

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA



**“SISTEMA COMPLETO DE RECEPCION TVRO Y
TRANSMISION EN VHF CON TRES CANALES EN
EL DISTRITO DE TONGOD”**

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRONICO

PRESENTADO POR:

WALTER ANIBAL BAZAN FIGUEROA

PROMOCION 1993-II

LIMA-PERU
1999

Un profundo y eterno agradecimiento a mis padres y a mis hermanos por su apoyo incondicional, y en forma muy especial a mi esposa y a mis dos hijos que son la fuente de mi superación.

**SISTEMA COMPLETO DE RECEPCION TVRO
Y TRANSMISION EN VHF CON 3 CANALES
EN EL DISTRITO DE TONGOD**

SUMARIO

El distrito de Tongod, hasta antes de la instalación del sistema de TV., se encontraba en una situación de carencia de este servicio, llegando a extremos de que los pobladores, tenían que caminar penosamente largas trayectorias a los cerros por un promedio de 2-3 horas para poder ver algunos eventos importantes transmitidos por la TV., pero con muy poca nitidez, razón por la cual se convirtió en una preocupación importante de sus autoridades el solucionar este problema, para lo que solicitaron los conocimientos y experiencia obtenida por mi persona en este campo, para realizar el proyecto y solucionar la carencia del servicio de TV., lo cual es importante para el desarrollo cultural de los pueblos en general.

Para la ejecución del proyecto, considero diferentes puntos técnicos y sociales, que darán solución a dicho problema.

Haciendo la inspección ocular en la zona c se escogió los equipos adecuados: tanto en recepción como en transmisión para cubrir la mayoría de la población del distrito; para cubrir un área de 10-15 Km. a la redonda.

Lográndose al final que la población cuente actualmente con el servicio de televisión en sus hogares y con tres canales en simultáneo.

INDICE

	Página
PROLOGO	01
CAPITULO I	
UBICACIÓN DEL SISTEMA	04
1.1 Seguridad	04
1.2 Altitud	04
1.3 Acceso a la energía eléctrica	05
1.4 Diagrama de bloques del sistema completo	05
CAPITULO II	
RECEPCION (TVRO)	07
2.1 Antena parabólica	07
2.2 Unidad externa o amplificador y convertidor de bajo ruido	11
2.2.1 Especificaciones técnicas del LNB utilizado	12
2.2.2 Instalación de la unidad externa	12
2.3 Unidad interna o receptor de satélite	15
2.3.1 Receptor SIMEX 350	16
2.3.2 Receptor AMSAT	16
2.3.3 Gráfico ilustrativo del sistema TVRO	17

CAPITULO III

PROCESO PARA LA ORIENTACION DE LA ANTENA PARABOLICA

A UN SATELITE CUALQUIERA DE LA ORBITA GEOESTACIONARIA 18

3.1 Método matemático 18

3.1.1 Azimuth 18

3.1.2 Elevación 19

3.2 Método gráfico 20

3.3 Instrumentación 22

3.4 Fijación del ángulo de elevación 22

3.5 Fijación del azimuth 22

3.6 Orientación de la antena parabólica al PANAMSAT 23

CAPITULO IV

TRANSMISION EN VHF (MUY ALTA FRECUENCIA) 30-300 MHZ 28

4.1 Transmisores 28

4.1.1 Modulador 28

4.1.2 Preamplificador 29

4.1.3 Amplificador de potencia 30

4.1.4 Fuente de poder 34

4.2 Antenas transmisoras 35

4.2.1 Fundamento teórico 35

4.2.2 Esquema de las antenas transmisoras usadas en nuestro proyecto indicando sus dimensiones y cálculos 45

4.3 Torre de 18 metros 53

CAPITULO V

PROTECCION CONTRA RAYOS 56

5.1	Pozo de tierra	57
CAPITULO VI		
KIT DE CABLES		58
6.1	Fundamento teórico	58
6.2	Línea coaxial	58
6.3	Determinación de la impedancia característica a partir de la fórmula geométrica del cable	59
6.4	Consideraciones para determinar la longitud de una línea de transmisión	62
6.5	Cables usados en nuestro trabajo	62
CAPITULO VII		
LISTA DE PRECIOS DE TODO EL SISTEMA		63
CONCLUSIONES		64
ANEXO A		
MANUAL DE INSTRUCCIONES Y ENSAMBLAJE DE LA ANTENA PARABOLICA PERFECT 10		65
ANEXO B		
MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL POLARROTOR IE		71
ANEXO C		
MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL RECEPTOR SIMEX		75
ANEXO D		
MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL RECEPTOR AMSAT		92
ANEXO E		
MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL MODULADOR PICO		100
ANEXO F		
MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL POZO DE TIERRA		112

ANEXO G

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SATELITES

PANAMSAT-I Y INTELSAT VII-F5 115

BIBLIOGRAFIA 121

PROLOGO

Actualmente, la comunicación por Vía Satélite se ha convertido en el medio más importante para las comunicaciones, la cual hace posible captar las señales emitidas por una estación terrena (emisora), en cualquier otro lugar de la tierra, por más alejado e inhóspito que sea, esto es por la facilidad que brindan los satélites artificiales, al estar ubicados en la órbita Geoestacionaria a una distancia de 35,803 Km. de la superficie terrestre, sobre el plano del Ecuador y es el punto donde gravitatoriamente, el periodo rotacional de un objeto coincide con el periodo rotacional de la tierra esto es exactamente un día terrestre, es decir, 23 horas, 56 minutos, 4.09 segundos.

En este punto un objeto gira sincrónicamente con la tierra, ello significa que un observador situado sobre la superficie terrestre que “observe” al satélite, lo verá como un objeto que está siempre quieto en el mismo punto.

Desde la primera transmisión televisiva a través de un satélite geoestacionario que tuvo lugar en el año 1964, cuando se estableció un enlace de larga duración entre la estación emisora situada en Kashim (Japón), y la estación receptora de Doint Mugo en California, usando antenas parabólicas de 26 m. de diámetro y receptores refrigerados con Helio líquido, hasta la actualidad; los sistemas, tanto de recepción como de transmisión de televisión vía Satélite, han venido evolucionando debido a los cambios tecnológicos tanto en el sector espacial (satélites, cada vez más modernos), como en el sector terreno, esto es, los cambios en los dispositivos electrónicos para incrementar la sensibilidad de los receptores, para que cada vez sea posible la recepción en parabólicas de tamaño cada vez más reducido, y en las condiciones de mejor calidad.

La sensibilidad de un receptor aumenta, a medida que logra disminuir adecuadamente el nivel de ruido producido por los semiconductores involucrados en el proceso de amplificación. Los nuevos semiconductores de Arseniuro de Galio (AsGa), han facilitado el diseño y fabricación de transistores y demás componentes de muy bajo ruido, encargados de amplificar y convertir la señal de microondas del satélite, y que al final de la cadena, se traduce en un parámetro de calidad suficiente.

Podríamos mencionar mucho más del mundo de los satélites y los sistemas de comunicación relacionados con ellos, pero el objetivo de nuestro trabajo nos orienta a limitarnos al caso concreto del mismo que lógicamente se encuentra en los marcos de las comunicaciones por Vía Satélite.

Al mismo tiempo mencionaremos también que en la ejecución de este proyecto se emplea equipos de altísima tecnología y que han venido perfeccionándose de acuerdo al avance científico y tecnológico de los dispositivos electrónicos razón por la cual podríamos decir que este proyecto es la síntesis de la ciencia orientada al campo de la comunicación por satélite para televisión; así como también la transmisión en VHF aplicado a solucionar la carencia de señal de TV en los hogares alejados de las grandes ciudades que cuentan con este servicio.

Hacer mención detallada de cada parte de los elementos que intervienen en el proyecto sería muy complicado desde el punto de vista de ingeniería ya que todos estos tienen una profunda base científica y especializada, lo cual además no es el objetivo del proyecto.

Por eso es que en el informe nos resumimos al punto de vista netamente de ingeniería el cual si es el objetivo del proyecto, esto es poner en funcionamiento un sistema completo de recepción (TVRO) y transmisión en VHF con 03 frecuencias (03 canales) diferentes.

Pero sin embargo, haremos mención en cada capítulo, puntos teóricos importantes y suficientes que son empleados en la ejecución del proyecto, pero sin profundizarnos mucho en lo netamente científico, lo cual escapa al objetivo del proyecto de ingeniería mencionado.

En el capítulo I, se trata del lugar adecuado para ubicar todo el sistema, tomando en cuenta la altitud, seguridad y acceso a la energía eléctrica; el capítulo II trata del sistema de recepción TVRO; el capítulo III trata de la forma como orientar la antena parabólica a un satélite cualquiera de la orbita geoestacionaria; el capítulo IV trata del sistema de transmisión en VHF en sus diferentes etapas como son: preamplificador, amplificador de potencia y antenas transmisoras; el capítulo V trata sobre el sistema de protección contra rayos y en el capítulo VI tratamos del kit de cables.

CAPITULO I UBICACIÓN DEL SISTEMA

Para la ubicación de un sistema de recepción (TVRO) y retransmisión, para cubrir la máxima área posible y que satisfaga las exigencias de los pobladores de la zona, se requiere tomar en cuenta tres parámetros fundamentales que son: seguridad, altitud y acceso a la energía.

1.1 Seguridad

Este parámetro es muy importante, dado que todo el sistema tiene que estar en un lugar seguro, para evitar robos o maltratos por personas, niños, animales y también de actos de terrorismo, etc.

Por eso es que en el caso específico de nuestro trabajo, se contrató el servicio de un guardián operador y que viene solucionando el problema de seguridad y operación. En lo referente a la infraestructura del local, se recomendó hacerlo de material noble con buenas puertas para que los equipos no sean maltratados y también un buen piso para evitar el polvo. Para nuestro caso se recomendó una habitación de 25 m² como mínimo para que pueda instalarse un pequeño estudio de TV. y editar algunos programas en vivo; pero inicialmente se hizo una caseta provisional como se muestra en las fotografías.

1.2 Altitud

Este parámetro es requerido para la transmisión a los pobladores, ya que la recepción (TVRO) puede hacerse en cualquier lugar sin importar la altitud. Por lo tanto, para la transmisión es recomendable escoger un lugar que tenga una buena línea de vista, esto es, un lugar donde se pueda divisar lo máximo posible del área que se requiera cubrir, ya que las

ondas de transmisión van en línea recta, por lo que se tiene que evitar la interposición de cerros, dado que la zona de nuestro trabajo es fundamentalmente rural, por lo que para nuestra experiencia se escogió y se decidió instalar todo el sistema en una colina cercana al pueblo de Tongod. Esta colina tiene una altitud aproximada de 100-200 m. y su cima se puede divisar la totalidad de la zona que se requiere cubrir con la señal de TV. en la cual se encuentra ubicada la capital del distrito como es el poblado de Tongod y muchas comunidades más que se encuentran en línea vista y hasta una distancia de 15-20 Km.

1.3 Acceso a la energía eléctrica

Como es sabido, todo el sistema tiene que ser alimentado con energía eléctrica Alterna o Continua, pero en nuestro caso se usó la energía de un generador a 220 V con una potencia de 2.5 Kw; los equipos fueron diseñados para este tipo de energía, pero los equipos en mención funcionan también con corriente continua, esto es con 12 ó 24 V, que fácilmente puede funcionar con un banco de baterías alimentadas por paneles solares u otras formas de carga. Mencionaremos también que las fuentes de poder de todos los equipos convierten la corriente alterna en corriente continua, esto es a 12 y 24 V según requiera cada circuito en particular de los equipos.

1.4 Diagrama de bloques del sistema completo

En la Figura 1.1., se muestra el diagrama de bloques del sistema completo de recepción TVRO y transmisión en VHF con 3 canales, para el distrito de Tongod.

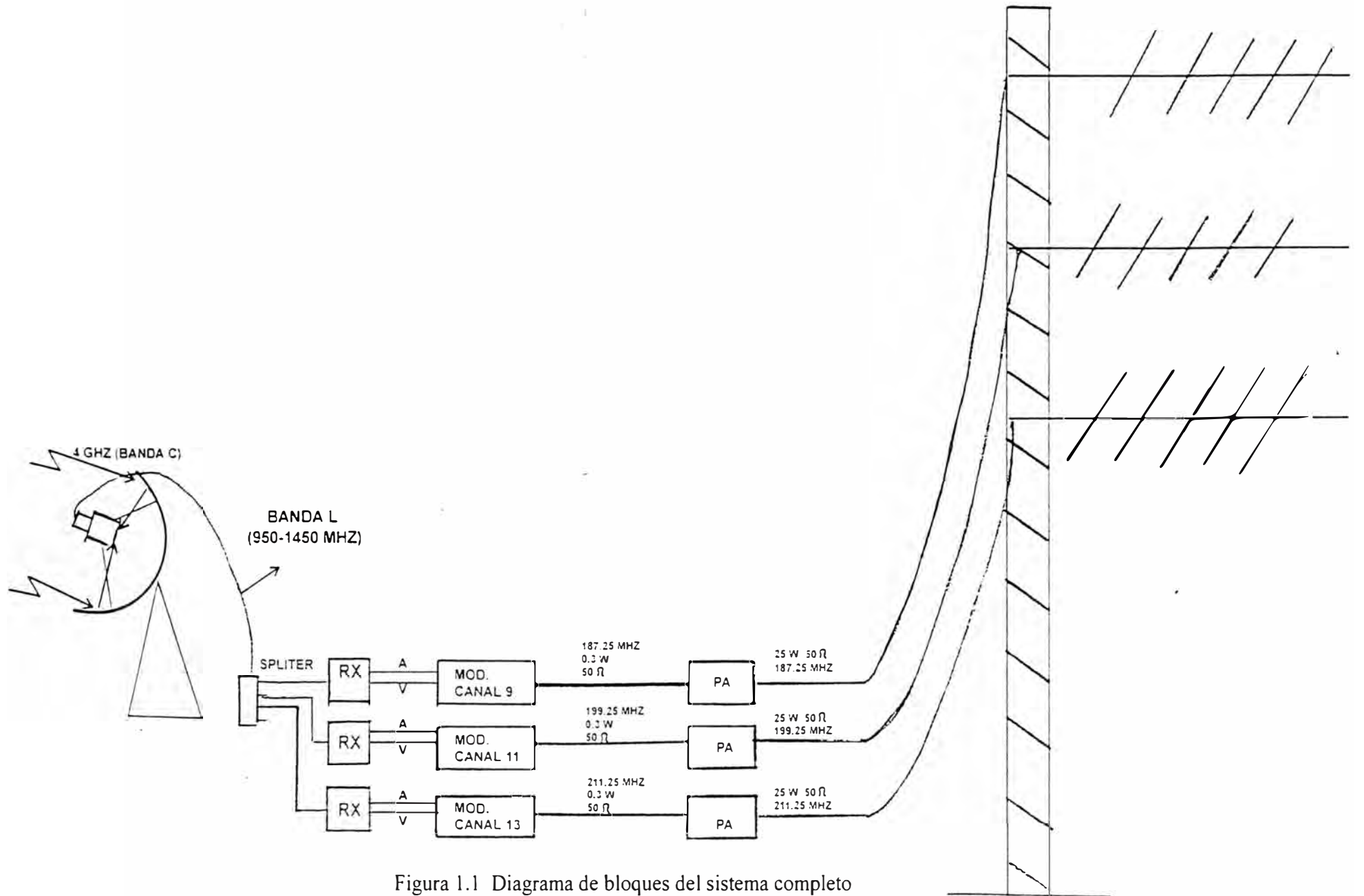


Figura 1.1 Diagrama de bloques del sistema completo

CAPITULO II RECEPCION (TVRO)

El Sistema TVRO (TV. Reception Only) que traducido es: Solamente recepción de TV; compuesto básicamente de 3 elementos que son: Antena Parabólica, Unidad Externa y Unidad Interna.

