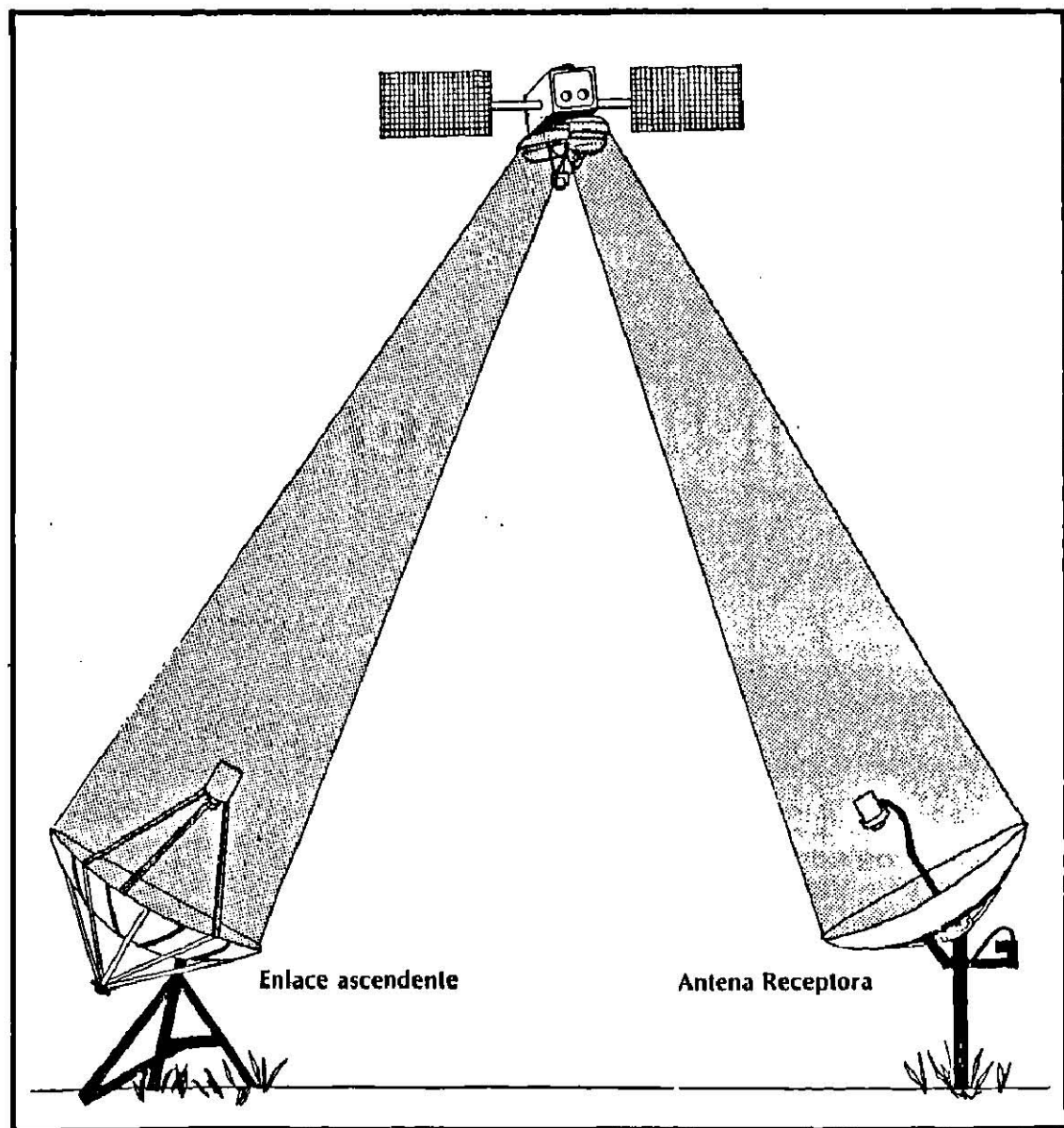
Las señales emitidas al espacio por una antena ascendente, son recibidas, procesadas electronicamente, reemitidas a tierra por una antena descendente, y captadas por una estacion terrestre ubicada dentro de la pisada del satelite.

La mayoría de los satelites de comunicacion son colocados en el cinturón de clarke, o sea en el arco "geosincronico" situado a 35.812 km ( 22.247 millas ) sobre el ecuador. En este unico círculo espacial, la velocidad de los satelites es igual a la de la rotacion terrestre. Por ello, cada satelite aparece inmovil con respecto ala tierra, permitiendo que las antenas fijas apunten directamente hacia cualquier satelite geocentrico especifico.

Los Primeros satelites que se lanzaron como el Telsat, por ejemplo, fueron situados mas abajo, en orbitas elipticas complejas, de cohetes impulsores lo suficientemente fuertes como para elevarlos hasta el arco geosincronico. Por ello fue necesario que el Telsat fuera rastreado por un equipo movil, abultado y costoso, montado sobre rieles.

**Fig. 1-1 Circuito de comunicacion via satelite.**

Las transmisiones emitidas por una antena ascendente son transmitidas via satelite hacia un sinumero de antenas receptoras.





# OPERACION DEL SISTEMA:

El circuito de comunicacion por satelite consiste de un enlace ascendente, de un satelite de comunicacion, y de un numero ilimitado de antenas receptoras terrestres. La poderosa ventaja de la transmision por satelite reside en esta capacidad para alcanzar cualquier numero de clientes, cualquiera que sea su ubicacion geografica.

El enlace ascendente es un sistema complejo, que utiliza centenas de vatios de fuerza para enviar un haz de microondas hacia un punto preciso en el espacio; Funciona como los faros de un automovil, que tienen una pequeña luz central rodeada por un reflector parabolico. Las muy fuertes microondas, al rebotar del plato de la antena, forman un haz dirigido hacia el espacio.

La FCC ( Comision Federal de Comunicaciones de los EEUU ) regula cuidadosamente estos enlaces ascendentes, por razones del nivel de su potencia ( Generalmente unos 500 Vatios), De la posibilidad de interferir otras comunicaciones, y del hecho de que con una sola antena dirigida hacia cualquier satelite que escoja, la emision puede ser escuchada por millones de receptores. Un enlace ascendente "pirata" podria sin duda causar estragos.

Los enlaces ascendentes son usados por muchos sectores comerciales, incluyendo las estaciones de radio y TV, Las empresas de telefonos, y las redes de datos. Frecuentemente, las antenas de enlace ascendente estan situadas " en casa " y la emision les llega por cable, directamente desde la estacion transmisora, las lineas telefonicas o de la computadora.

Muchas estaciones de TV relevan sus señales por metodos convencionales "fuera del aire", Hacia antenas ascendentes alejadas, para su rebote hacia un satelite, y su reemision hacia la tierra. Quienes necesitan este tipo de enlace solo ocasionalmente, sea para teleconferencias, acontecimientos deportivos unicos, u otros sucesos, tiene la posibilidad de llevar la antena especialmente al lugar del hecho. A menudo esta es una alternativa mas economica que la transmision aerea hasta el sitio de una antena fija.