2.1 Antena parabólica

Es un reflector Parabólico, el cual es el elemento encargado de recoger las débiles señales que llegan desde el satélite situado en la órbita geoestacionaria, y concentrarlas en un punto focal, en el que se encuentra la unidad externa, que es un elemento activo Amplificador/Convertidor de Microondas, auténtico corazón del sistema, que determina la calidad global de la instalación, que amplifica y convierte las señales recibidas a una frecuencia aproximadamente 25 % veces inferior, que se envía a través de un cable coaxial al receptor de satélite, el cual extrae la información en Audio/Vídeo y la entrega al receptor de televisión convencional o al Retransmisor pero en frecuencia menor.

En nuestro caso específico recibimos la señal del satélite PANAMSAT en la banda C (4 GHZ), la cual es amplificada y convertida a frecuencia inferior (950-1450), según características del fabricante que se especifica en el LNB utilizado, esto es aproximadamente del 25% inferior.

Podemos hablar mucho más de las características de las antenas parabólicas en general, como son: ganancia, relación f/d, rendimiento, dado que comprende a un análisis teórico especializado, sin embargo, mencionaremos en detalle el tipo de antena que se utilizó en el

trabajo, y que según la experiencia a dado mejores resultados que otras antenas usadas en trabajos anteriores, pero que no desmerece las cualidades de estas que también tienen grandes bondades con una buena combinación de los componentes de unidad externa con el tipo de receptor.

La antena parabólica usada en nuestro trabajo es de la marca Perfect – 10, (ver Figura 2.1 y 2.2.) cuyas características técnicas y forma de instalación se detalla en el Manual de Instrucciones que entrega el fabricante. Ver Anexo A.

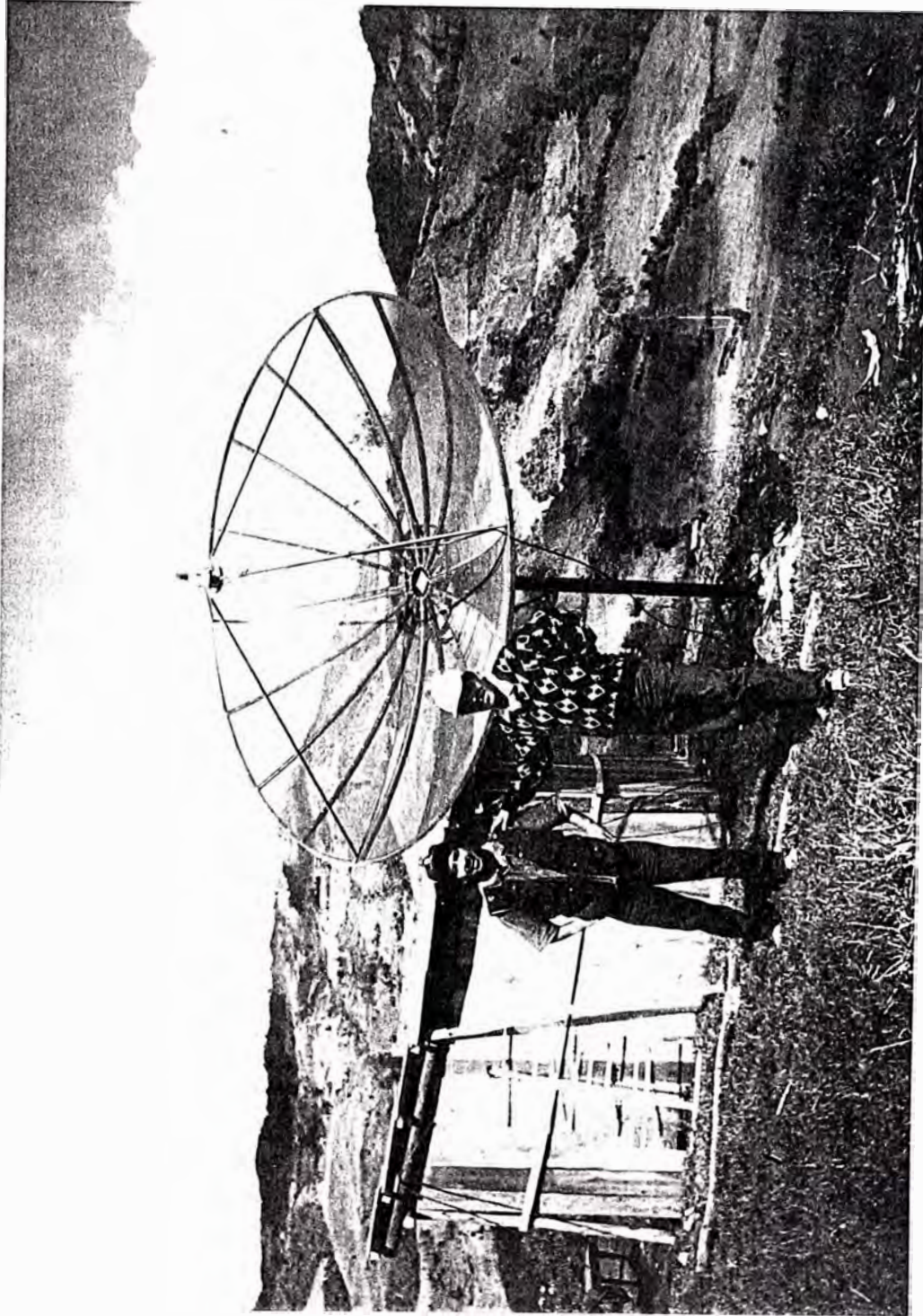


Figura 2.1 Fotografía que muestra la antena parabólica instalada



Figura 2.2 Fotografía que muestra la antena parabólica instalada

2.2 Unidad externa o amplificador y convertidor de bajo ruido

La unidad externa es el elemento activo encargado de amplificar y convertir la señal de microondas concentrada en el foco de la antena parabólica después de que dicha antena ha reflejado y concentrado en su foco la señal de microondas que envía el satélite, banda C (4 GHZ) en nuestro caso; esta frecuencia es amplificada y convertida a una frecuencia 25% inferior (950-1450 MHZ) según especifica las características del LNB utilizado. El acceso de las Microondas a la unidad externa se realiza a través del iluminador y de una guía de onda. Al hablar de rendimiento de una antena parabólica, se ha visto la importancia del diseño de iluminador, por lo que será imprescindible colocar el iluminador adecuado a cada parabólica.

En el caso específico de nuestro trabajo, usamos la unidad externa, que consta de las siguientes partes: Iluminador, Polarrotor, LNB, como se observa en la Figura, el Iluminador y el Polarrotor vienen acoplados bajo la denominación: "Polarrotor IE" este conjunto se acopla con el LNB (Low Noise Block Converter: Amplificador/Convertidor de Bajo Ruido), para formar la unidad externa. Las características técnicas y la manera de instalar esta unidad externa se muestra a continuación: según manual que entrega el fabricante, mencionaremos que la parabólica viene con el material de barras adecuado para situar toda la unidad externa en su respectivo foco lo cual simplifica cálculos matemáticos para ubicar el foco.

Sin embargo en la Figura 2.3 mostramos la forma matemática de ubicar el foco de una antena parabólica en general.

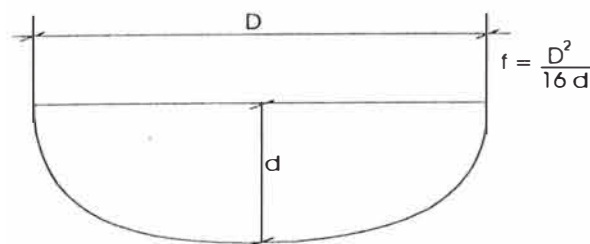


Figura 2.3 Ubicación del foco de una antena parabólica

2.2.1 Especificaciones técnicas del LNB utilizado

CALIFORNIA AMPLIFIER

MINI - MAG LNB

PART N° : 140011

INPUT : 3.7 - 4.2 GHZ

OUTPUT : 950 - 1,450 MHZ

GAIN : 65 db TYPICAL

NOISE : 25°K

2.2.2 Instalación de la unidad externa

Esta instalación se hace siguiendo estrictamente los pasos indicados en el manual de instrucciones y que es la manera más adecuada para evitar errores de instalación. Las Figuras 2.4 y 2.5 muestran dicha instalación.

Este manual se muestra en el anexo B.

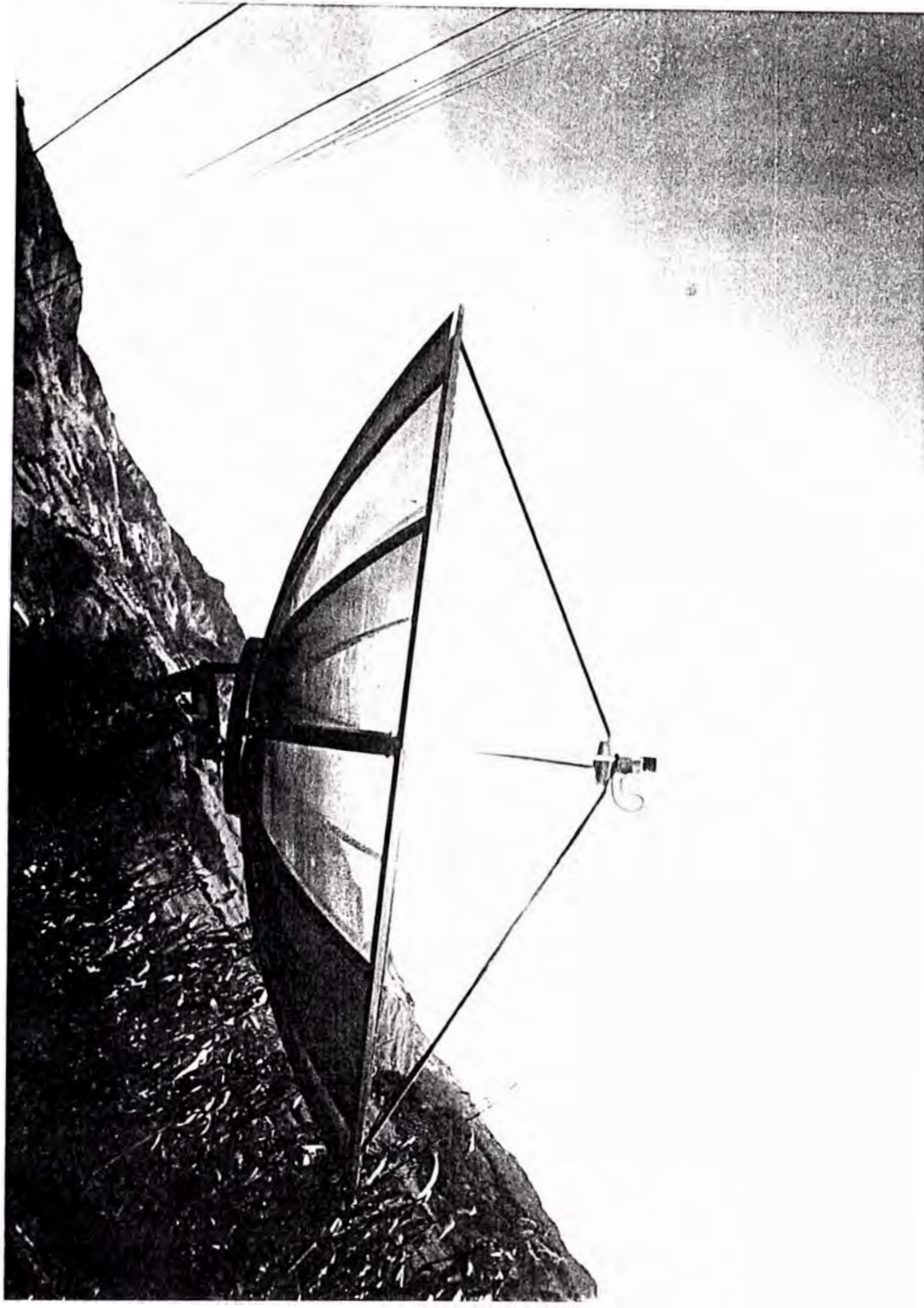


Figura 2.4 : Fotografía mostrando la unidad externa



Figura 2.5: Fotografía mostrando la unidad externa

2.3 Unidad interna o receptor de satélite

Del LNB baja la señal al receptor por cable coaxial RG6; la unidad interna o receptor de satélite debe sintonizar el canal deseado, esto es extraer y procesar la información Audio/Vídeo procedente del satélite, el receptor tiene también dos funciones auxiliares importantes, que son las de proporcionar alimentación para la unidad externa, y controlar al polarrotor. Actualmente existen múltiples receptores de satélite para TV que en la práctica se ha venido utilizando y que han brindado buenos resultados, incluso existen de fabricación brasileña, tales como receptores de marca Santa Rita, Pauer Sat, Trufi, etc. A control remoto y manuales, existen también americanos, europeos, etc.

En el caso específico de nuestro trabajo, utilizamos 1 receptor marca "Simex" a control remoto y 2 receptores de marca "AMSAT", los que reciben la señal de la misma antena parabólica, los cuales toman la señal de un repartidor o spliter de alta frecuencia (40 - 2,050 MHZ). En nuestro caso es de 04 salidas quedando una salida libre para otro receptor que se instalará en el futuro.

Las características de los dos tipos de receptores utilizados se detallan a continuación según manuales de los fabricantes.

Antes de mostrar los manuales debemos resaltar las características más importantes de cada equipo receptor de satélite, como son: frecuencia de entrada, impedancia y alimentación.

Datos que serán fundamentales para acoplar con el LNB. Esto es que el rango de frecuencias de entrada de receptores sea compatible con el rango de frecuencias de salida del LNB.

Esta consideración es sumamente importante para escoger los receptores y que sean compatibles con el LNB utilizado, porque si el rango de frecuencias de salidas del LNB no coincide con el rango de frecuencias de entrada de un receptor, la señal obtenida al final será de pésima calidad o será solamente ruido.

Así como también escoger el cable coaxial que una al LNB con el receptor cuya impedancia debe ser igual a la impedancia del receptor y lograr de esta manera una buena adaptación.

Estas características mencionadas para cada receptor utilizado en nuestro proyecto son las siguientes:

2.3.1 Receptor SIMEX 350:

- Frecuencia de entrada: 920-2150 MHZ
- Impedancia de entrada: 75 Ω
- Alimentación 110/220 Vac 60 HZ

En el anexo C mostramos el manual de instrucciones de este receptor.

2.3.2 Receptor AMSAT:

- Frecuencia de entrada: 950-1750 MHZ
- Impedancia de entrada: 75 Ω
- Alimentación 110 Vac 60 HZ

En el anexo D mostramos el manual de instrucciones de este receptor.