Los satelites geosincronicos cambian la frecuencia del mensaje recibido, antes de reemitirlo hacia el area geografica terrestre escogida. Sus antenas de enlace ascendente pueden cubrir hasta un 40% de la superficie de la tierra con un haz global;

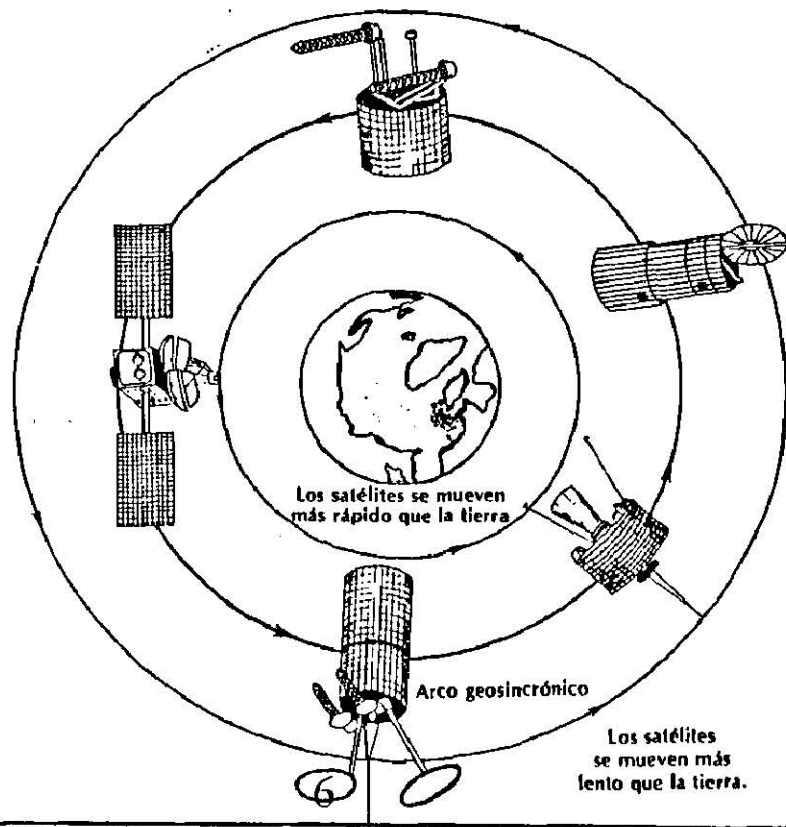
pueden transmitir hacia paises o continentes escogido, o pueden limitar la reemision a areas mas pequenas, mediante un "haz puntual".

Por ejemplo; Muchos satelites transmisores estadounidenses combinan una antena que cubre todo el territorio americano continental, con otra, mas pequena, que dirige un haz localizado hacia hawaii. El satelite Satcom F-5, Tambien llamado aurora, es un caso tipico de tal combinacion.

La estacion terrestre consiste en una antena grande de plato, que recoge y refleja hacia su foco, tanto como puede de la debil señal descendente. Un concentrador, ubicado presisamente en dicho foco, canaliza, la radiacion, reflejada y concentrada por el plato, hacia el LNA ( Amplificador de bajo ruido), Que es aqui el primer elemento activo. Un corto tramo de cable releva estas señales hacia un dispositivo llamado subconversor, que baja la gama de frecuencias. Despues de la subconversion, el mensaje es enviado, puertas adentro, a un receptor de video, para ser convertido en una forma comprensible para la TV o el estereo. Una estacion receptora terrestre es, basicamente, como una emisora de enlace ascendente que opera al revés.

Ver fig. 1-2 Los cuerpos que estan encima o abajo de la orbita que queda a 35,816 Km ( 22.247 millas ) sobre el ecuador, giran mas lento y mas rapido, respectivamente, que la tierra. Solo los satelites en la orbita geosincronica permanecen inmoviles con respecto a un observador en la tierra.

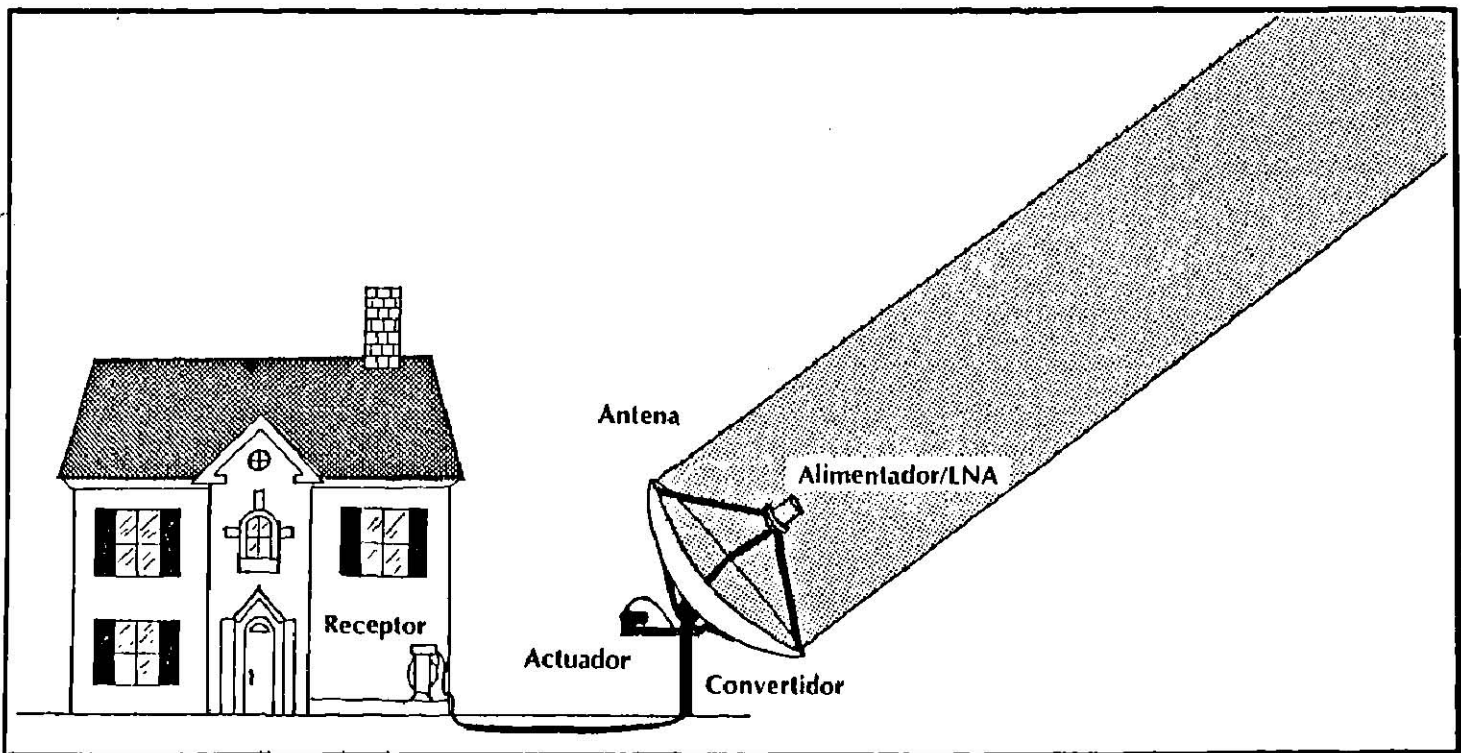
Fig. 1-2 El Arco Geosincronico.





**Fig. 1-3 Estacion terrestre tipica.**

Las señales captadas por la antena son enfocadas hacia el alimentador y el amplificador de bajo ruido. Luego son transmitidas por cable hacia el convertidor, y de ahí a un receptor de satélite/modulador. El sistema puede alimentar cualquier numero de equipos de television.



# ASIGNACION DE FRECUENCIAS DE LA FCC:

Algunas organizaciones nacionales, como la Comision Federal de la Radio (FRC), que luego se transformo en la comision Federal de Comunicaciones (FCC), en los EEUU, y y la secretaria de comunicaciones y transportes de mexico, En conjunto con la Union Internacional de Telecomunicaciones, han mantenido orden en las ondas aereas, mediante la exitosa asignacion de porciones del espectro de radioondas a los diferentes usuarios y medios de comunicacion.

De hecho un examen de estas asignaciones nos revelara la historia de las comunicaciones. Los progresos tecnologicos han permitido al hombre usar frecuencias cada vez mas altas. Limitados por la tecnologia de su epoca a radioondasde baja frecuencia, los pioneros efectuaron sus transmisiones por alambre a frecuencias relativamente bajas. Cuando el hombre produjo las primeras ondas con una frecuencia de mas de 1,5mhz, la FRC en los EEUU se las asigno a los radio aficionados a falta de otra aplicacion para esa porcion del espectro. Con el avance de la tecnologia, se fueron asignando frecuencias sucesivamente mas altas a la tgransmision por cable coaxial, a las transmisiones por microondas y luego a las comunicaciones via satelite.