2.3.3 Gráfico ilustrativo del sistema TVRO

La Figura 2.6 muestra un gráfico ilustrativo del sistema TVRO del proyecto.

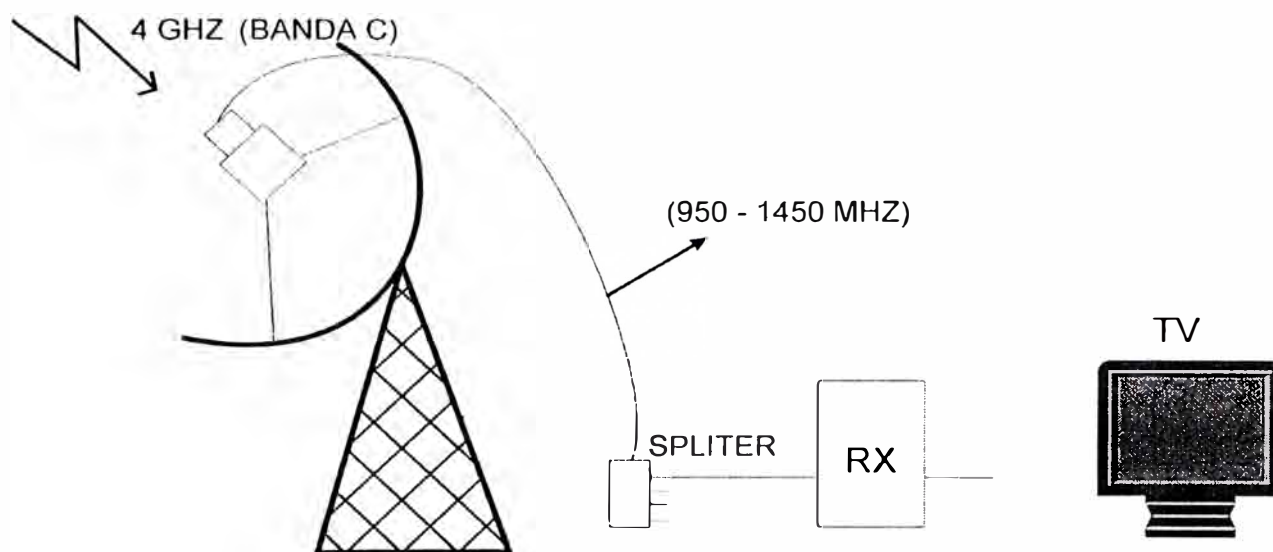


Figura 2.6 : Gráfico ilustrativo del sistema TVRO

Splitter según especificaciones, es de alta frecuencia (40 - 2050 MHz), el cual trabaja perfectamente en la banda que sale del LNB (950 - 1,450 MHz)

CAPITULO III

PROCESO PARA LA ORIENTACION DE LA ANTENA PARABOLICA A UN SATELITE CUALQUIERA DE LA ORBITA GEOESTACIONARIA

3.1 Método matemático

Una antena parabólica que enfoque una determinada posición orbital, presentará con respecto a las coordenadas terrestres una longitud y una latitud que identifican su emplazamiento.

En función de la posición orbital del satélite y de las coordenadas del emplazamiento de la antena, se hallan las dos variables de orientación: elevación y azimuth. Ver Figura 3.1.

La elevación es la medida en el plano vertical sobre el suelo (en grados) que indica la inclinación de la parábola.

El azimuth indica el valor en grados de desviación sobre el plano horizontal respecto al Norte. Los valores positivos expresan direcciones hacia el Este (NE) y los valores negativos hacia el oeste (NO).

Las fórmulas para calcular ambos valores de azimuth y elevación parten de simples relaciones trigonométricas y son:

3.1.1 Azimuth

$$a = \arctg \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\sin \theta} \quad (3.1)$$

donde φ : diferencia en grados entre la longitud del emplazamiento de la antena y la posición orbital del satélite.

θ : latitud en grados del emplazamiento de la antena.

3.1.2 Elevación

$$e = \arctan \left(\frac{\cos \theta \cos \varphi - \left(\frac{R}{R+h} \right)}{1 - \cos \theta \cos \varphi} \right) \quad (3.2)$$

donde R : radio terrestre (6.370 Kms.)

h : altitud del satélite (36.000 Kms.)

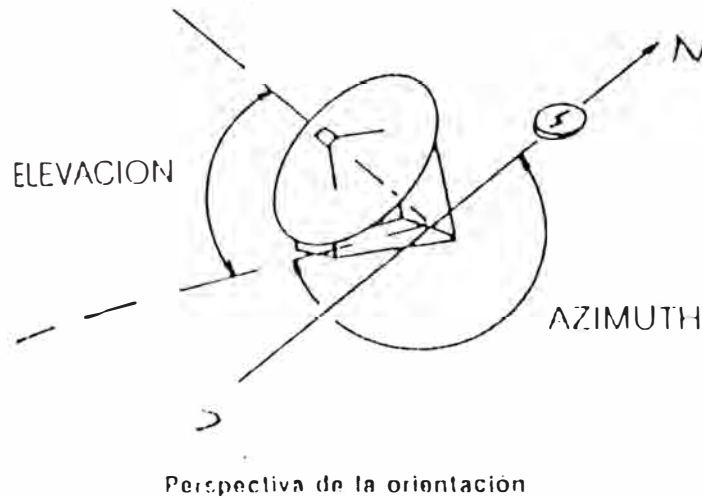


Figura 3.1 : Gráfico de orientación

La implementación de estas fórmulas en un programa de ordenador personal es muy simple y facilita el obtener las orientaciones directamente para cualquier satélite, conociendo únicamente las coordenadas del punto donde se instala la antena, que se pueden localizar en un Atlas.

3.2 Método gráfico

La tabla universal de la Figura 3.2 que se acompaña ilustra un método para efectuar este mismo proceso gráficamente, partiendo en la escala horizontal de la longitud relativa (diferencia en valor absoluto entre la posición orbital del satélite y la longitud del emplazamiento de la antena) y en la escala vertical derecha, de la latitud de la estación de recepción.

El punto de intersección obtenido se proyecta siguiendo las curvas concéntricas para obtener en la escala vertical izquierda el valor de la elevación directamente.

El azimuth, se extrae trazando una línea paralela a las líneas convergentes en el origen sobre el punto hallado, estando su valor en la escala horizontal superior.

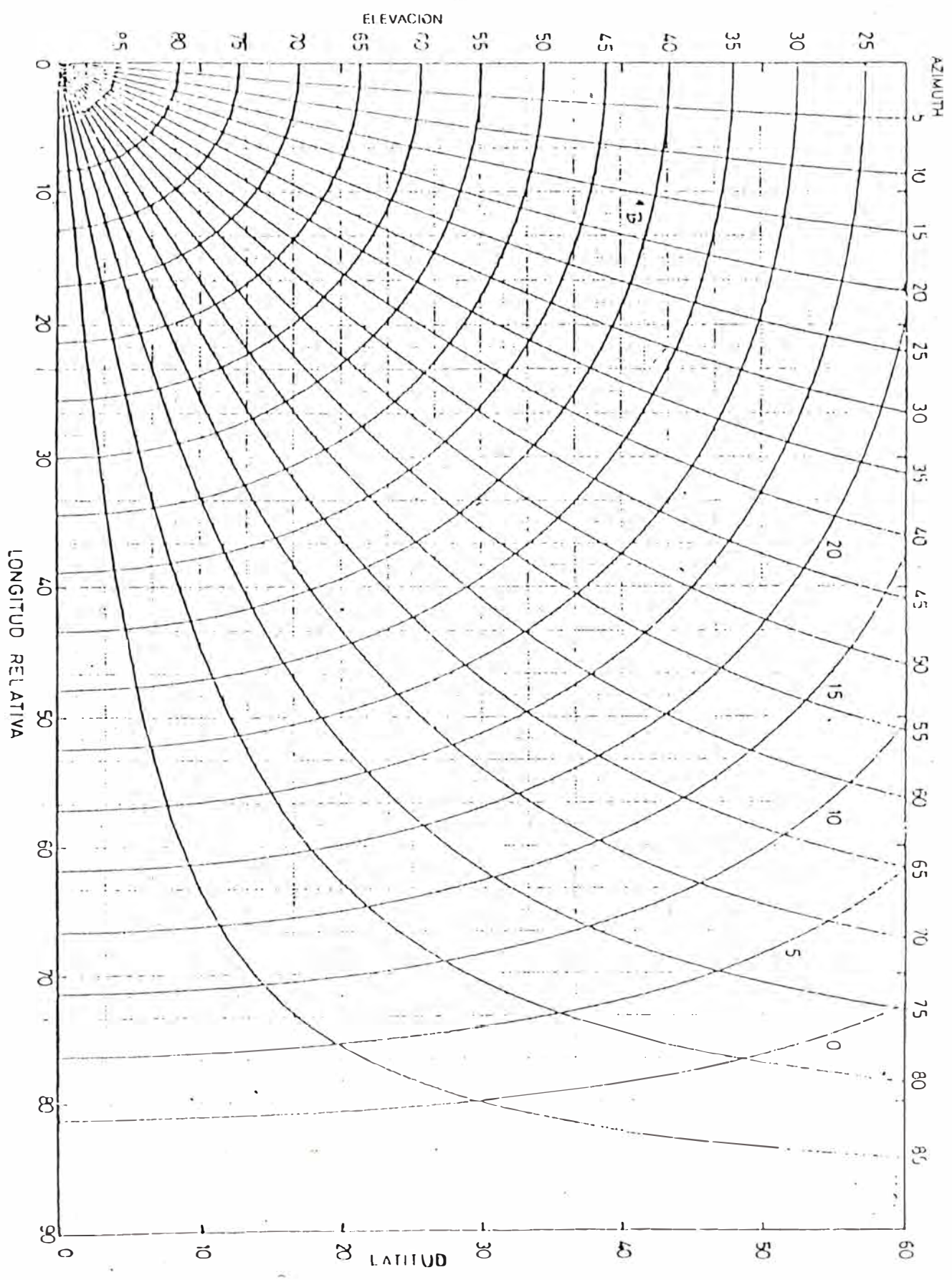


Figura 3.2 : Tabla universal para calcular orientación

3.3 Instrumentación

Para la colocación del azimuth se utiliza una brújula o una plomada y un transportador de ángulo. La elevación es una medida angular que se obtiene con un inclinómetro óptico o magnético.

3.4 Fijación del ángulo de elevación

El proceso de orientación se inicia por situar la elevación indicada sobre la parábola. Es importante situar correctamente esta variable porque depende únicamente de un instrumento de medida y no de factores externos (como la brújula), lo que aporta una precisión de orientación importante. Existen dos tipos básicos de inclinómetro:

- óptico
- mecánico

El inclinómetro óptico tiene la ventaja de que al actuar sobre una referencia desde un punto de mira, sirve también para asegurar la no presencia de algún obstáculo que impida o dificulte la recepción.

El inclinómetro mecánico, en sus distintas versiones, necesita de un plano físico de referencia para efectuar la medición, que proporciona la misma parábola.

Ambos tipos de inclinómetro necesitan de una referencia o guía para poder situar el valor de la elevación; para ello, se efectúa una medida indirecta a través del ángulo complementario, que viene determinado por el plano del paraboloide. Para el inclinómetro mecánico, se emplea una barra o listón que se coloca sobre el paraboloide variando la elevación de la antena hasta encontrar el valor calculado.

3.5 Fijación del azimuth

Para situar el azimuth se puede utilizar una brújula convencional; es importante tomar un punto de referencia físico en el horizonte para el valor azimuthal que sea lo más preciso posible (a mayor lejanía mayor precisión). La brújula, como material magnético, está sujeta a perturbaciones exteriores que desvían el valor real; entre las fuentes de error están:

- la declinación magnética (hasta 4°); la brújula indica el norte magnético, no el geográfico.
- efectos de entorno provocados por elementos metálicos.
- efecto próximo, provocado por la misma antena o su soporte.

Por todo ello, será preciso recurrir en alguna ocasión (emplazamientos de antena con inseguridad de campo libre) y que se manifiesten de entrada como poco precisos al tomar referencias con la brújula, a tomar una serie de medidas para obtener un promedio e incluso corregir el valor de la declinación magnética, antes de acometer una toma de decisión de instalación.

La parabólica usada con soporte de columna, presenta una orientación muy sencilla ya que una vez situada la elevación, es posible un giro de 360° por lo que los errores de orientación inicial se corrigen por un simple barrido o búsqueda en el plano horizontal.

3.6 Orientación de la antena parabólica al PANAMSAT

Como el acuerdo con las autoridades fue para transmitir los canales peruanos, los cuales se encuentran transmitiendo a través del satélite PANAMSAT, esta fue la razón por la cual se orientó la antena parabólica hacia ese satélite, quedando fija a esa dirección, por lo que se aseguró que la antena mantenga invariable el Azimut y ángulo de elevación correspondiente al PANAMSAT.

Para nuestro caso consideramos más adecuado el método gráfico ya que simplifica los cálculos y que al final se obtiene los mismos resultados.

Para nuestro proyecto usamos los datos siguientes:

Emplazamiento de la antena parabólica, visto en el atlas para el distrito de Tongod:

6.5° Latitud Sur; 78.8 de longitud

Posición orbital del PANAMSAT: 45° W. (45° Longitud Oeste)

Empleando estos datos hacemos los cálculos para calcular el ángulo de elevación y el azimuth.

Por tanto:

$$\text{Longitud relativa} = 78.8^\circ - 45^\circ = 33.8^\circ$$

Con esto vamos al gráfico y procedemos según lo expuesto en dicho método obteniendo:

$$\text{Angulo de elevación} = 51^\circ$$

$$\text{Azimuth} = 82.5^\circ \text{ NE}$$

Con esta solución logramos ubicar el PANAMSAT obteniendo una excelente señal.

Las Figuras 3.3, 3.4 y 3.5 muestran vistas de la fijación de la antena parabólica.

CAPITULO IV

TRANSMISION EN VHF (MUY ALTA FRECUENCIA) 30 - 300 MHZ

Luego de la recepción (TVRO), de la señal del satélite, en el caso de nuestro trabajo corresponde transmitir estas señales a los pobladores de la zona.

En la etapa de transmisión tenemos las siguientes partes: Transmisores, Antenas Transmisoras y Torre.

4.1 Transmisores

El transmisor, es un equipo cuya finalidad es recibir la información del receptor tanto en audio como en vídeo, modularla a una frecuencia determinada, en este caso en VHF, para que los pobladores capten directamente en su receptor doméstico usando su antena simple de VHF tipo conejo. Luego de modular la señal, tanto en audio como de vídeo, esta es amplificada para luego transmitirla a través de las antenas transmisoras hacia la población.

Un transmisor comprende las siguientes etapas: **modulador, pre amplificador y amplificador.**

4.1.1 Modulador

El modulador es la parte más importante del transmisor, puesto que este modula la señal a una frecuencia determinada y especifica el canal en el que se transmitirá la señal; en nuestro caso usamos los canales 9, 11 y 13 cuyas frecuencias son: 187.25 MHZ, 199.25 MHZ y 211.25 MHZ respectivamente, el modulador usado en nuestro caso, es de la marca PICO, cuyas características se menciona en el manual mostrado en el Anexo D.