**Tabla 1-1 Asignacion de algunas frecuencias de la Radio por la FCC**

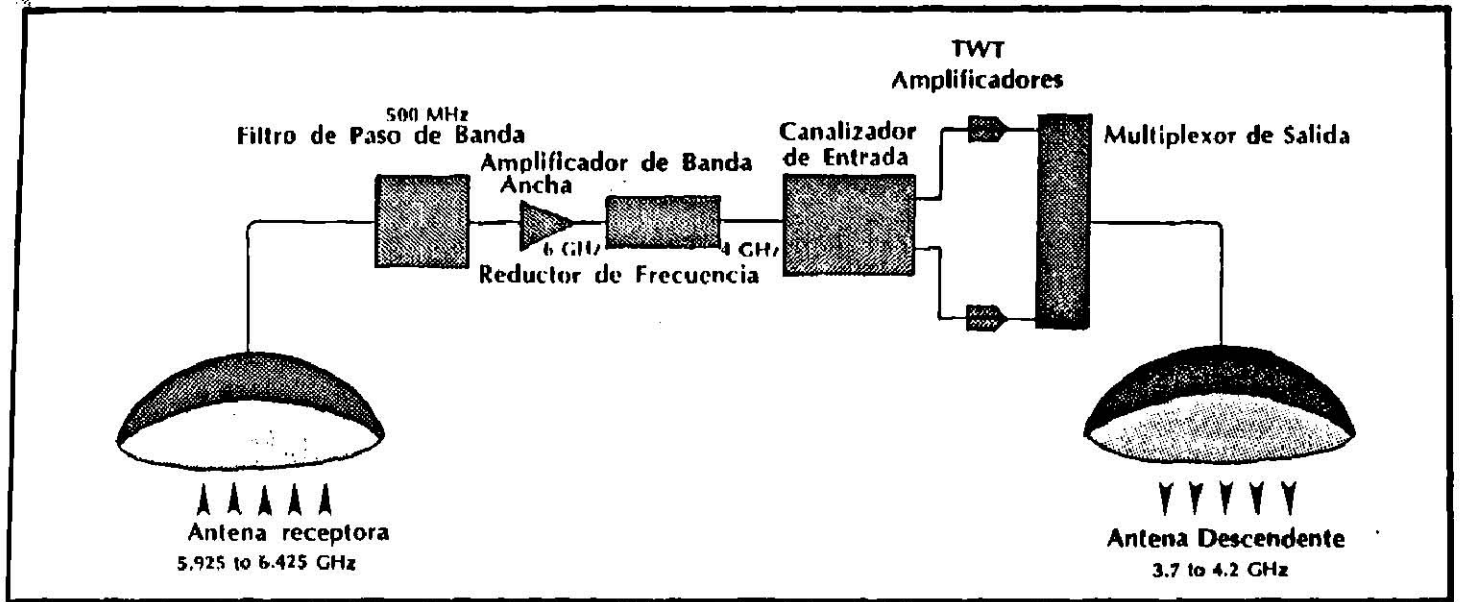
Frecuencia ( MHz)	Asignacion de la FCC
3 - 54	Radiomovil
54 - 72	Canales 2 - 4 de TV ( VHF)
72 - 76	Servicios de radio
76 - 88	Canales 5 y 6 de TV (VHF)
88 - 108	Radio FM
108 - 120	Aeronautica
120 - 136	Aeronautica
164 - 144	Gobierno
144 - 148	Radioaficionados
148 - 151	Radionavegacion
151 - 174	Tierra, Movil, y Maritima
174 -216	Canales 7 - 13 de TV ( VHF)
216 - 329	Gobierno
329 - 890	Canales 14 -83 de TV ( UHF)





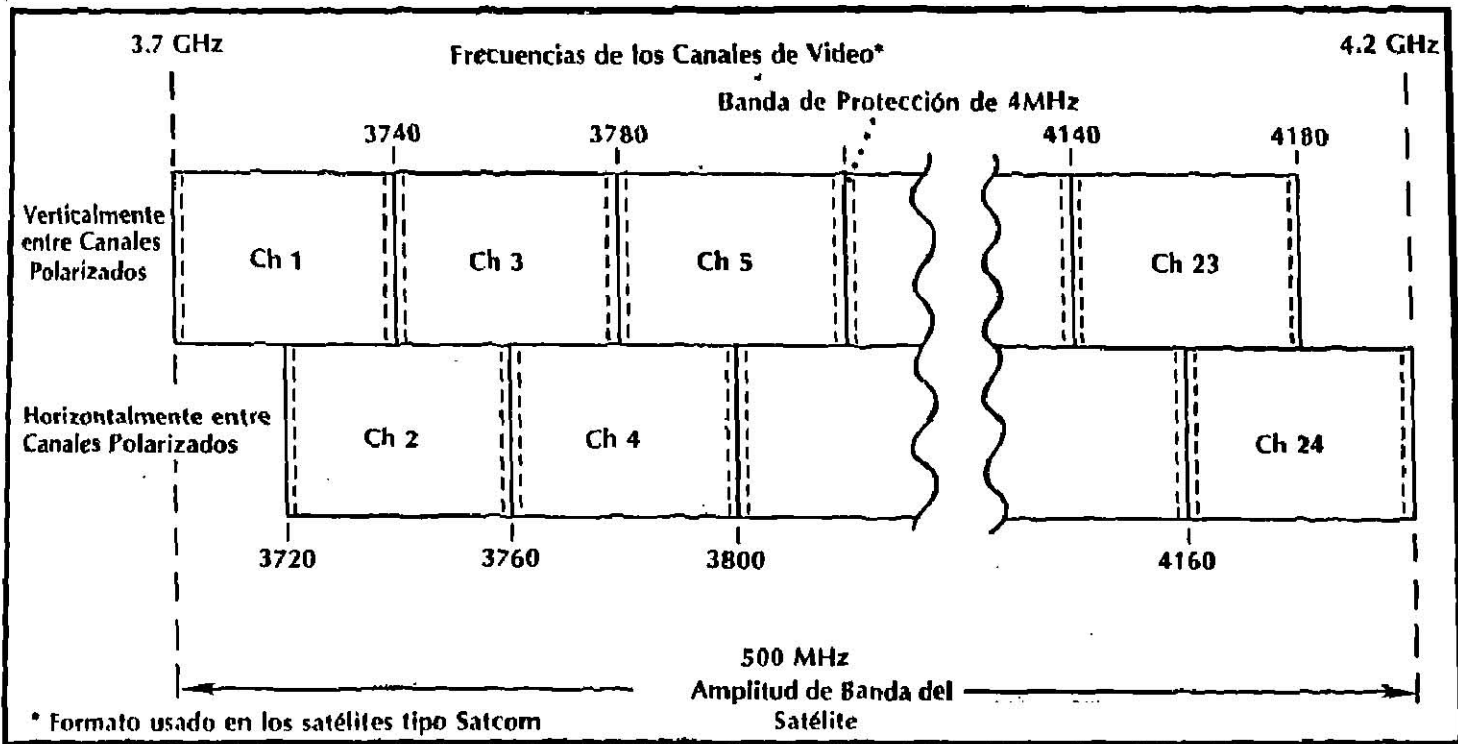
**FIG. 1-5 ESQUEMA OPERATIVO DE UN SATELITE.**

Los satelites de comunicacion reciben microondas enviadas al espacio por una antena ascendente. Esta señal es amplificada, se reduce su potencia, y se retransmite a tierra.



**FIG. 1-6 FORMATO DE LOS CANALES DE VIDEO.**

La mayoría de los satélites transmiten en banda C están diseñados para transmitir 24 canales con una amplitud de banda individual máxima de 36 Mhz. 12 canales se transmiten mediante ondas de polarización vertical y otro tanto mediante ondas de polarización horizontal. Los satélites de las series Satcom, Comstar, y Telstar tienen sus canales pares polarizados horizontalmente y sus canales impares polarizados verticalmente, como se muestra en este grafico .



# MULTIVISION

Multivisión obtiene su permiso para operar en Diciembre de 1984.

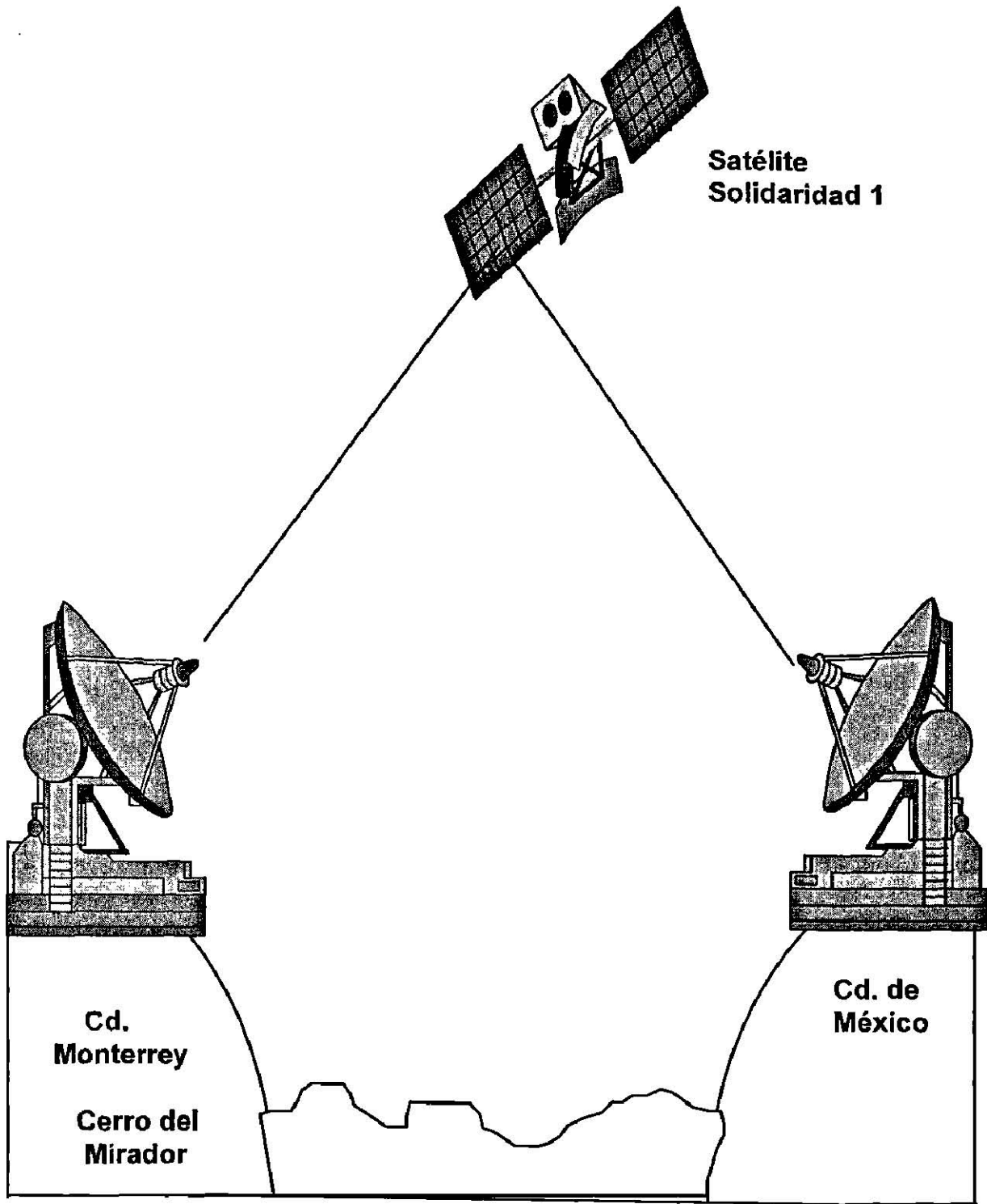
El 14 de Diciembre de 1984, se publica en el Diario oficial de la notificación al Sr. Joaquín Vargas Gómez de la concesión para instalar, operar y explotar un sistema de servicio restringido de señales de televisión en la Cd. de México y zonas aledañas.

Inicia sus transmisiones el día 1 de Septiembre de 1989, en un principio con un horario de 16:00 a 0:00, en Octubre 28 de 1989 transmite su primer "Pago por Evento" en México. En Febrero 11 de 1993 inicia sus transmisiones para provincia mediante la comprensión digital. Actualmente los canales se transmiten durante las 24 horas a excepción de uno.

Multivisión recibe las señales de información en la Cd. de México provenientes de varios satélites de alrededor del mundo para cubrir la programación de los 22 canales que ofrece en sus servicios.

Estos 22 canales son multiplexados y se transmiten por un solo transponder utilizando el método de comprensión digitalizada y por la banda "Ku" de el satélite Solidaridad 1, esta señal se recibe en Monterrey en el Cerro del Mirador.

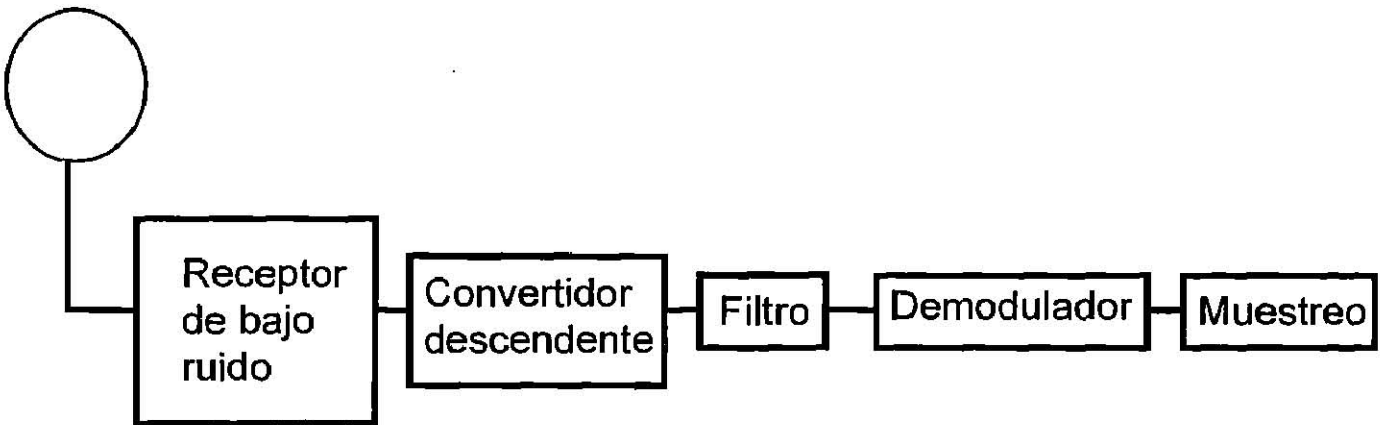




## LA ETAPA DE RECEPCION DEL CERRO DEL MIRADOR

La antena receptora en el Cerro del Mirador es una antena parabólica de 7.5 mts. de diámetro.