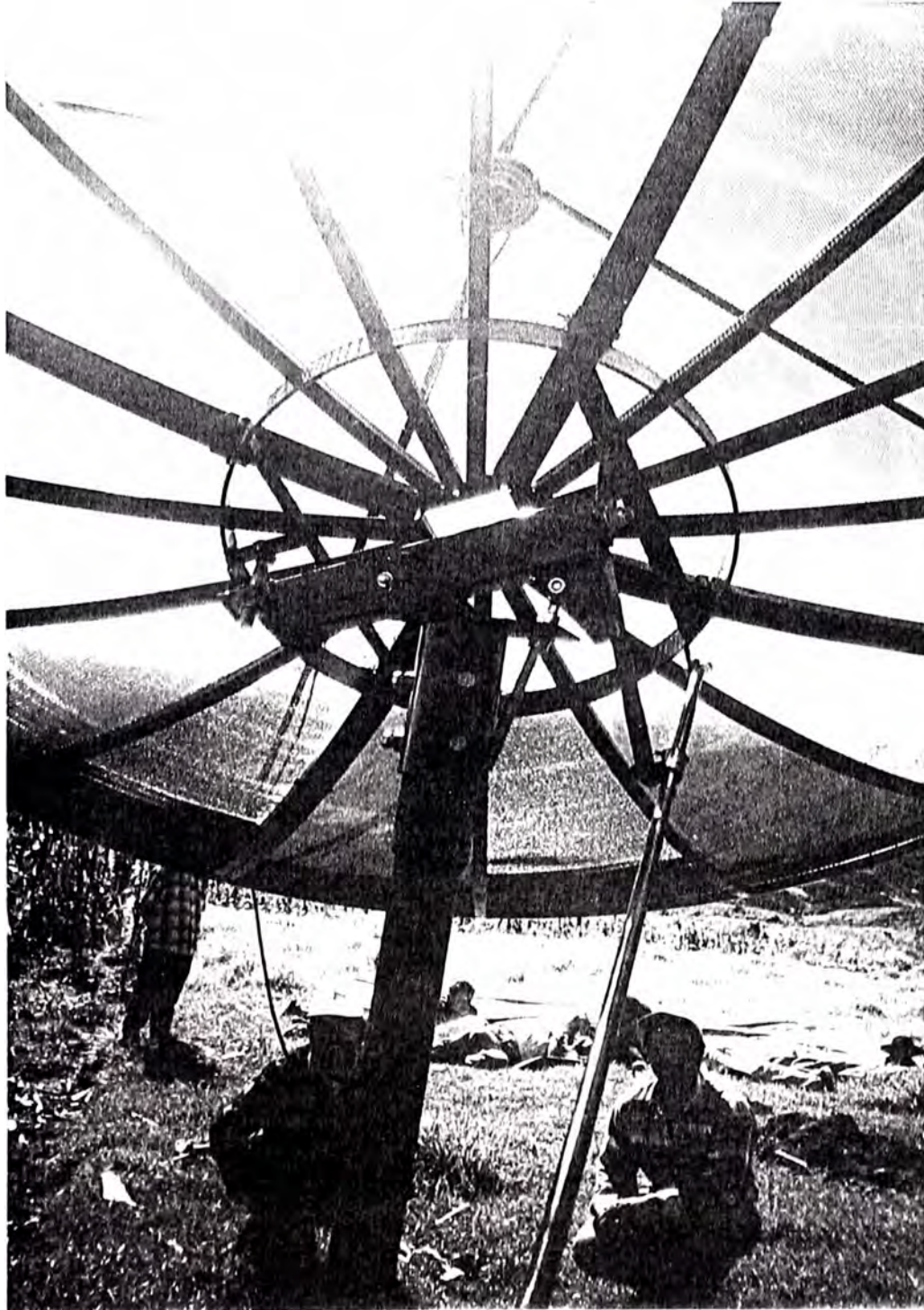


Figura 3.3 Fotografía mostrando fijación de la antena parabólica

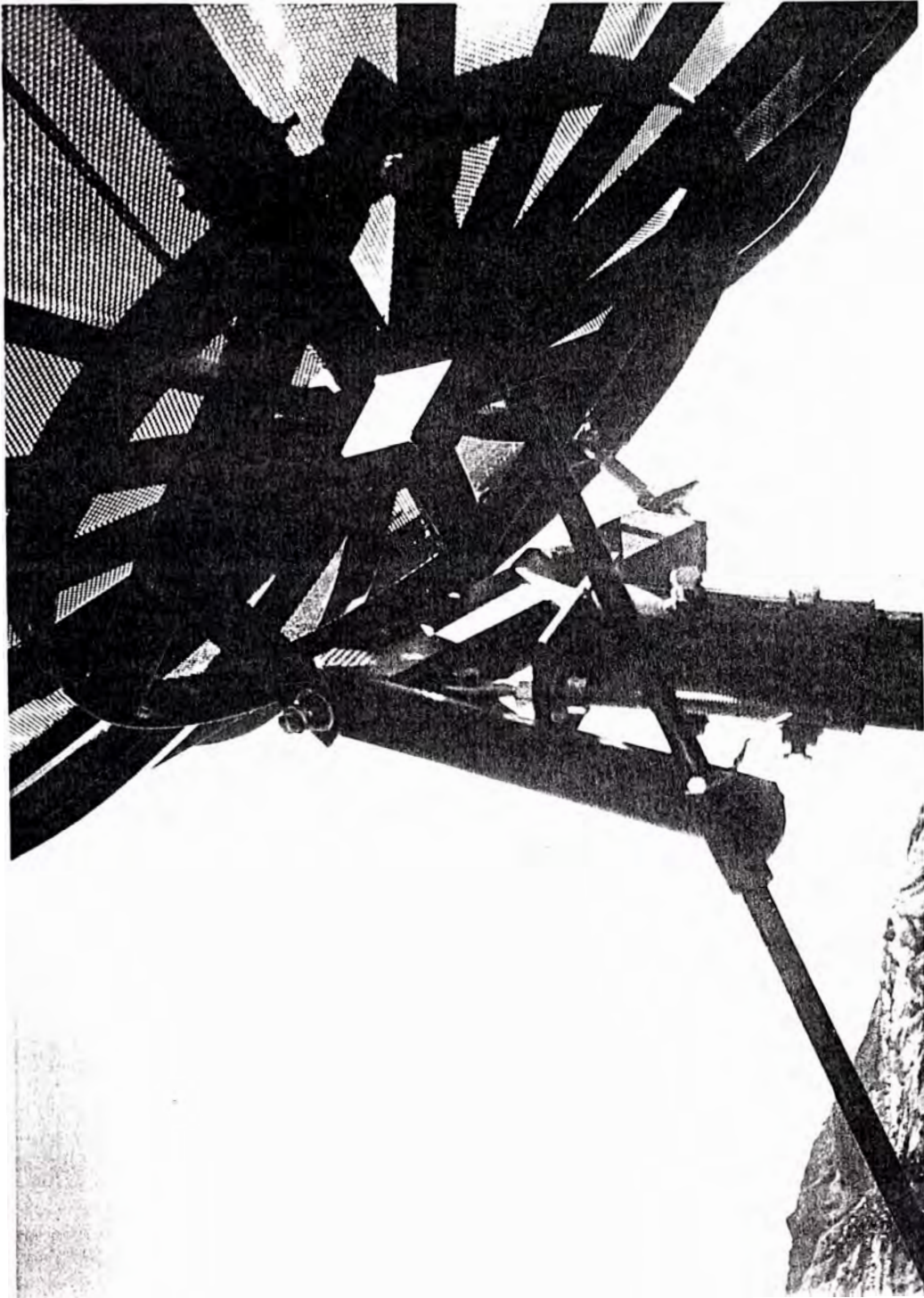


Figura 3.4 : Fotografía mostrando fijación de la antena parabólica

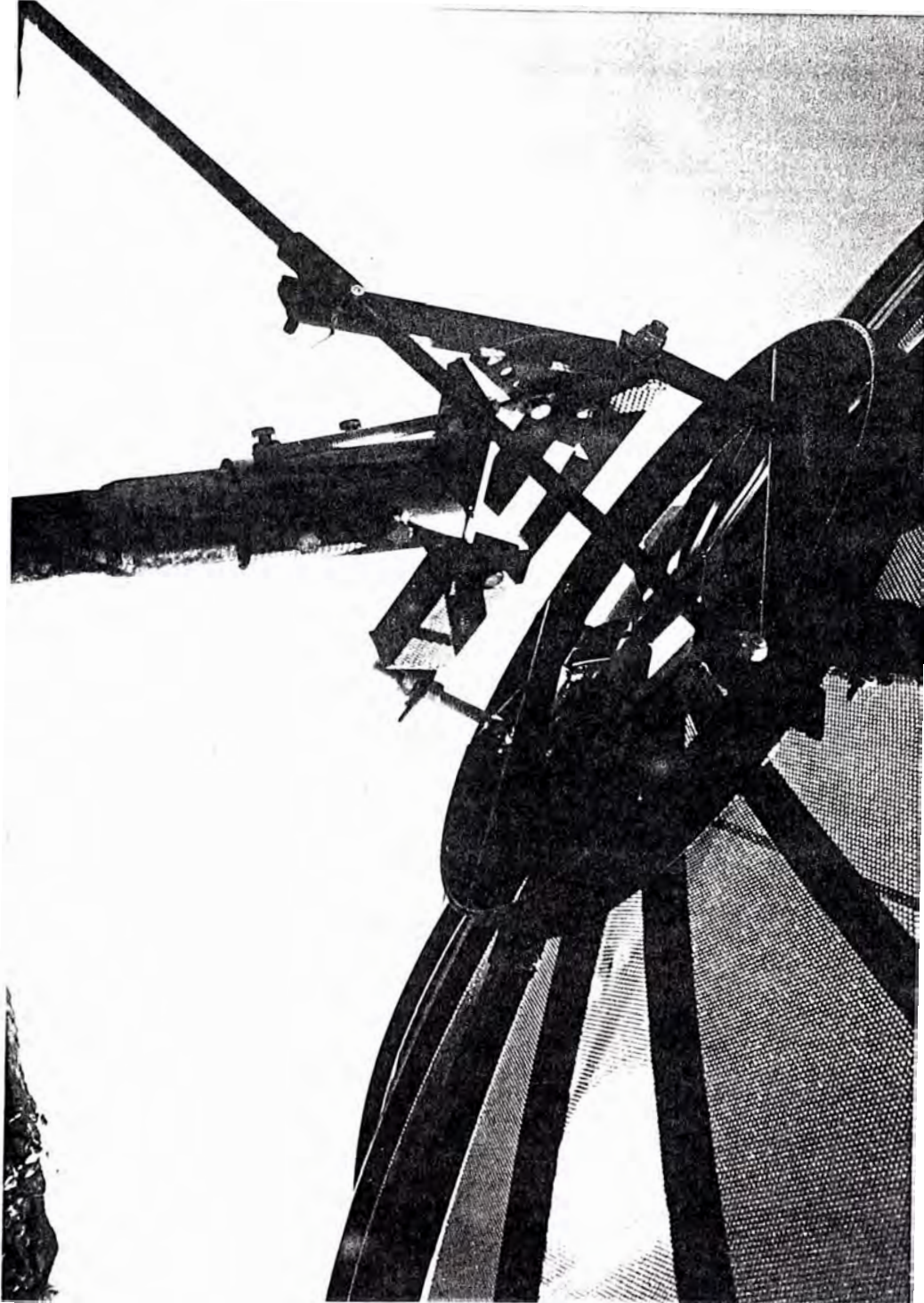


Figura 3.5 Fotografía mostrando fijación de la antena parabólica

4.1.2 Preamplificador

Eleva la potencia de 0.3 W del modulador a 1W, esto se logra usando varias formas, esto puede ser usando circuitos que comprendan transistores adecuados como también circuitos integrados, en nuestro caso se utilizó el integrado siguiente, éste se muestra en el siguiente gráfico, en el que se indica también el circuito de polarización de dicho integrado: El Integrado es CA 2842C de Motorola.

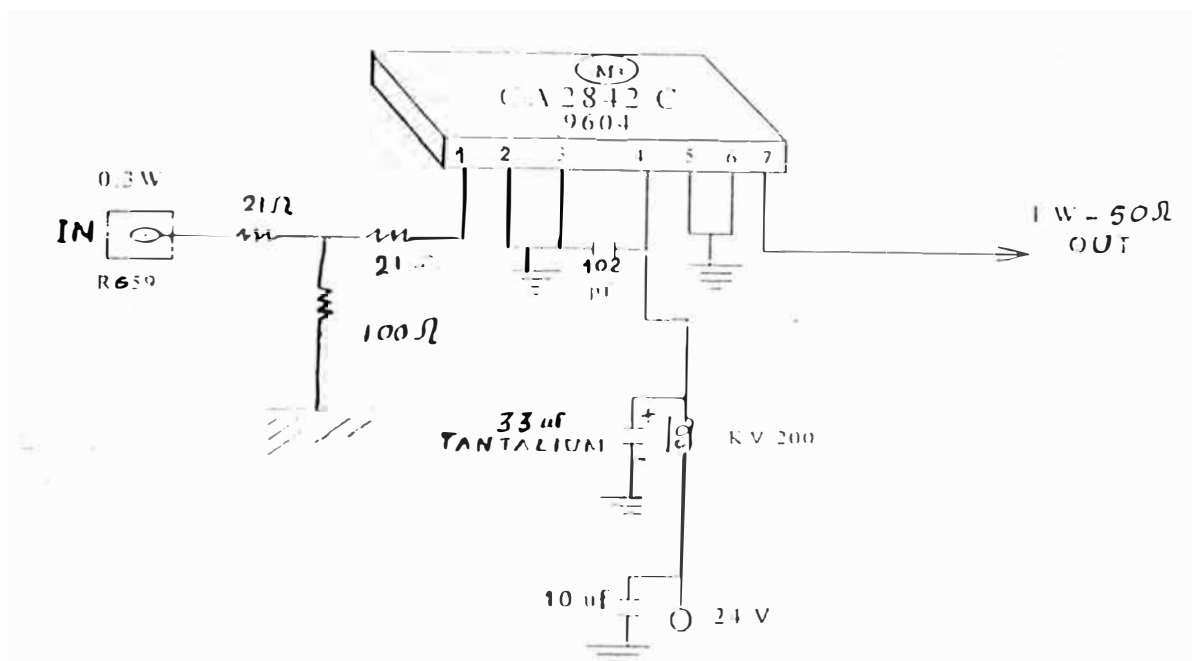
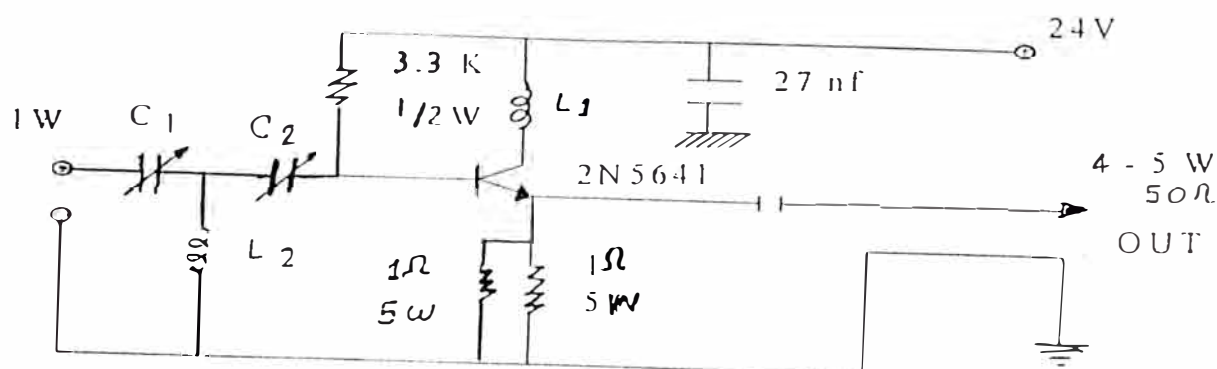


Figura 4.1 : Circuito de polarización del integrado CA 2842C

Luego de amplificar a 1W, esta potencia es requerida para poder activar al transistor de la siguiente etapa que al ser polarizada entregará una potencia aproximada de 4- 5 Watts. En nuestro caso se usó el transistor de potencia de Alta Frecuencia el: 2N5641 de Motorola, cuyo circuito de polarización se muestra en la Figura 4.2.