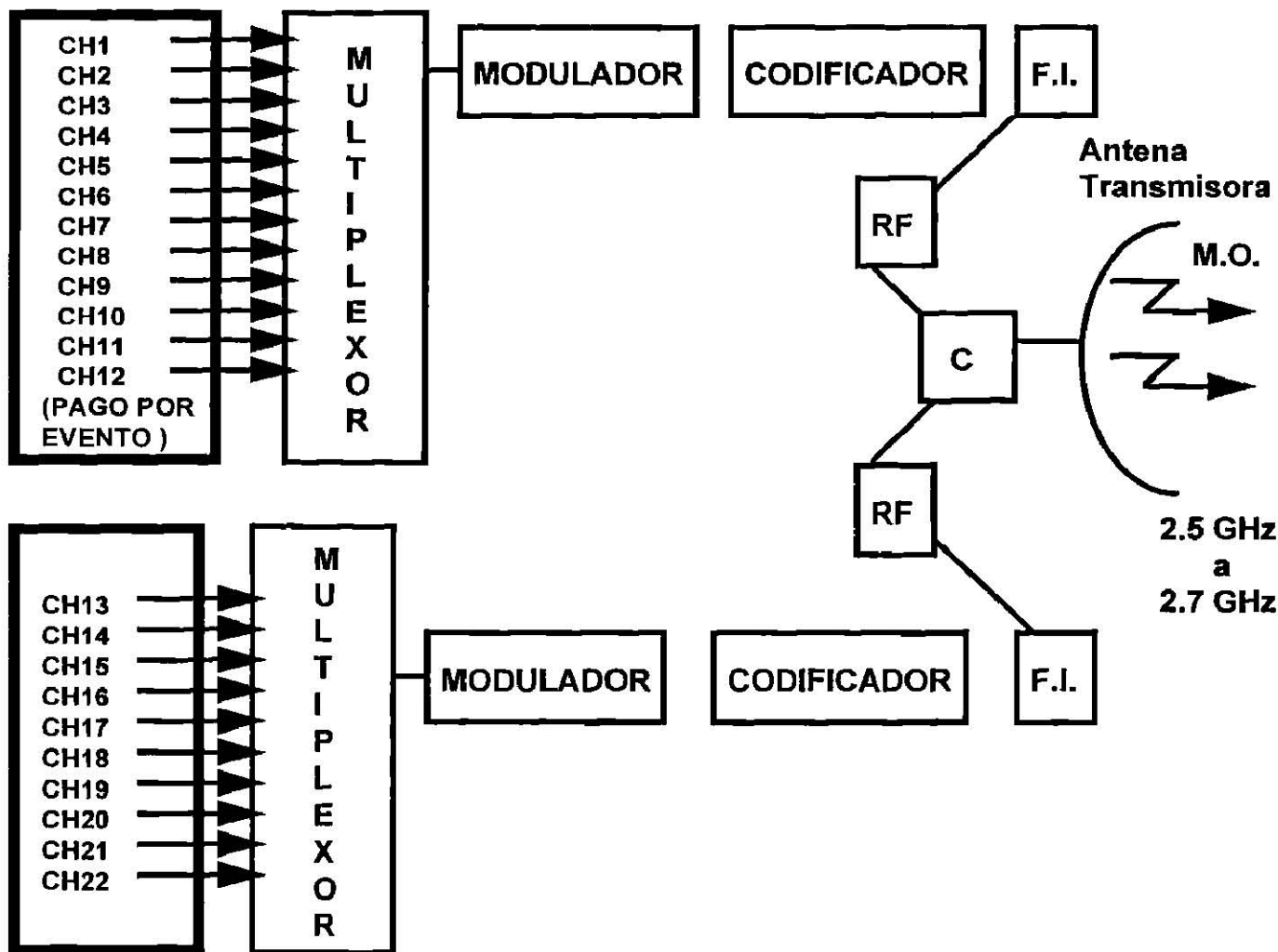
En la estación receptora se cuenta con un receptor de bajo ruido, convertidor descendente y demodulador, obteniéndose así, la señal de banda base ó información. Ya obtenida la información, se realiza un muestreo de cada uno de los canales por transmitir para verificar que se vayan a recibir bien, tanto el video como el audio.



**Diagrama a bloques de la estación receptora en el Cerro del Mirador**

Posteriormente, los 22 canales de televisión son multiplexados en grupos de 11 canales para un transponder, se eleva la frecuencia al rango de Microondas y se lleva por medio de guías de onda hacia la antena transmisora de microondas.

La antena transmisora de Microondas tiene un patrón de radiación tipo cardoide. Esta antena proporciona una cobertura de 45 a 50 Kms.



Para que se pueda tener una buena recepción de la señal, se debe tener línea de vista de la antena receptora (usuario) hacia la antena transmisora. El contenido de las señales de información es codificada para que solo sea sensible para los decodificadores que se proporcionan en la empresa Multivisión, (previa adquisición de algunos de los paquetes que ésta compañía maneja para venta).

Dentro del equipo de codificación con que se cuenta para control de los servicios de Multivisión se encuentra con el equipo de cómputo en el cual se tiene, en una base de datos el número de serie de cada decodificador vendido, para que desde la Central de Multivisión se puedan activar o desactivar los decodificadores para recibir la señal, sin necesidad de más trabajo que el de seleccionar un número y la acción deseada (activar o desactivar).



## ETAPA RECEPTORA (USUARIO)

La antena receptora recibe la señal de microondas (2.5 GHz a 2.7 GHz) la pasa por un convertidor descendente que baja la señal a una frecuencia menor, la amplifica y la filtra para que solo pase la información de Multivisión, posteriormente se demodula y se pasa al decodificador para, finalmente, poder ser vista por el usuario por el canal 3 de su televisor. La potencia recibida por cada canal es de 100 watts.

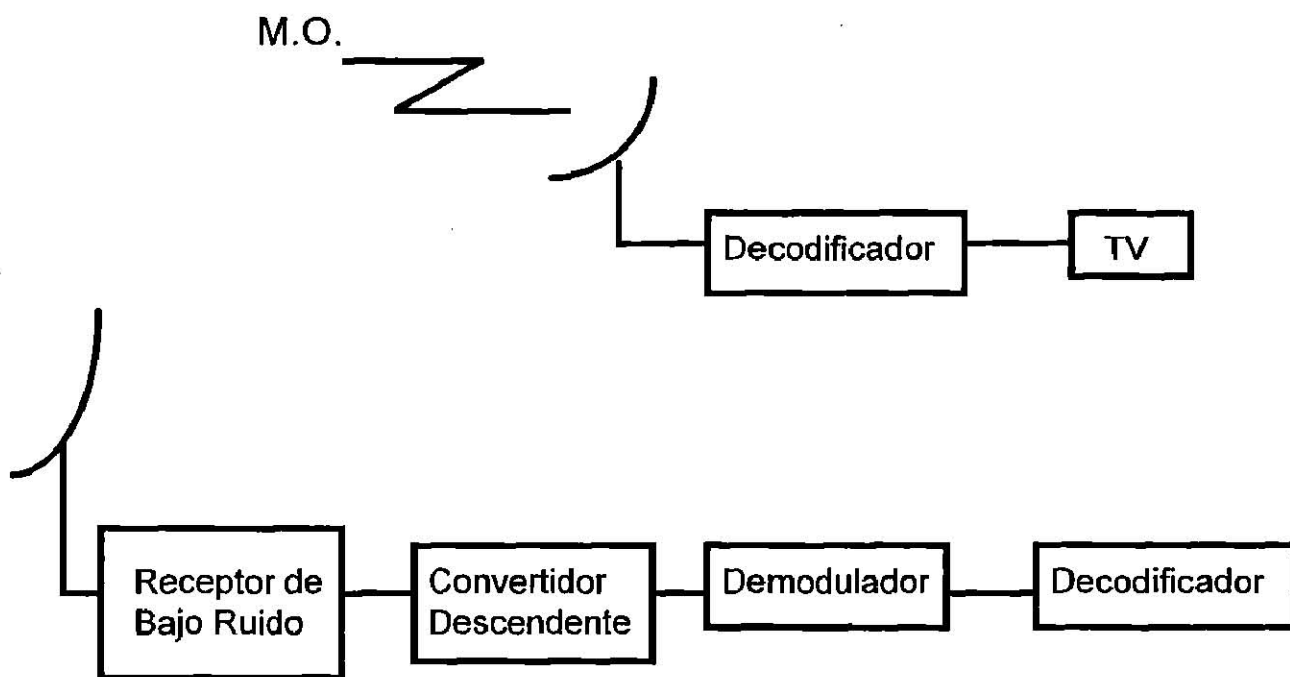
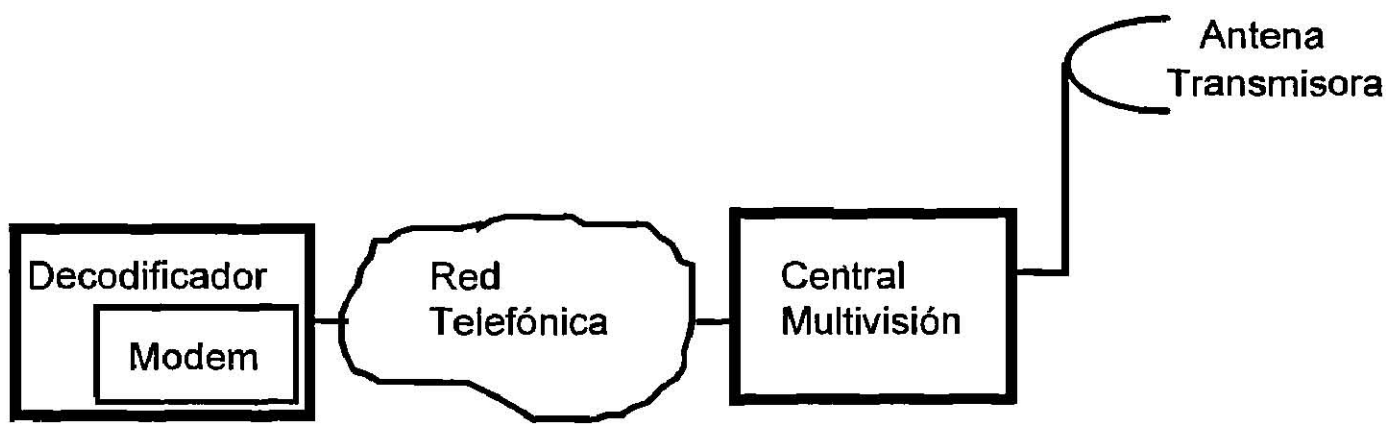


Diagrama de Recepción (usuario)

El decodificador cuenta con un módem interno conectado a la línea telefónica para que por medio de este, se puedan solicitar los programas de pago por evento a la Central de Multivisión.



Por medio de el control remoto de el decodificador se solicita un programa de pago por evento, automáticamente el módem interno se comunica con la Central Multivisión y proporciona los datos del número de serie del decodificador para que pueda ser activado por medio del equipo de computo para habilitar el canal en donde recibirá dicho evento; el evento se puede solicitar 15 minutos antes, y automáticamente se habilita el canal para poder ser recibido por el usuario.

## DATOS DE LOS CANALES QUE MANEJA MULTIVISION

### VHF

CANAL	ANCHO DE BANDA	PORTADORA DE VIDEO	PORTADORA DE AUDIO
8	180 - 186 MHz	181.25 MHz	185.75 MHz
9	186 - 192 MHz	187.25 MHz	191.75 MHz
10	192 - 198 MHz	193.25 MHz	197.75 MHz
11	198 - 204 MHz	199.25 MHz	203.75 MHz
12	204 - 210 MHz	205.25 MHz	209.75 MHz
13	210 - 216 MHz	211.25 MHz	215.75 MHz

### UHF

CANAL	ANCHO DE BANDA	PORTADORA DE VIDEO	PORTADORA DE AUDIO
18	494 - 500 MHz	495.25 MHz	499.75 MHz
19	500 - 506 MHz	501.25 MHz	505.75 MHz
20	506 - 512 MHz	507.25 MHz	511.75 MHz
21	512 - 518 MHz	513.25 MHz	517.75 MHz
22	518 - 524 MHz	519.25 MHz	523.75 MHz
23	524 - 530 MHz	525.25 MHz	529.75 MHz
24	530 - 536 MHz	531.25 MHz	535.75 MHz
25	536 - 542 MHz	537.25 MHz	541.75 MHz
26	542 - 548 MHz	543.25 MHz	547.75 MHz
27	548 - 554 MHz	549.25 MHz	553.75 MHz
28	554 - 560 MHz	555.25 MHz	559.75 MHz
29	560 - 566 MHz	561.25 MHz	565.75 MHz
30	566 - 572 MHz	567.25 MHz	571.75 MHz
31	572 - 578 MHz	573.25 MHz	577.75 MHz
32	578 - 584 MHz	579.25 MHz	583.75 MHz
33	584 - 590 MHz	585.25 MHz	589.75 MHz
34	590 - 596 MHz	591.25 MHz	595.75 MHz

## CARACTERISTICAS DE UN CANAL DE TELEVISION

1. Ancho de banda de 6 MHz
2. La señal de video se transmite en amplitud modulada (AM)
3. La señal de audio se transmite en frecuencia modulada (FM)..
4. La frecuencia portadora de video se encuentra a 1.25 MHz arriba de la frecuencia inferior del canal.
5. La frecuencia portadora de sonido se encuentra a 5.75 MHz arriba de la frecuencia inferior del canal.
6. La suportadora de color se encuentra a 3.58 MHz arriba de la frecuencia de la portadora de video.
7. El ancho de banda para la señal de video dentro de lam frecuencia del canal es de 4.22 MHz.
8. El ancho de banda para la señal de sonido es de 50 KHz.
9. La señal de color se transmite A.M. con portadora suprimida



## SERVICIOS QUE OFRECE MVS MULTIVISION

---

PAQUETE	No. DE CANALES
MVS7	7 CANALES
BASICO	10 CANALES
SUPERBASICO	15 CANALES

ADEMAS CON LAS OPCIONES DE:

PAGO POR SERVICIO	4 CANALES
PAGO POR EVENTO	3 CANALES

---

Al adquirir el paquete MVS7, únicamente se proporciona la antena receptora, no se proporciona ningún decodificador ya que no es necesario.

En la compra de los paquetes básicos y superbásicos se incluye la antena receptora, y un decodificador TOCOM con su control remoto inalámbrico.

Es importante señalar que los canales de pago por evento solo están disponibles para los usuarios que han contratado el paquete básico o superbásico

**NOTA:** los canales de "pago por evento" tienen un costo adicional, dependiendo de la programación solicitada, este cobro se agrega a la mensualidad contratada.

## FUNCIONES DEL CONTROL REMOTO

- Encendido o apagado ON/OFF
- Sintonía de un canal CHAN CHAN
- Cambio al canal sintonizado anteriormente 0,0
- Cambio de volumen VOL VOL
- Silenciar sonido MUTE
- Agregar o borrar canales predilectos
  - Seleccione el canal
  - Seleccione el cable A o B
  - Presione ENT/CLR y luego PRF/NXT
- Sintonía de un canal predilecto.
  - Seleccione el cable A o B.
  - Presione PRF/NXT.

## SELECCIONA EL CANAL DE SINTONIA RESTRINGIDA

- Seleccione el canal de sintonía restringida que desea ver, el convertidor mostrará una letra P y el número del canal.
- Ingrese el código de acceso restringido, el convertidor mostrará P-
- Oprima la tecla ENT/CLR para sintonizar el canal.

## MODIFICACION DEL CODIGO QUE RESTRINGE EL ACCESO

- Apague el convertidor con ON/OFF
- Ingrese el código de acceso restringido, y apriete ENT/CLR, el convertidor mostrará PC.
- Ingrese el nuevo código de acceso restringido y apriete ENT/CLR, el convertidor mostrará AC.

## CONTROL DE ACCESO RESTRINGIDO

Existen 2 tipos de control de acceso restringido :

1. Control de la empresa de cable.
2. Control del abonado.

Con el control del abonado los canales seleccionados por usted para el control quedan anulados, hasta que ingrese el código de acceso.

Con el control de la empresa de cable la compañía descide que canales quedan anulados y silenciados hasta que ingrese el código de acceso restringido.

## AJUSTE DEL DÍA Y LA HORA DEL CONVERTIDOR

- Apague el convertidor tecla ON/OFF
- Ingrese el código de acceso restringido y presione ENT/CLR, el indicador mostrará PC.
- Oprima ALT y luego CLOCK
- Si la hora es incorrecta, indique la hora correcta mediante el teclado del control.
- AL visualizar AM o PM use la tecla PRF/NXT para cambiar de una a otra opción y apriete ENT/CLR para elegir AM o PM.
- AL visualizar la indicación del día de la semana, utilice PRF/NXT para seleccionarlo apriete ENT/CLR para elegir el día deseado.
- AL visualizar nuevamente la hora utilice la tecla ENT/CLR para verificar todos los parametros del reloj.

## PROGRAMACION DEL ENCENDIDO DEL CONVERTIDOR

- Apague el convertidor tecla ON/OFF.
- Ingrese el código de acceso restringido y presione ENT/CLR.
- Oprima ALT y luego TIMER para el primer evento E- 01, oprima ENT/CLR para comenzar la programación.
- Al visualizar el día de la semana utilice PRF/NXT para avanzar hasta el día deseado, un vez efectuada la selección oprima ENT/CLR.
- Teclee la hora de iniciación del evento, oprima ENT/CLR
- Al visualizar AM o PM utilice PRF/NXT para seleccionar la opción adecuada y apriete ENT/CLR.
- Teclee la hora de finalización del evento programado. Oprima ENT/CLR para aceptar.
- Al visualizar CH ingrese el número de canal para el evento. Apriete ENT/CLR para aceptar. Al ver nuevamente E - 01 utilice la tecla ENT/CLR para recorrer todos los parámetros., con PRF pasamos al siguiente evento.