L1 : 3 vueltas de alambre AWG N° 20 con 6 mm. DI

L2 : 2 vueltas de alambre AWG N° 20 con 6 mm. DI

C1 y C2 : 1.5 - 2 PF

Figura 4.2 : Circuito de polarización del transistor 2N 5641

Uniendo estas dos etapas obtenemos lo que se llama Preamplificador.

4.1.3 Amplificador de potencia

El amplificador comprende la etapa de potencia, el cual es alimentado con la etapa preamplificadora, es decir, con 4 – 5 WTTS. Para amplificar a una potencia mayor según el estudio de la zona que se quiera cubrir.

Como se puede apreciar a partir del modulador podemos añadir etapas una tras otra hasta lograr la potencia deseada, lógicamente para esto se tiene que tomar muy en cuenta la fuente de alimentación que tiene que ser diseñada para abastecer los requerimientos de todas las etapas. Esta fuente puede ser etapa por etapa o puede ser una sola, capaz de alimentar a todo el sistema. En el caso específico de nuestro trabajo se diseñó el transmisor para enviar una

potencia de aproximadamente 25 W, que en la práctica cubrió un área máxima comprobada de 10 Km. en línea de vista; ya que a mayor distancia se encuentran cerros que dificulta cubrir más áreas, sin embargo, con esta potencia se puede cubrir hasta 20-25 Km. en línea de vista, según experiencias de otros trabajos donde no existen obstáculos.

Mencionaremos que lo mencionado en este punto es de estricta verificación en la práctica en múltiples trabajos realizados dado que la potencia del transmisor no es el parámetro fundamental para determinar la distancia efectiva de una transmisión mientras que si son parámetros fundamentales el tipo de antena (ganancia, potencia radiada, etc.) y la altura de ésta y de la antena receptora, de acuerdo a la geografía del área que se quiere cubrir.

Por ejemplo usando una buena antena directiva, ya que ésta concentra la potencia dada por el emisor en un haz estrecho, la potencia aparente en la estación receptora viene extraordinariamente aumentada por lo que una antena directiva que tenga una ganancia de 16 dB. Alimentada por un transmisor de 25 vatios, equivaldrá desde la estación receptora a una estación de 1 Kilovatio.

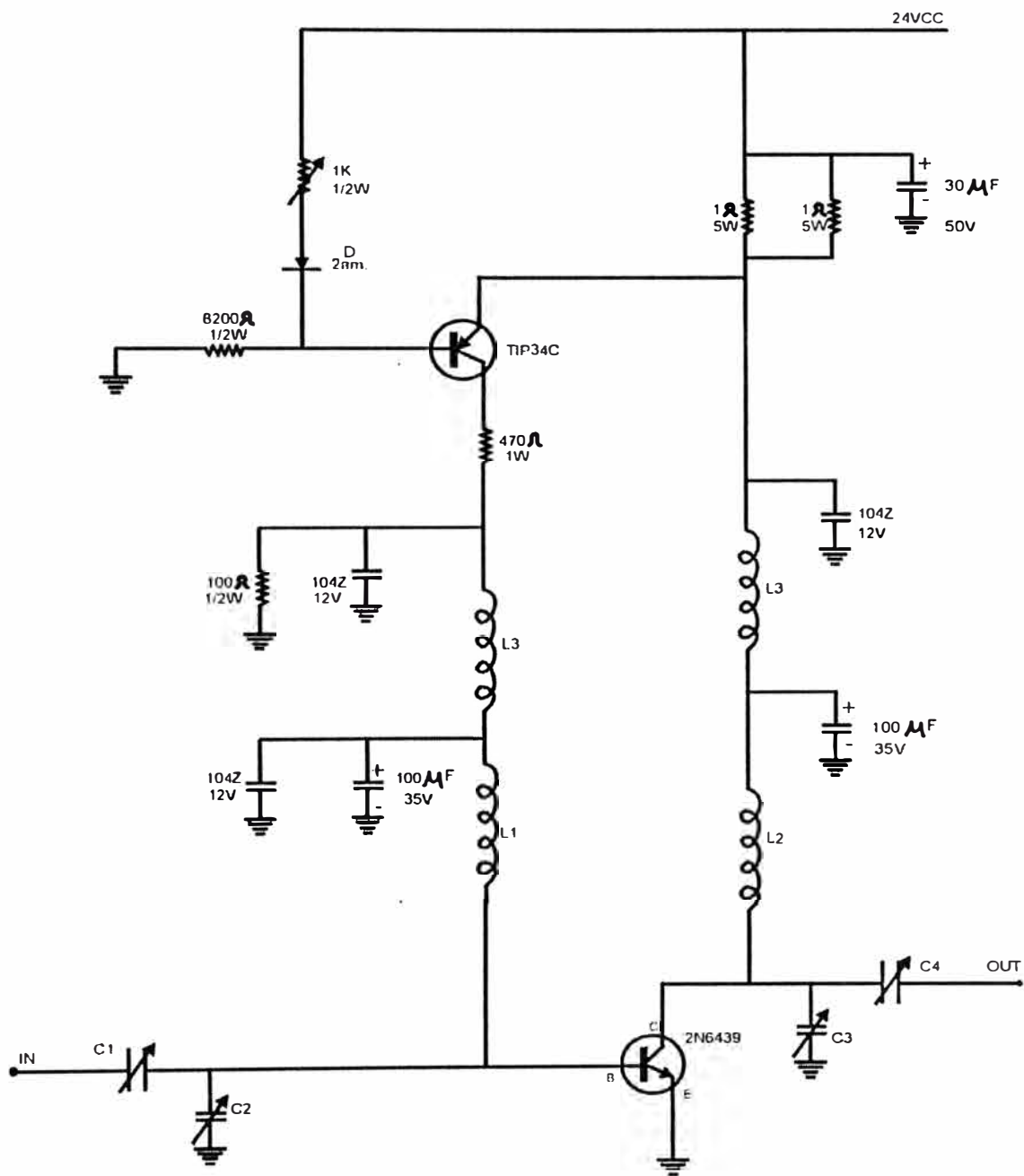
Por otro lado cuando se quiere incrementar la distancia efectiva de recepción, lo mejor es hacer aumentar la altura tanto de la antena emisora como de la receptora; por lo que concluimos en este punto que en la banda VHF donde las ondas de línea de vista constituyen el medio más eficaz de propagación, la distancia efectiva entre transmisión y recepción depende del tipo de antena transmisora y de la altura de la antena receptora cuya relación es:

$$d = 1.41 \sqrt{H} \quad (4.1.3)$$

donde H = altura de antena emisora + altura de antena receptora

Además mencionaremos que experimentalmente se comprobó que el modulador solamente es capaz de tener un alcance hasta la mitad de un manzana, con una antena adecuada, al igual que la etapa siguiente de 1W se puede cubrir hasta 1 Km. a la redonda y luego, con la segunda etapa de 4-5 W se puede cubrir un área de aproximadamente 5 á 6 Km.

a la redonda. En este trabajo se requirió transmisor de 25 W para cubrir satisfactoriamente un área de aproximadamente 10 Km. en línea de vista con su antena respectiva mostrada posteriormente en el punto B. Para ello se utilizó el transistor de potencia de Alta Frecuencia que es el 2N6439 de Motorola, cuyo circuito de polarización se muestra en la Figura 4.3.



C1, C2, C3, C4 : 4.0 - 40 pf

L1 : 25 vueltas alambre N° 29; 4mm. DI

L2 : 4 vueltas alambre N° 20; 7mm. DI

L3 : 11 vueltas alambre N° 34; enrollado sobre resistor de 220 KΩ 1/2w

Figura 4.3 : Circuito del amplificador de potencia

La salida de esta etapa se conecta al cable RG8 el cual con una longitud de 25 metros termina con la conexión a la antena transmisora.

4.1.4 Fuente de poder

Para nuestro trabajo la fuente de poder es como se muestra a continuación: Mencionaremos antes que la fuente de poder del modulador viene para ser alimentada con energía eléctrica de 110 V, razón por la cual utilizamos transformador de 220 V a 110 V de 01 Amperio, que fue suficiente para activar al modulador. Se debe mencionar que interiormente este voltaje de 110 VAC es convertido en 12 VCC con la cual se alimenta el modulador. Como vemos este modulador puede trabajar con batería de 12 VCC alimentada o cargada con energía solar.

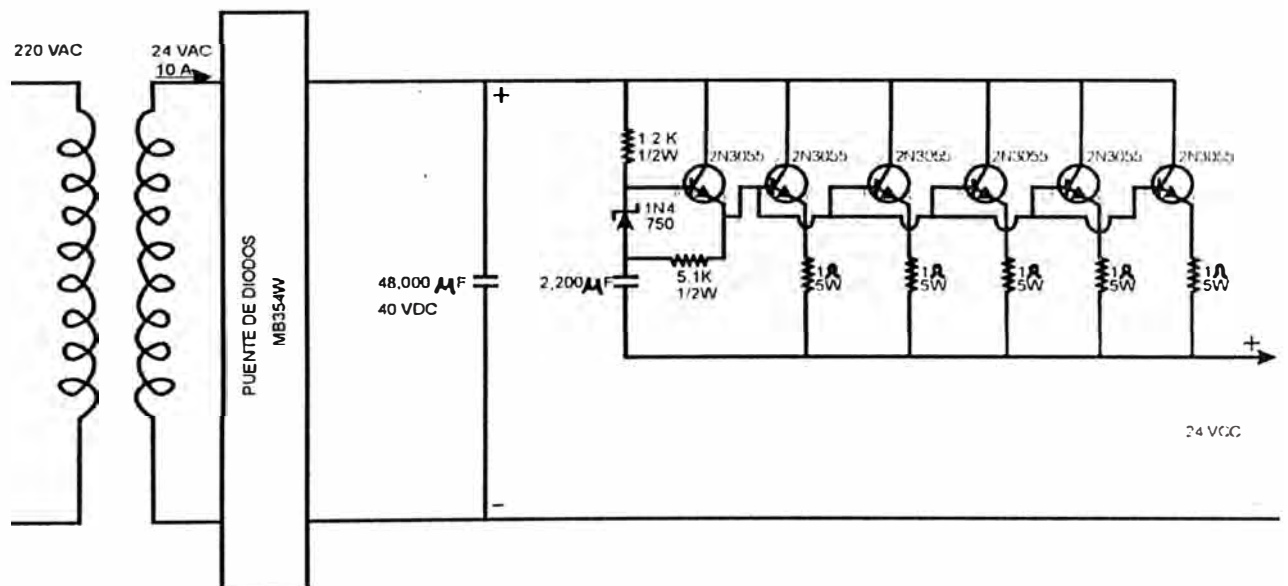


Figura 4.4 : Circuito de la fuente de poder

Mencionaremos también que todos los dispositivos de potencia, están conectados a disipadores ya que estos tienen altas temperaturas al trabajar por lo que se debe disipar estas temperaturas, para evitar perjuicios en estos dispositivos, lo que generaría averiar todo el transmisor.

Los dispositivos que usan disipador en el transmisor son:

- Puente de Diodos MB354W

TCI

- Transistores 2N 3055 de la etapa Reguladora de la fuente.
- Circuito Integrado CA2842 de la primera etapa pre Amplificadora.
- Transistor 2N5641 de la segunda etapa Pre Amplificadora.
- El Transistor más potente 2N6439 con disipador grande.

Además de los disipadores, el transmisor cuenta con un ventilador para refrigerar aun más los circuitos y garantizar un continuo funcionamiento sin problemas de calentamiento en las etapas de potencia.

4.2 Antenas transmisoras

4.2.1 Fundamento teórico

Diseño de una antena con irradiaciones igualmente buenas en todas las direcciones (tipo Marconi)

Un patrón de irradiación describe la eficacia de una antena para irradiar energía en varias direcciones. Una antena Marconi tiene un patrón circular de radiación, como se muestra en la Figura 20-1. Una antena Marconi consiste en un conductor vertical de $\frac{1}{4}$ de longitud de onda. La longitud de onda se podrá determinar a partir de la fórmula:

$$f\lambda_1 = k C \quad \lambda_1 = K \frac{C}{f} \quad \lambda_1 = K\lambda \quad (4.1)$$

Donde: f = frecuencia

λ_1 = longitud de onda en la antena

λ = longitud de onda en el espacio libre

k = factor de velocidad *

C = velocidad de las ondas electromagnéticas en el espacio

* El factor de velocidad k es un número decimal que cuando se multiplica por la velocidad de las ondas electromagnéticas en el espacio libre, da la velocidad de esas ondas en un medio físico.

Se obtiene del gráfico tomando en cuenta la razón de media longitud de onda al diámetro del conductor (de la antena).



Figura 4.5 : Patrón horizontal de radiaciones de una antena Marconi

Diseño de una antena que irradia bien en dos direcciones, pero que es ineficaz en las direcciones perpendiculares a las dos óptimas (antena tipo Hertz)

El patrón de radiación de una antena Hertz es el que se da en la Figura 4.6. Obsérvese que la antena es más eficaz en dos direcciones, pero resulta ineficaz en las direcciones perpendiculares a las dos óptimas. Las distribuciones de corriente y voltaje aparecen en la Figura. Se corta una antena Hertz a un largo de $\frac{1}{2}$ longitud de onda, y se sitúa por lo común en un plano horizontal, ver Figura 4.7.