## **MANTENIMIENTO DE SISTEMAS SATELITALES DTH MULTIVISIÓN DIGITAL**

Debido a la demanda que se genera como consecuencia de la introducción al mercado de los satélites DTH Multivisión Digital, se hará necesario contar con una metodología de servicio rápida y efectiva a fin de brindar a nuestros clientes un servicio de máxima calidad. Como en toda la vida requieren de un mantenimiento tanto los componentes electrónicos, los componentes mecánicos, la red de cableado y sus conexiones; a fin de obtener un máximo rendimiento del sistema y a su vez obtener mayor tiempo de vida de todos los componentes. En general, el servicio de mantenimiento, que requiere un sistema satelital DTH es sencillo, y de acuerdo a los fabricantes se deberá efectuar una vez al año salvo en casos especiales como son los lugares que presenten climas de lluvias ácidas o exista alta corrosión en el ambiente, caso de las regiones costeras; En estos sitios el servicio se determinará de acuerdo a la experiencia.

## **MANTENIMIENTO DE EQUIPO GUÍA DE ONDAS - POLARROTOR**

Retirar la tapa protectora de insectos y verificar visualmente que no presente oxidación, en el caso que observe un polvo blanco este es el óxido del aluminio deberá removerse hasta donde sea posible con una fibra verde como la Scotch Brite, debe de tallarse en seco y una vez terminada la limpieza aplicaremos grasa de silicón en aerosol, que previene la corrosión además de ser un excelente lubricante. También aplicaremos esta grasa muy ligeramente al perno color ámbar que sujeta la antena de la guía de ondas a fin de que este realice sus movimientos para cambiar de polaridad con la menor fricción.

El siguiente y último paso será la revisión de los conectores de goma que unen a los cables del servo del motor al cable múltiple, es mandatorio para los distribuidores de DTH Multivisión Digital que en las instalaciones se utilicen estos conectores, y si se realizaron los cortes a los cables adecuadamente no se requerirá ningún mantenimiento; En caso de que las puntas de los cables presenten sulfatación o el conector se encuentre dañado será recomendable cortar estas puntas y repetir la conexión.

Hay ocasiones que solamente se ven los canales pares o solamente los nones, por lo que hay que revisar los cables del polarrotor en el equipo y en el polarrotor, con la función de Skew intente mover el polarrotor mientras una persona observa en la antena, si no se detecta movimiento o se escucha un subido que produce el servo motor durante su movimiento o se ve cambio de polaridad en el televisor, conecte su servo motor de prueba directamente al receptor intente mover el Skew nuevamente, si no se mueve será necesario enviar el equipo al laboratorio electrónico para su reparación.

## **MANTENIMIENTO DE EQUIPO AMPLIFICADOR BAJO EN RUIDO**

Retirar el capuchon protector del LNB que significa amplificado bajo en ruido y verificar su estado, en caso necesario cambiarlo, retirar el LNA del polarotor para verificar que no exista oxidación, en caso de haberla se proceda a eliminarla igual que en las guías de ondas, se recomienda tener precaución para evitar tocar la antena del LNB y nunca tocarla con la dedos a fin de evitar depositar en ella sudor de las manos con lo cual se aumentaría la corrosión y disminuirá su eficacia. Si se presento corrosión en el interior, es muy probable que las juntas de gomas no realizaran su función correctamente por lo que deberá cambiarse.

Por ultimo retiraremos el sello del conector mismo que en la mayoría de los casos es reutilizable, retiraremos el conector del cable coaxial y observaremos que no presente intemperización o sulfatación, en caso de existir, será necesario cortar el cable coaxial CATV-U& la punta del conductor de cobre no deberá sobresalir al conector en más de 1/32" a fin de no dañar el conector hembra del LNB, esto se lograra fácilmente cortándolo al raz con las pinzas de corte antes de conectar deberá aplicarse crema de silicón en el interior del conector y su sello de coax-seal en el exterior al terminar.

## **MANTENIMIENTO DE EQUIPO RECEPTOR, RASTREADOR Y DECODIFICADOR**

Los amigos mas comunes son las variaciones de voltajes, la polaridad invertida de la corriente, las tormentas eléctricas y el mal manejo del equipo, para efectos de mantenimiento el distribuidor DTH Multivisión Digital deberá llevar un registro de cada cliente donde se registraron las mantenimientos, los servicios y en casos de zonas afectadas por interferencias, hace notar en el registro los canales que se ve afectado por esta calificándolos los canales de acuerdo al diagrama esto con el fin de detectar si se presentan interferencias después de años, estos es debido a la instalación de una fuente de interferencia en la zona y en estos casos debemos estar preparados para auxiliar a nuestros clientes a combatirla.

Se debe desconectar el equipo de la corriente eléctrica y es obligatorio checar la polaridad de la corriente en el contacto, esto puede hacerse con un probador de polaridad el cual es muy pequeño de bajo costo o con la ayuda de un multimetro en el ultimo de los casos Con respecto al chequeo de la polaridad usted deberá de haber observado que los equipo electrónicos en su clavija presentan una pata más ancha que la otra, esto es con el fin de que la corriente se efectúe en un solo sentido, además algunas clavijas presentan una tercera patita redonda que por regla es la tierra



Es un grave error un perjuicio de los equipo limar la pata más ancha, al conectarla forzándola a un contacto no polarizado o cortar la tierra física, cualquiera de estos casos podrá cancelar la garantía del fabricante del equipo.

El chequeo de la polaridad lo realizaremos debido a la experiencia hemos detectado aunque no con mucha frecuencia, que aveces al realiza la cía. De luz sus mantenimientos nos invierten la polaridad, y en estos casos debemos de cambiar los cables de neutral de contacto de pared. Por lo general debe de pedirse al asuario que tenga contacto con tierra física, el aterrizaje de la antena parabólica a la misma tierra física y la instalación de un regulador de voltaje, en la venta inicial del sistema.

Muchas de la veces el equipo no responde adecuadamente y se debe a que la memoria del receptor falla por lo que es recomendable resetear e intentar reprogramarlo, y si aun así presenta falla habrá que darle un borrado maestro, en algunos receptores solamente quitando la batería bastara para borra y si el equipo aun no responde adecuadamente , es probable que este dañado el circuito EPROM y será necesario llevarlo a laboratorio para su reparación.

#### **MANTENIMIENTO DE COMPONENTES MECÁNICOS**

Es recomendable engrasar los tornillos del ajuste de elevación con grasa automotriz EP, que aunque no presentan movimiento durante la operación, puede llegar a requerir ajuste futuro por cambio de lugar del sistema. Deberá lijarse ligeramente con lija de agua toda parte que presente oxidación y de ser retocada con pintura automotiva de color de la antena. De ser posible se cambiara toda la tornillería que presente oxidación. Es común que las roldanas sean las que presente mayor deterioro por lo que es recomendable que al termino de la instalación sean cubiertas con pintura. En el caso de nuestra antena, esta presenta un recubrimiento de pintura "MATE" o antirreflexiva, esto es para prevenir reflejar los rayos del sol y su temperatura en las guías de ondas no se encuentre intemperizadas o rajadas de ser así deberá cambiarse esta. Por ultimo procederemos a retirar todos los nidos de insectos o pájaros que presenten en la antena y a rociar las partes con insecticidas de efecto de retardo.

## MANTENIMIENTO DE LA RED DE CABLEADO

Este mantenimiento se refiere a la parte de la red que se encuentre en el exterior de la residencia y se aplica a los cables de antena parabólica cuando existe instalaciones múltiples, y a los cables de distribución de la señal del receptor a diferentes televisores, por lo que se revisaran conectores y divisores de poder o pasivos en el sistema múltiple, y divisores de señal en extensiones, realizando la misma operación que efectuamos con el cable y conector a LNB.

Cuando se checa el cableado se pone el multímetro en la escala más baja de ohms al checar sin importar el orden deberá marcar infinito o si se selecciona continuidad en el multímetro deberá de no sonar el indicador de continuidad de no ser así el cable presenta corto en algún lugar de la guía por lo que habrá que checar si es el cable o algún conector, es común que por golpes o mordeduras de animal se dañe el cable por lo que se precede a cambiarlo.

Si el cable es correcto deberá cambiarse el LNB, si con estos no se obtiene señal la falla estará en el Tuner del receptor.

## SERVICIOS CORRECTIVOS - MANTENIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SATELITALES DTH MULTIVISION DIGITAL

Todo equipo electrónico es susceptible a fallas en su funcionamiento, es puede ser debido a diversas causas como: manejo no adecuado del equipo, descargas eléctricas, responsabilidad de la empresa proveedora, variaciones de voltaje, tormentas eléctricas, defectos de fabrica y el personal deberá de estar capacitado a fin de ofrecer respuestas eficaz al cliente al menor costo posible para la empresa. Un técnico profesional y competente debe de detectar fallas sencillas del equipo y dar soluciones a estas en el sitio de la instalación.

Equipo para técnicos instaladores y de servicio preventivo y correctivo.

- Multímetro ya sea digital o analógico.
- Receptor sustituto.
- Amplificador LNB.
- Servo motor o polarrotor.
- Un cable coaxial de 1.5 mts con conector en un extremo.
- Cables calibre 16 ó 18 con caímanes en sus extremos.

El técnico deberá contar con el equipo, refacciones o parte y la herramienta adecuada ya que esto reducirá el consumo de tiempo de un servicio y permitirá mantener el sistemas en condiciones optimas de operación.

Las refacciones y partes que deberá traer el técnico.

1. Cables RCA dúplex
2. Crema de silicón
3. Conectores de gota, RG-6 y RG59
4. Divisores de 2 y 4 salidas
5. Divisores de poder y pasivos
6. Fusibles de 1 y 2 amp.
7. Grasa automotriz EP
8. LNB para venta

Herramienta para el técnico

1. Brújula.
2. Desarmador plano y estrella.
3. Extensión eléctrica de por lo menos 15 mts.
4. Inclínometros o compás universal.
5. Juegos de llaves españolas
6. Juegos de llaves estrías de ser posible con matraca.
7. Llave perica.
8. Nivel
9. Pinzas de corte
10. Pinzas ponchadoras para conectores de cable coaxial.
11. Taladro y juegos de brocas

## PRINCIPIOS BASICOS DEL SISTEMA SATELITAL DTH MULTIVISION DIGITAL

**CENTRO DE CONTROL DE SUSCRIPTORES** ubicado en la ciudad de México, D. F. Que recibe las solicitudes de los clientes para recibir programación. Procesa esta información para que sea enviada por medio de una estación emisora (UPLINK) al satélite y sea recibida por la estación receptora del Centro de Data en San Diego.

**CENTRO DE DATA** ubicado en la ciudad de San Diego, California, mismo que reprocesa la información recibida del centro de control de suscriptores y la envía con su estación emisora de regreso al satélite para que sea recibida en el telepuerto de DTH Multivision Digital

**ESTUDIO EN TELEPUERTO** para procesamiento de señales maestras, es aquí donde se limpian de interferencias, comerciales ajenos, se doblan o subtitulan y se realiza la compresión digital para lo cual cada señal es digitalizada individualmente por medio de un convertidor analogico-digital.

Ya digitalizadas, se procesan con tecnología de punta en un codificador junto con la señal de data (datos de los suscriptores autorizados) que fue procesada en el centro de computo de San Diego, esta señal codificada resultante se modula en amplitud por cuadratura, la señal resultante tendrá una excelente calidad de audio y video digital y una menor influencia de la interferencia terrestre.

**ESTACIONES RECEPTORAS EN TELEPUERTOS** que reciben las señales maestras de diferentes cadenas televisoras, provenientes de varios satélites, de las cuales DTH - Multivision Digital ha adquirido los derechos para retransmision y procesamiento en la estación receptora de datos del telepuerto.

**ESTACION RECEPTORA DE DATOS PROCESADOS** de suscriptores autorizados en Telepuerto que recibe vía satélite la señal de data que fue procesada en el centro de computo en San Diego California.

**ESTACION EMISORA EN TELEPUERTO** que envía la señal comprimida ( con capacidad de compresión de 10 canales por transponder ) al satélite " Solidaridad 1 " ubicado en el orbital Clarke con longitud 109.2 grados oeste, a los transponder 6N y 8N.

**SATELITE DE COMUNICACIONES "SOLIDARIDAD 1"** este recibe, amplifica y retransmite la señal a casi toda América Latina en los canales 11 y 15.

**ESTACION RECEPTORA** Este consta de una antena con electrónica que está orientada con alta precisión al satélite Solidaridad 1 y recibe las señales comprimidas enviadas por el satélite, las envía al receptor IRD 310H que las descomprime y transmite en VHF ( muy alta frecuencia) al televisor.

## DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA SATELITAL DTH MULTIVISION DIGITAL.

**Un DTH MV básico residencial se compone por:**

- a.- Antena parabólica Winegard modelo QUADSTAR 6'63"
- b.- Guía de ondas (polarrotor) marca chaparral
- c.- Micropar
- d.- Amplificador de block de bajo ruido
- e.- Receptor IRD General Instrument 310D

### **a.- ANTENA PARABÓLICA.**

Es una antena modelo Auadstar con un reflector cuya superficie tiene la forma específica de la curva logarítmica, para reflejar todas las señales que recibe a un punto focal muy pequeño. Fabricada por Winegard con un diametro de 1.90 mts, diseñada para recibir la señal de los nuevos satelites de alta potencia en orbita , como el Solidaridad 1 y destinada a orientarse a uno de estos satelites, por lo que una vez instalada y orientada no tendra ningun movimiento.

### **B.- GUIA DE ONDA ( POLARROTOR)**

Dispositivo colocado en el foco de la antena parabolica y que capta las señales reflejadas en la superficie de la misma, las concentra a travez de un escalar y las guia a una antena colocada en el interior del mismo y esta transmite las señales a la antena del amplificador. Este dispositivo cuenta con un servo motor que es utilizado para girar su propia antena 90 grados con objeto de seleccionar la recepcion de señales horizontales o verticales lo que se traduce en canales pares o nones. En el formato normal el canal non corresponde a la polaroidad vertical y el canal par a la polaridad horizontal, un ejemplo de satélites con formato normal son el F3 y el Solidaridad 1.

### **C.- MICROPAK**

Guía de onda con LNB integrado, tiene alto aislamiento en polaridad cruzada para reducir la interferencia de satelites adyacentes, cuenta con servo motor para seleccin de polaridades y control de skew y cuenta con transistores P- HEMT de bajo ruido para aumenta la calidad del audio.



### UBICACION DE ANTENA Y EQUIPO

Aspectos a considerar en la ubicacion de una antena en orden de importancia con respecto a su funcionamiento y a la satisfaccion 100% de nuestro cliente, estos cuatro aspectos deben considerarse en conjunto y discutirse con el cliente antes de iniciar una instalaci3n.

#### A).- INTERFERENCIA TERRESTRE

Conocida generalmente como T.I. La interferencia terrestre es principalment e causada por transmisores de se1ales de microondas de repetidora a repetidora.

La mayoria de estas transmisiones las realizan Telmex en su servicio de larga distancia, Ferrocarriles Nacionales en su servicio de intercomunicacion, la mayoria de las oficinas de dependencias gubernamentales en la comunicaci3n de sistemas computacionales y algunas empresas de la Iniciativa privada. De estas transmisiones nos afectan todas aquellas que operen en el rango de 3.7 a 4.2 Ghz. Principalmente y a la interferencia causada por estas se le conoce como interferencia dentro de banda.

La interferencia se aprecia en el televisor como una pantalla totalmente negra, una pantalla negra en la que aparecen intermitentemente se1ales de video, una pantalla con imagen y un gran numero de puntos (nieve) o una pantalla con imagen y ligeros puntos. Es importante que al notar la interferencia intentemos ubicar la fuente que la genera y si es posible reubicar la antena, como regla general en zonas de interferencia se recomienda ubicar las antenas al nivel del suelo y de no ser posible esto deberemos buscar su ubicaci3n en algun lugar donde exista un obstaculo natural entre la antena y la fuente de interferencia y utilizaremos como ultimo recurso la instalacion de filtros especiales, mallas o anillos.