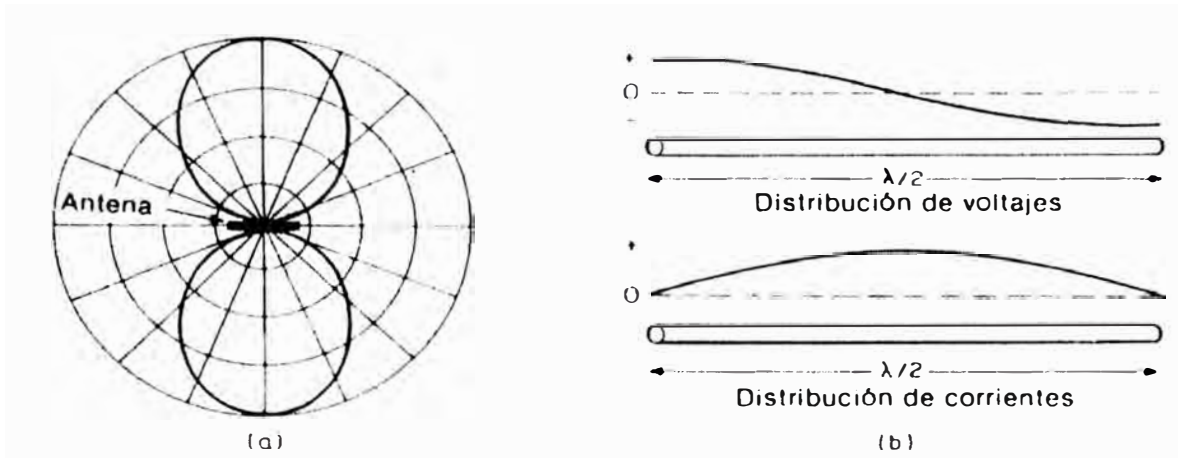


Figura 4.6 : a) Patrón de radiaciones de una antena dipolar de Hertz. b) distribución de corriente y voltaje en la antena dipolar.

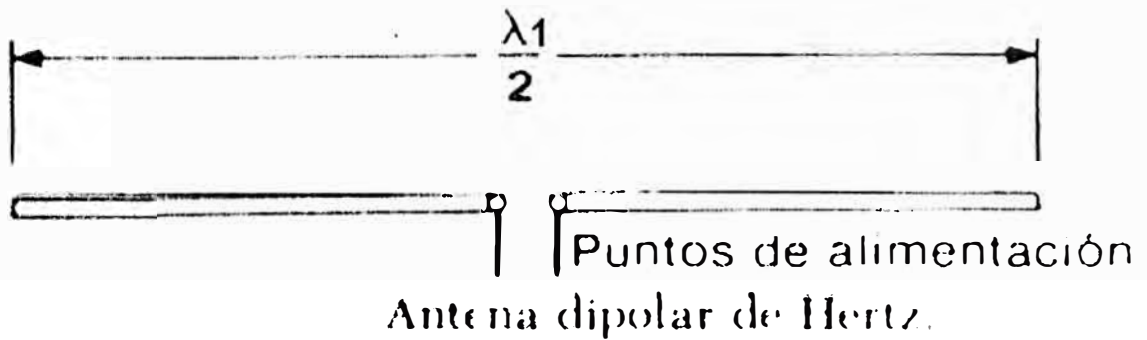


Figura 4.7 : Antena dipolar tipo Hertz

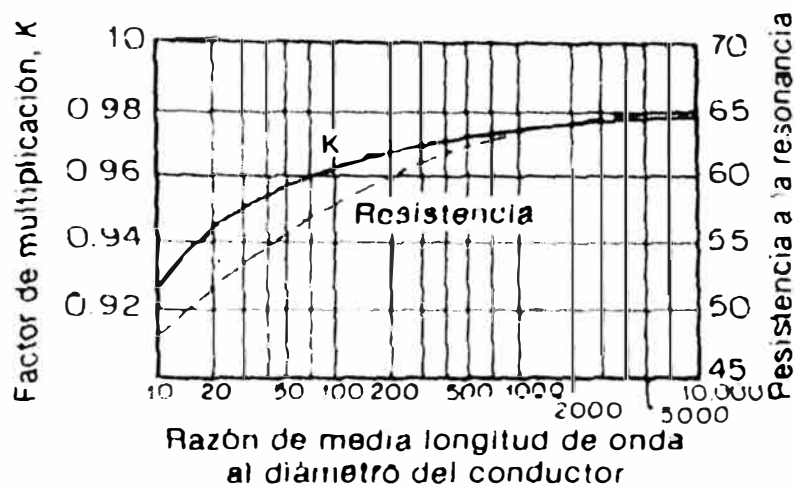


Figura 4.8 : Factor K respecto a la razón de media longitud de onda al diámetro del conductor

Diseño de una antena con características muy direccionales de propagación (tipo Yagi)

Se pueden utilizar directores y reflectores con una antena dipolar para producir una antena con características direccionales más precisas que las dipolares simples. Véase la Figura 4.9 para obtener una comparación de patrones de radiación de una antena dipolar simple que actúa sola y una antena que consiste en un dipolo con reflectores y directores. Esta combinación se denomina antena tipo haz porque sirve para enfocar la energía irradiada en un haz más angosto que el que existiría sin reflectores ni directores.

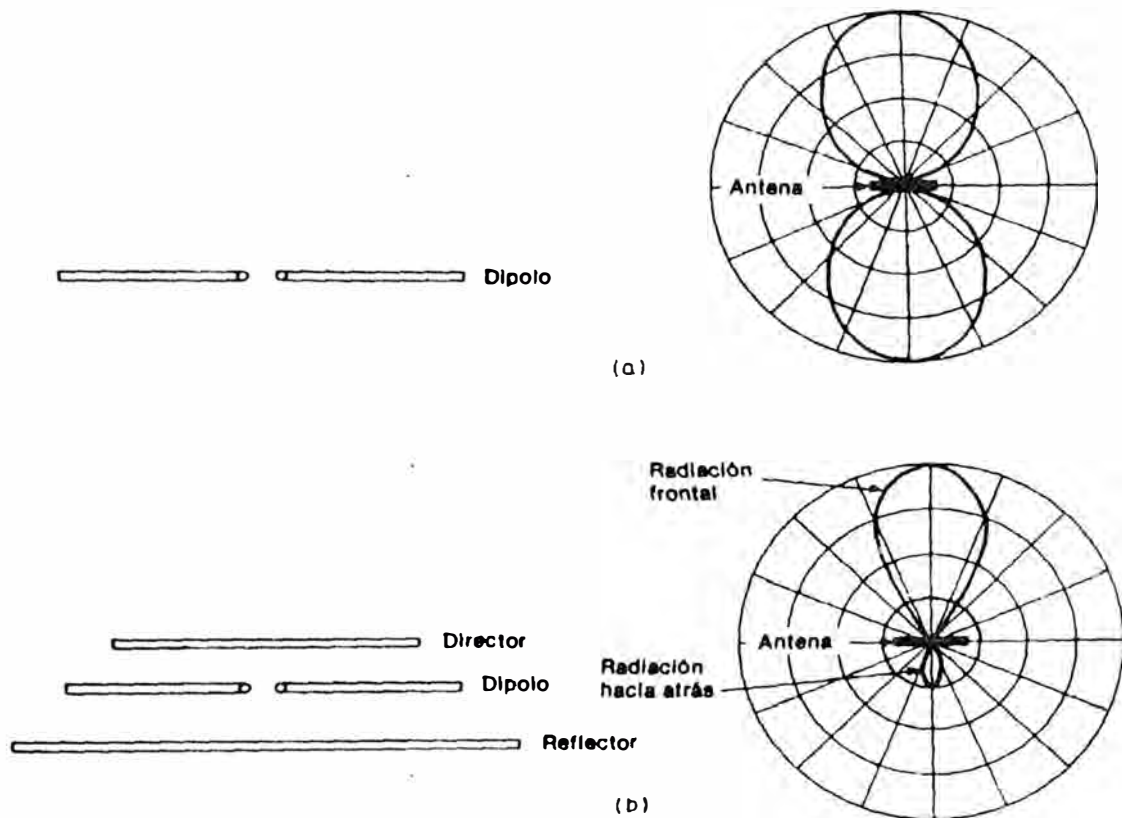


Figura 4.9 : a) Una antena dipolar y su patrón de radiación b) Una antena dipolar con un reflector y un director, y su patrón de radiaciones.

Los reflectores y los directores se denominan elementos parásitos, y el dipolo es el elemento impulsado o excitado. La razón para esta nomenclatura es que el dipolo se conecta a la línea de transmisión, mientras que los directores y los reflectores no se acoplan directamente a ella. Los reflectores y directores obtienen su excitación de la potencia irradiada por el dipolo. La combinación recibe el nombre de configuración parásita.

Un reflector es más largo que el dipolo, mientras que el director es más corto. El espaciamiento óptimo del reflector desde el elemento impulsado (dipolo) es de 0.15 de longitud de onda si el reflector es 5% mayor que el dipolo. El espaciamiento óptimo entre el elemento impulsor y el director es de 0.1 de longitud de onda cuando la longitud del director es 5% menor que el dipolo. Véase la Figura 4.10.

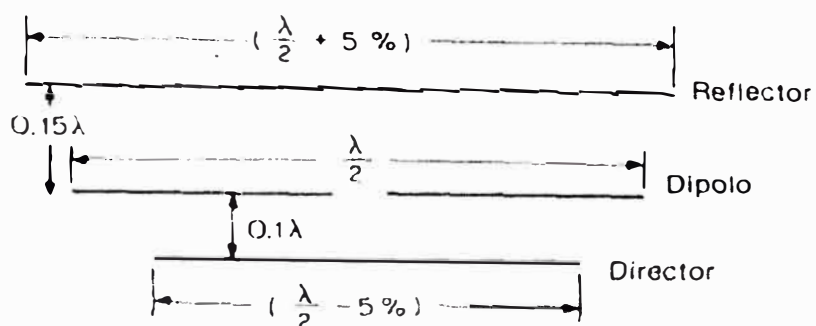
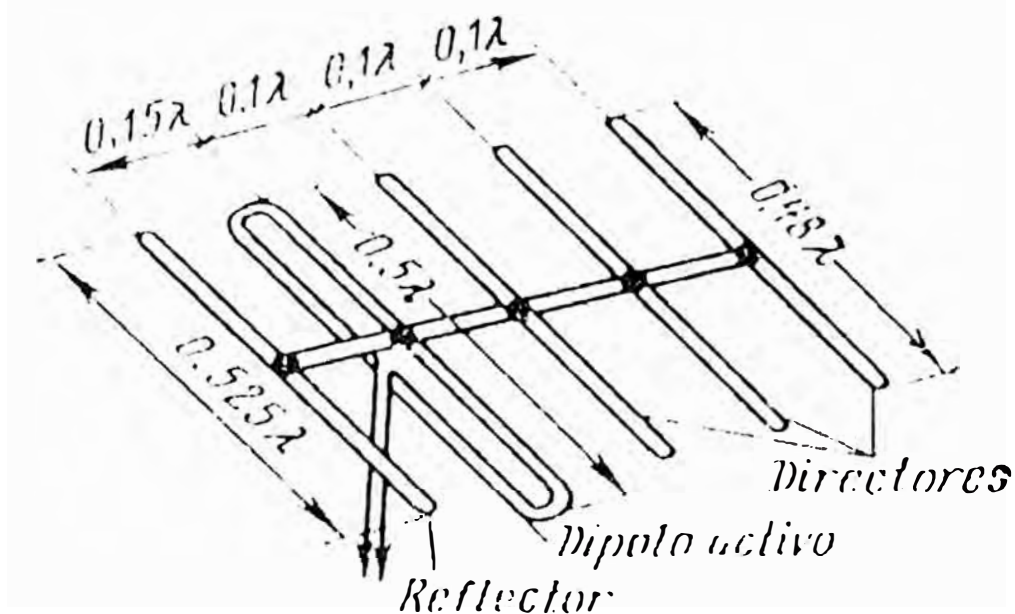


Figura 4.10 : Geometría de una antena de haz de tres elementos

Módulo de antena Yagi de 5 elementos



Antena Yagi (de conductores y reflector)

Figura 4.11 : Antena Yagi de 5 elementos

Determinación de la altura mínima de una antena receptora que se utiliza para recibir ondas de línea de vista

Las emisiones comerciales de televisión en VHF están en la banda de frecuencias de 54 a 216 MHz. El examen de la Figura 4.12a) muestra que en esta banda de frecuencias la única propagación eficaz es la que se debe a las ondas de línea de vista.

Aunque ineficaces a las frecuencias de la televisión comercial de VHF, existen otros dos modos de propagación: las ondas terrestres y las espaciales. Las ondas terrestres son eficaces a las frecuencias más bajas, mientras que las espaciales sólo son eficaces en forma constante en la gama de frecuencias medias. Véase Figura 4.12b).

Dentro de las frecuencias en las que las ondas de línea de vista constituyen el único medio eficaz de propagación, el aumento simple de la potencia de salida de una transmisión no hará aumentar necesariamente la distancia efectiva de la emisión puesto que la onda de línea de vista se desplaza esencialmente en línea recta. No obstante, se produce cierta torsión de la trayectoria de esas ondas a lo largo de la curvatura de la tierra. Esto hace aumentar la distancia óptica de línea de vista en cerca de un 15%.

En su mayor parte, para incrementar la distancia efectiva de recepción, lo mejor es hacer aumentar la altura tanto de la antena emisora como de la receptora. Véase la Figura 4.12c).

Obsérvese que la duplicación de la altura de la antena emisora equivale aproximadamente a incrementar la potencia en un factor de 5.

La relación entre la distancia máxima de la transmisión y la altura de la antena es:

$$d = 1.41 \sqrt{H} \quad (4.2)$$

en donde H es la altura combinada de la antena emisora y la receptora, en pies, y d es la distancia de transmisión en línea de vista, ver Figura 4.13.

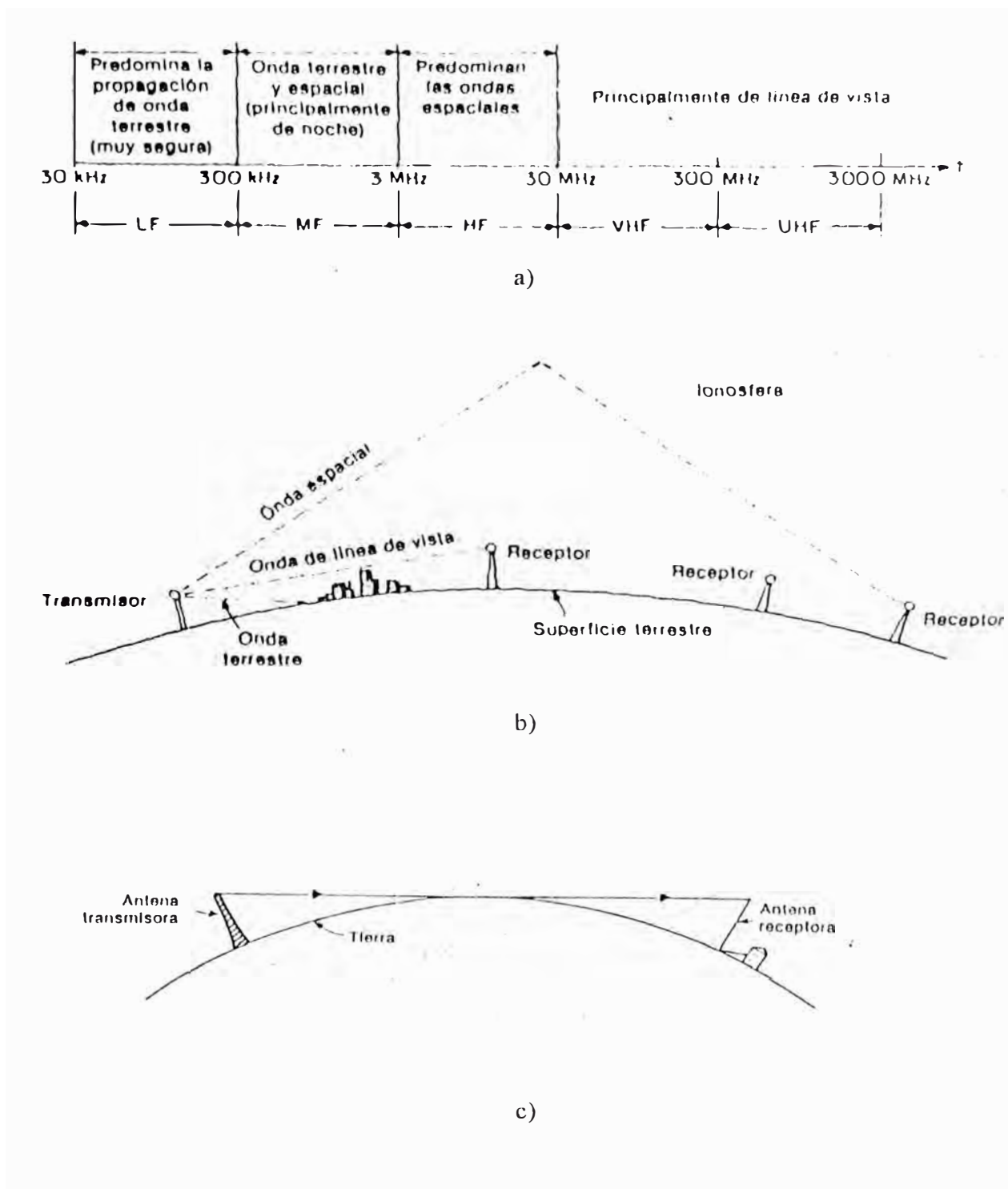


Figura 4.12 : a) Bandas de frecuencias y sus modos predominantes de propagación. b) Los 3 modos de propagación de una señal radiada. c) Vista de una antena transmisora y una receptora respecto de la tierra.

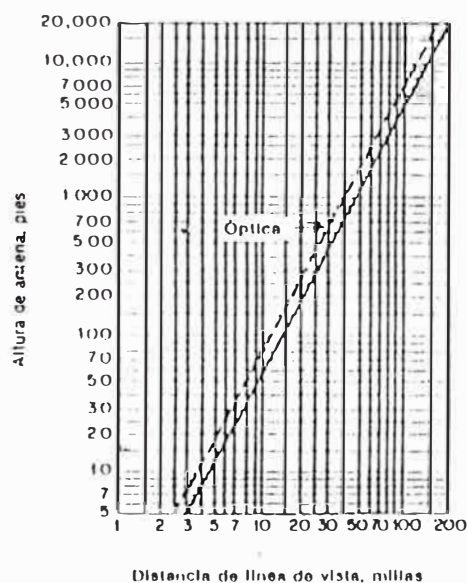


Figura 4.13 : Gráfico que muestra la distancia de recepción de línea de vista

Cálculo de la ganancia de una antena

La ganancia de la antena es una comparación de la salida en una dirección dada de la antena en cuestión y una antena de referencia. A menos que se especifique otra cosa, la antena de referencia es omnidireccional o isotrópica (irradia por igual en todas las direcciones). La mayor potencia irradiada en una dirección determinada se obtiene a expensas de las otras direcciones. La antena no produce potencia adicional. Mostraremos esto con un ejemplo:

$$A_{dB} = 20 \log \frac{V_2}{V_1} \quad (4.3)$$

Ejemplo.

Si una antena receptora intercepta una señal de $25 \mu V$. Las propiedades direccionales de la antena emisora las cambia el radio difusor, de tal modo que la antena receptora en las

mismas condiciones intercepta una señal de $50 \mu\text{V}$. Determinaremos aquí la ganancia de la segunda antena transmisora sobre la primera.

Solución.

$$A_{\text{dB}} = 20 \log \frac{V_2}{V_1} = 20 \log \frac{50}{25} = 20 \log 2 = 20 (0.3) = 6 \text{ dBi}$$

Así pues la ganancia de la segunda antena sobre la primera es de 6 dB.

- Determinación de la potencia irradiada efectiva de una antena

La potencia irradiada efectiva (ERP) es el producto de la potencia de entrada de la antena y su ganancia de potencia.

$$A_{\text{dB}} = 10 \log \frac{P_2}{P_1} \quad (4.4)$$

$$A_{\text{dB}} = 10 \log \frac{\text{ERP}}{P_1} \quad (4.5)$$

Explicaremos esto a través de un ejemplo:

Ejemplo.

Determinaremos la potencia irradiada efectiva de una antena que recibe 1 KW y tiene una ganancia de antena de 3 dB en la dirección en cuestión.

Solución.

$$A_{\text{dB}} = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

$$3 = 10 \log \frac{\text{ERP}}{1000}$$

$$2 = \frac{\text{ERP}}{1000}$$

$$\text{ERP} = 2000 \text{ W} = 2 \text{ KW}$$

Vemos que 3 decibeles equivale a una ganancia de potencia de 2.

4.2.2 Esquema de las antenas transmisoras usadas en nuestro proyecto indicando sus dimensiones y cálculos

Las antenas transmisoras usadas en nuestro proyecto, son las de tipo YAGUI, de 5 elementos cuyo modelo se mostró anteriormente, diseñadas para cada canal, en el caso de nuestro proyecto se usaron los canales 09, 11 y 13 cuyas antenas respectivas se instalaron en la parte alta de la torre, a la salida de cada transmisor se conecta un cable coaxial RG8 y, termina en el otro extremo conectado al dipolo de la antena, cada cable tiene una longitud de 25 m. y cada antena debe tener una distancia moderada de las demás para evitar interferencias, esto se experimenta en las pruebas de instalación.

La fórmula para calcular el dipolo de media onda en las antenas es la siguiente:

$$\lambda_1 = \frac{K \cdot C}{f}$$

$$C = 3 \times 10^8 = \text{Velocidad de la luz}$$

$$K = \text{Factor de velocidad}$$

$$\lambda_1 = K \times \lambda$$

$$\lambda = \text{Longitud de onda en el espacio libre}$$

$$\lambda_1 = \text{Longitud de onda en la antena}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1}{2} = \text{Dipolo de media longitud de onda} = \frac{1}{2} \frac{K \cdot C}{f} \quad (4.6)$$

Podemos observar que la longitud del dipolo es inversamente proporcional a la frecuencia por lo que se explica que las antenas de mayor frecuencia son más pequeñas que los de menor frecuencia.

Las antenas son fabricadas de tubo de aluminio de 2.5 cm. de diámetro

Antena canal 9 (187.25 MHz)

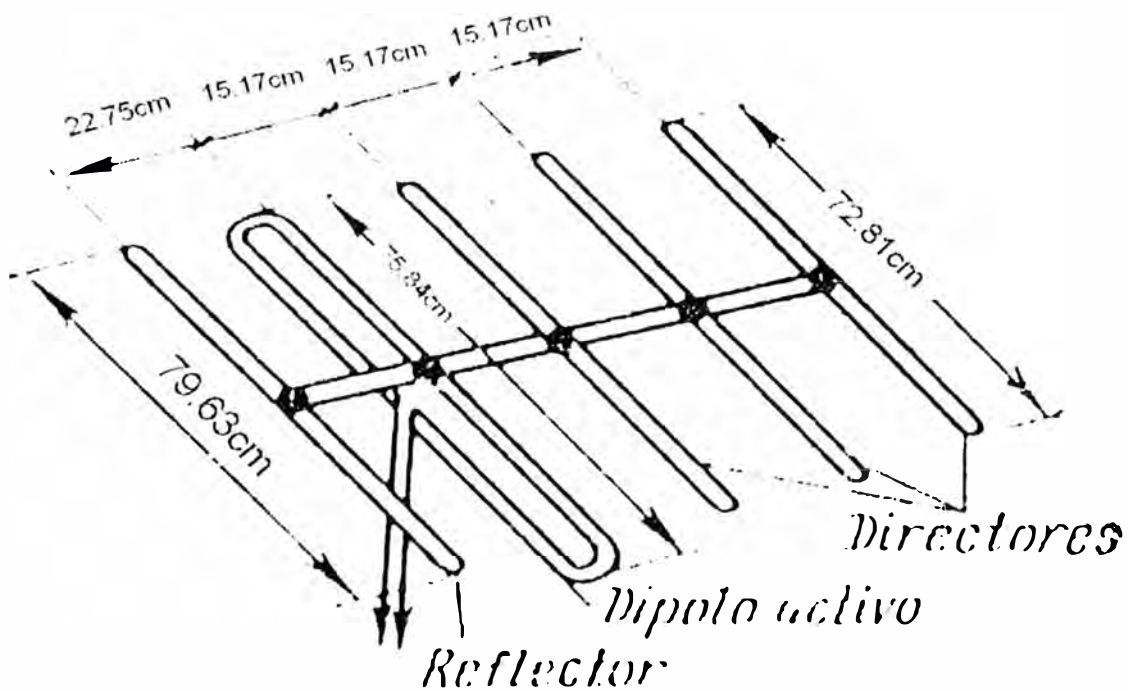


Figura 4.14 : Dimensiones de la antena del canal 9

Cálculos de las dimensiones mostradas en la antena

$$\lambda = \frac{C}{f}$$

donde C = velocidad de la luz (3×10^8 m/s)

λ = longitud de onda en el espacio libre

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{187.25 \times 10^6} = 1.6 \text{ m.}$$

Cálculo de K:

$$\frac{\lambda / 2}{\text{diámetro de la antena}} = \frac{80 \text{ cm}}{2.5 \text{ cm}} = 32 ; \text{ del gráfico obtenemos: } K = 0.948$$

→ $\lambda_1 = k \cdot \lambda = 0.948 \times 160 = 151.68 \text{ cm}$ con este valor obtenemos las

dimensiones mostradas en el gráfico de
la antena correspondiente

$$\lambda_1 = 151.68 \text{ cm.}$$

donde $\lambda_1 =$ longitud de onda de la antena

∴

$$0.525 \lambda_1 = 79.63 \text{ cm.}$$

$$0.5 \lambda_1 = 75.84 \text{ cm.}$$

$$0.1 \lambda_1 = 15.17 \text{ cm.}$$

Antena canal 11 (199.25MHZ)

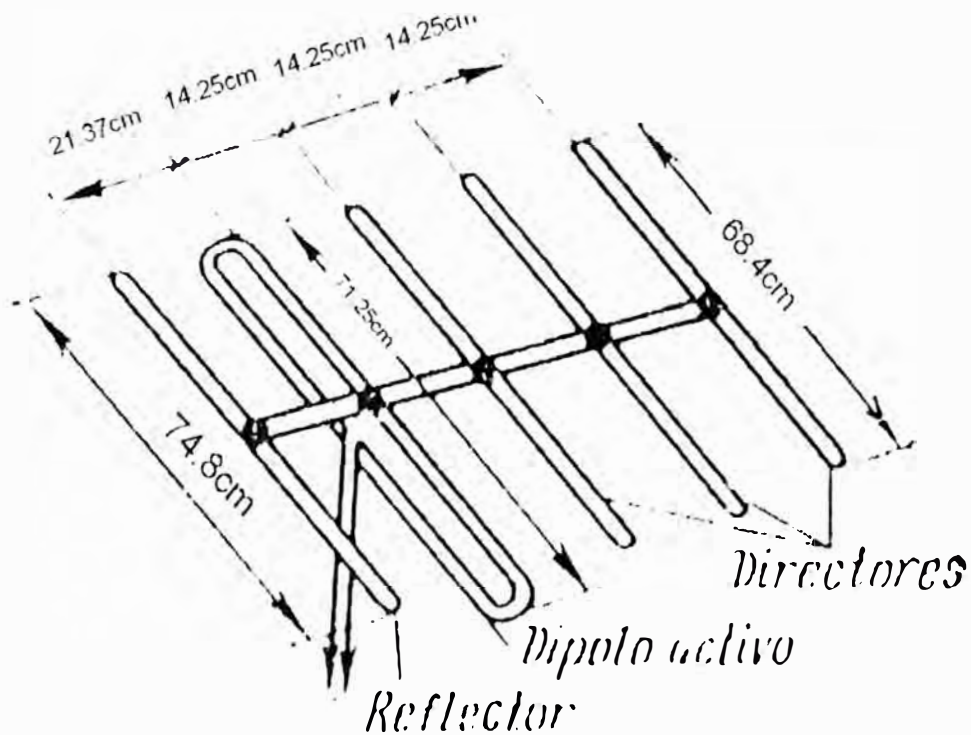


Figura 4.15 : Dimensiones de la antena del canal 11

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{199.25 \times 10^6} = 1.5 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{2} = 75 \text{ cm}$$

Cálculo de K:

$$\frac{\lambda/2}{2.5} = \frac{75}{2.5} = 30 \quad \text{con este valor obtenemos en el gráfico: } K=0.95$$

$\Rightarrow \lambda_1 = K \cdot \lambda = 0.95 \times 150 \text{ cm} = 142.5 \text{ cm}$ con este valor calculamos la dimensiones mostradas en el gráfico

$$\lambda_1 = 142.5$$

\therefore

$$0.5 \lambda_1 = 71.25 \text{ cm.}$$

$$0.525 \lambda_1 = 74.8 \text{ cm.}$$

$$0.1 \lambda_1 = 14.25 \text{ cm.}$$

- Antena canal 13 (211.25 MHz)

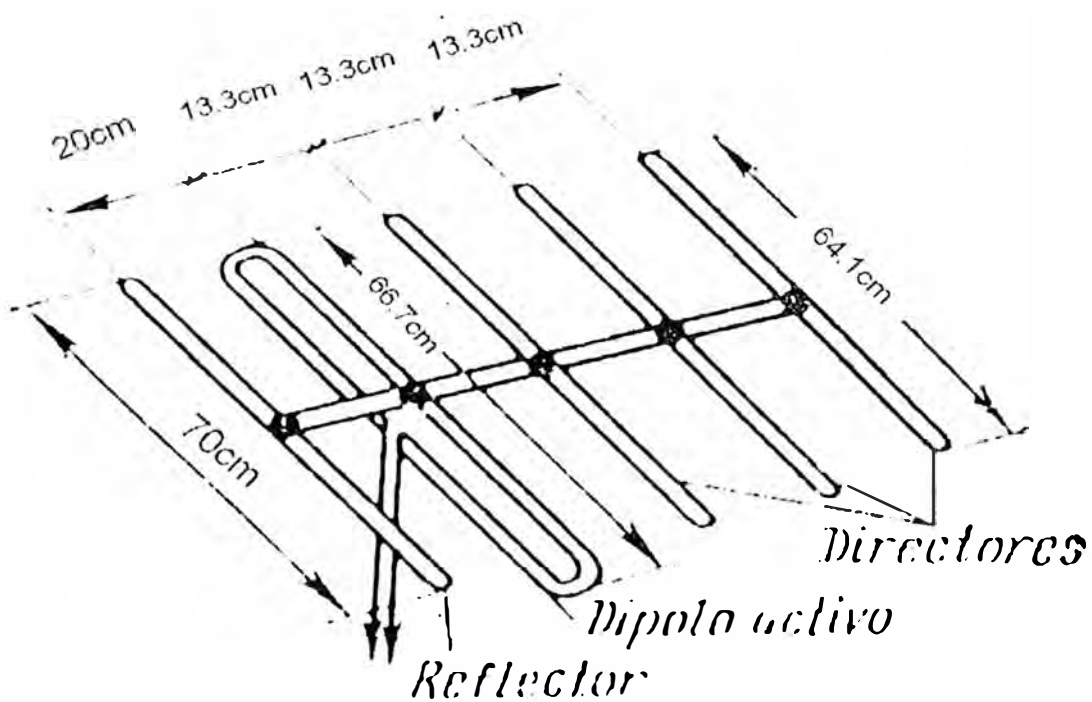


Figura 4.16 : Dimensiones de la antena del canal 13

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{211.25 \times 10^6} = 142 \text{ cm} \quad \lambda/2 = 71 \text{ cm}$$

Cálculo de K:

$$\frac{\lambda/2}{2.5} = \frac{71}{2.5} = 18.4 \quad \text{entonces del gráfico: } K=0.94$$

$\lambda_1 = K \cdot \lambda = 0.94 \times 142 = 133.48$ con este valor obtenemos las dimensiones indicadas en el gráfico correspondiente a dicha antena

$$\lambda_1 = 133.48 \text{ cm.}$$

∴

$$0.525 \lambda_1 = 0.525 \times 133.48 = 70 \text{ cm}$$

$$0.5 \lambda_1 = 66.7 \text{ cm.}$$

$$0.1 \lambda_1 = 13.3 \text{ cm.}$$

Las Figuras 4.17 y 4.18 muestran vistas de la instalación de una antena transmisora y de más de una antena transmisora, respectivamente.

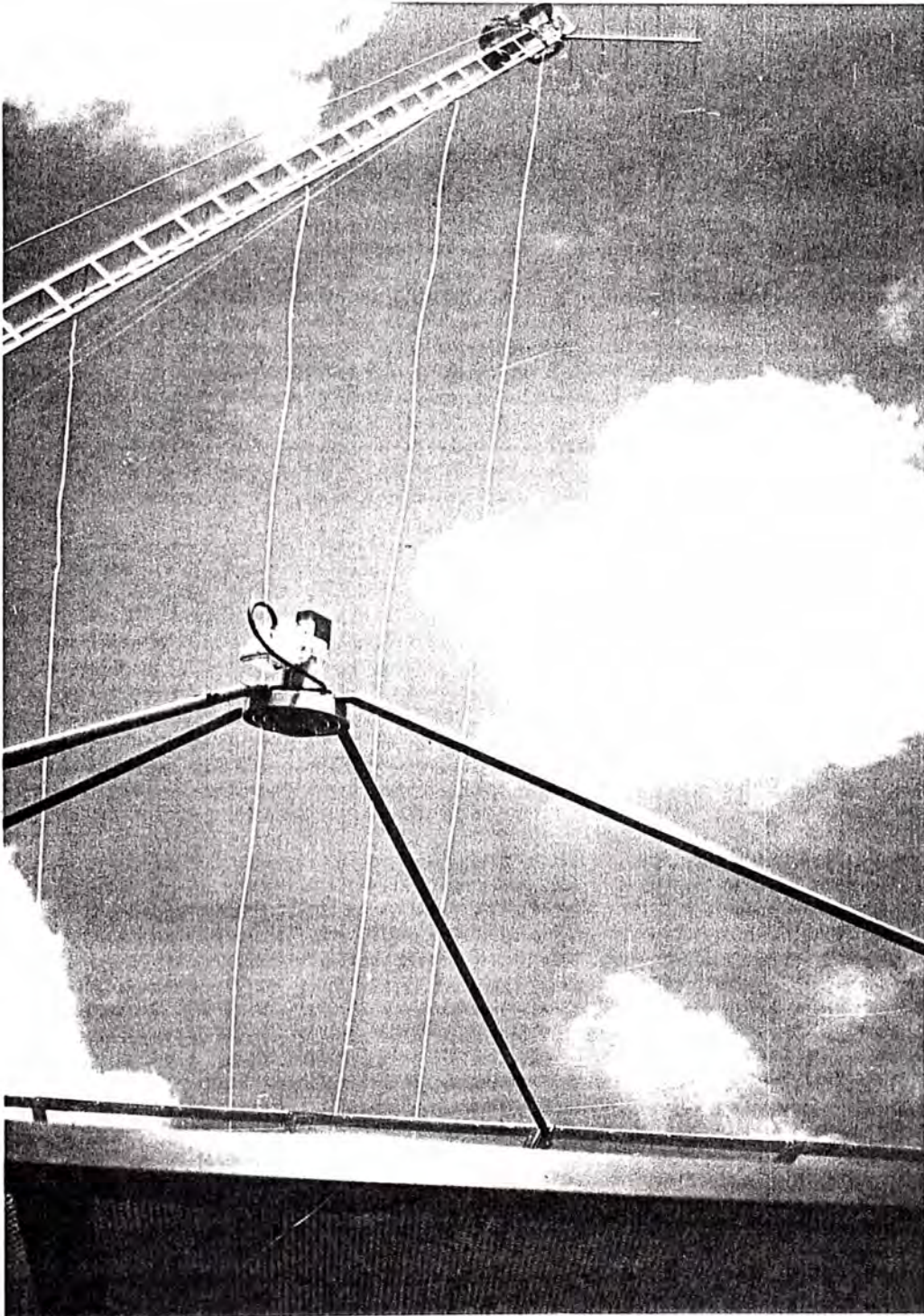


Figura 4.17 Vista de la instalación de una antena transmisora

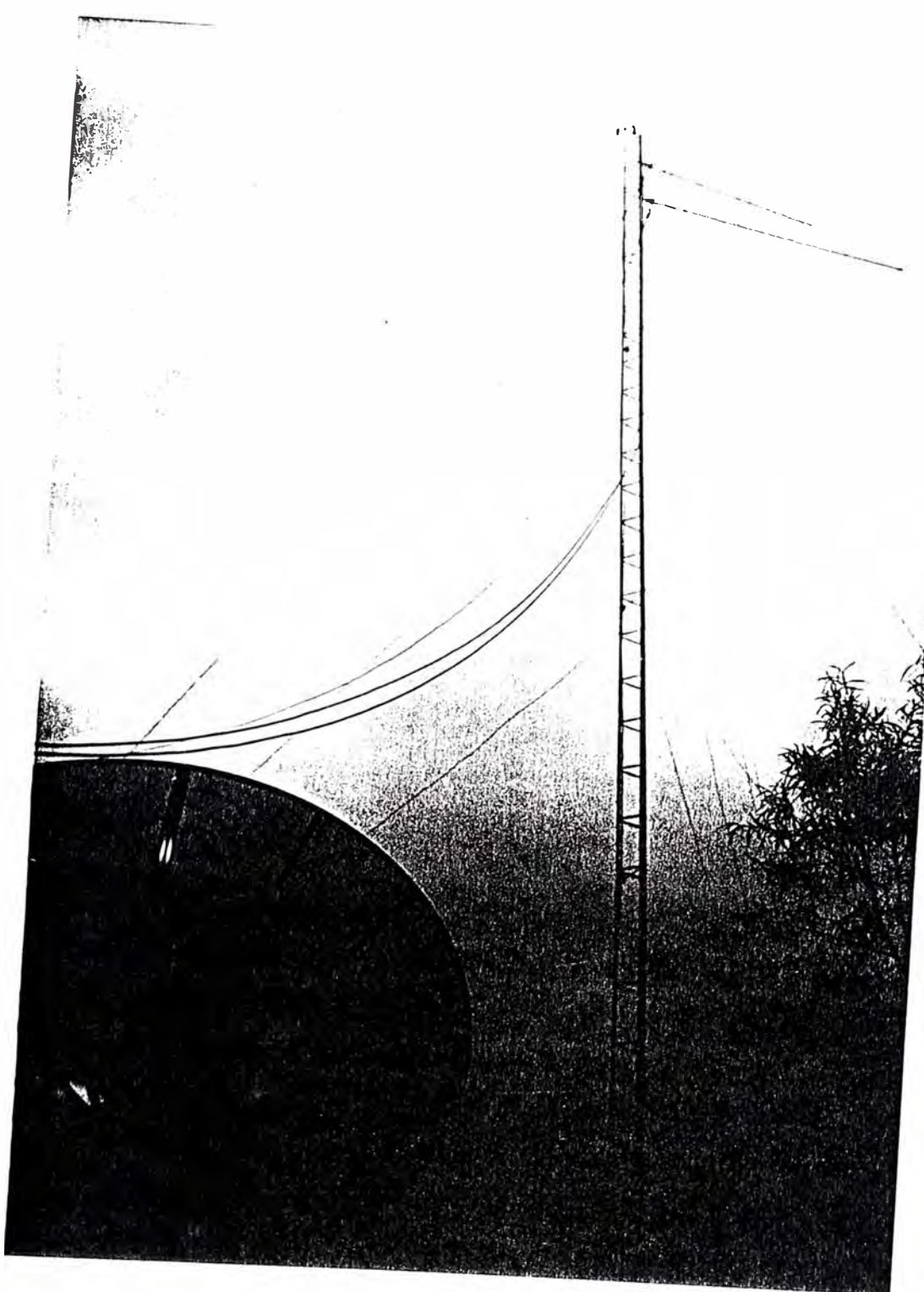


Figura 4.18 Vista de la instalación de más de una antena transmisora

4.3 Torre de 18 metros

Esta torre se usa para soportar las antenas transmisoras y el pararrayos. Las características son:

Forma triangular de 20 cm. por lado se arma por cuerpos, cada cuerpo es de tres metros y se arma de la siguiente manera:

Se introduce 1m. en el piso y se rellena con concreto pero en forma vertical a plomada, se colocan 3 templadores uno a cada extremo a una distancia de la base de la Torre de 8 m. como mínimo, estos templadores deben ir enganchados en anclas enterradas en el piso y rellenas con concreto.

Al siguiente día después que se secó el concreto se armará la torre poniendo el segundo tramo, pero antes se colocará los vientos o alambre en este caso galvanizado de regular grosor para que sea capaz de soportar verticalmente la torre por más peso que se ponga sobre ella, estos alambres o vientos se amarrarán al extremo superior del tramo y el otro extremo se amarra al templador para ajustar de manera que quede completamente vertical, en este momento se jala el siguiente tramo y se coloca manualmente sobre el otro ya que los tramos vienen listos para que encajen fácilmente, luego se colocarán los pernos para asegurar que no se escape dicho tramo del anterior, luego se colocarán los otros vientos, así sucesivamente se armará la torre completa.

La distancia de la torre a los templadores es de 8 metros.

El costo de cada tramo es de US\$ 30.00 por tramo.

Las figuras 4.19 y 4.20 muestran vistas de la forma de la torre y su instalación.

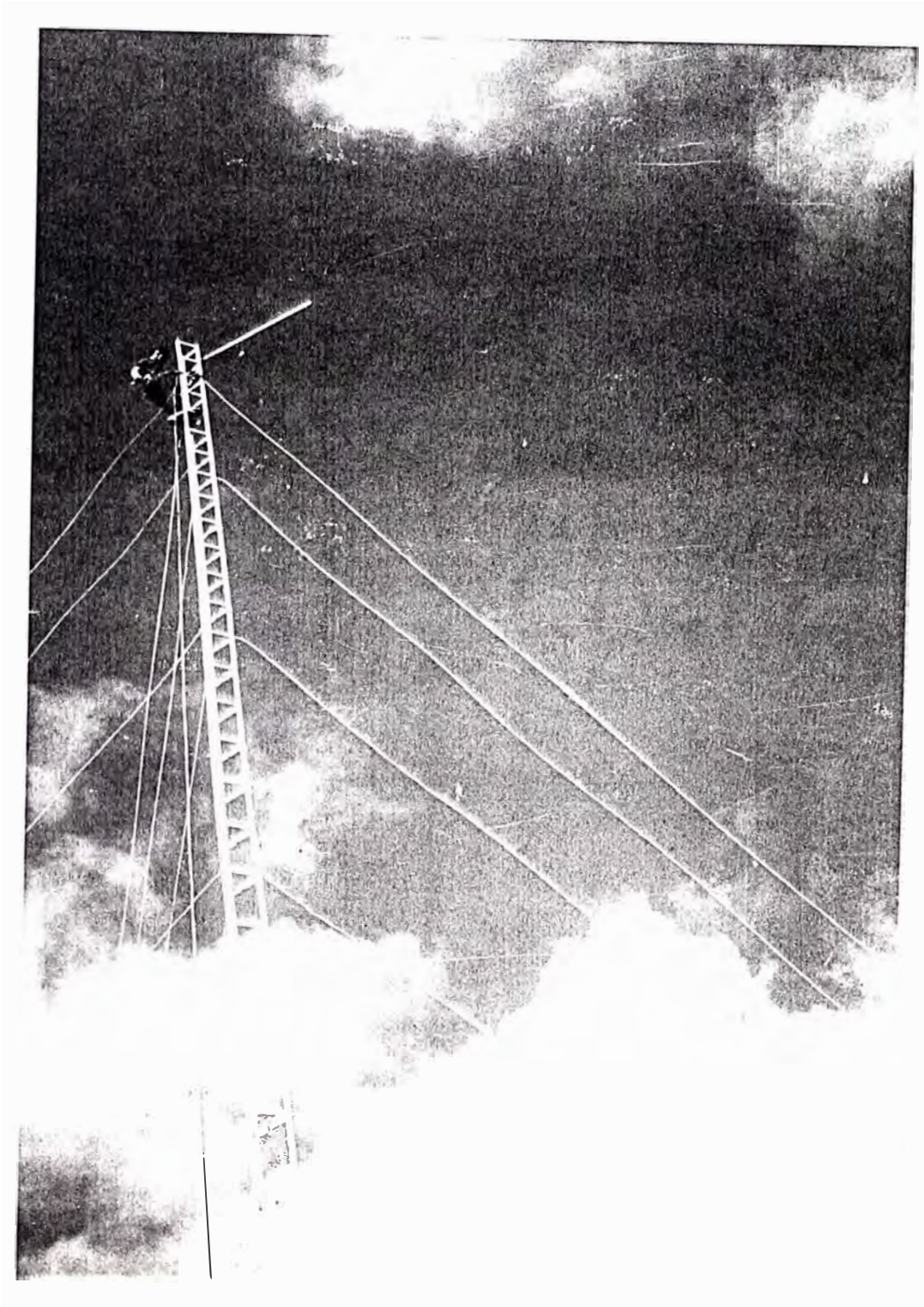


Figura 4.19 Fotografía que muestra la torre de 18 metros



Figura 4.20 : Fotografía que muestra detalles de la torre

CAPITULO V PROTECCION CONTRA RAYOS

Este sistema de protección es indispensable para evitar daños ocasionados por los rayos, dado que los metales (Torre) atrae los rayos, esto por la física de los fenómenos atmosféricos como también a veces los mismos árboles. Por eso es que todo sistema de esta naturaleza tiene que estar protegida contra este fenómeno.

Mostraremos en un gráfico la forma como se instala un sistema de pararrayos, en la cual se especifica todas las partes empleadas. Ver Figura 5.1.

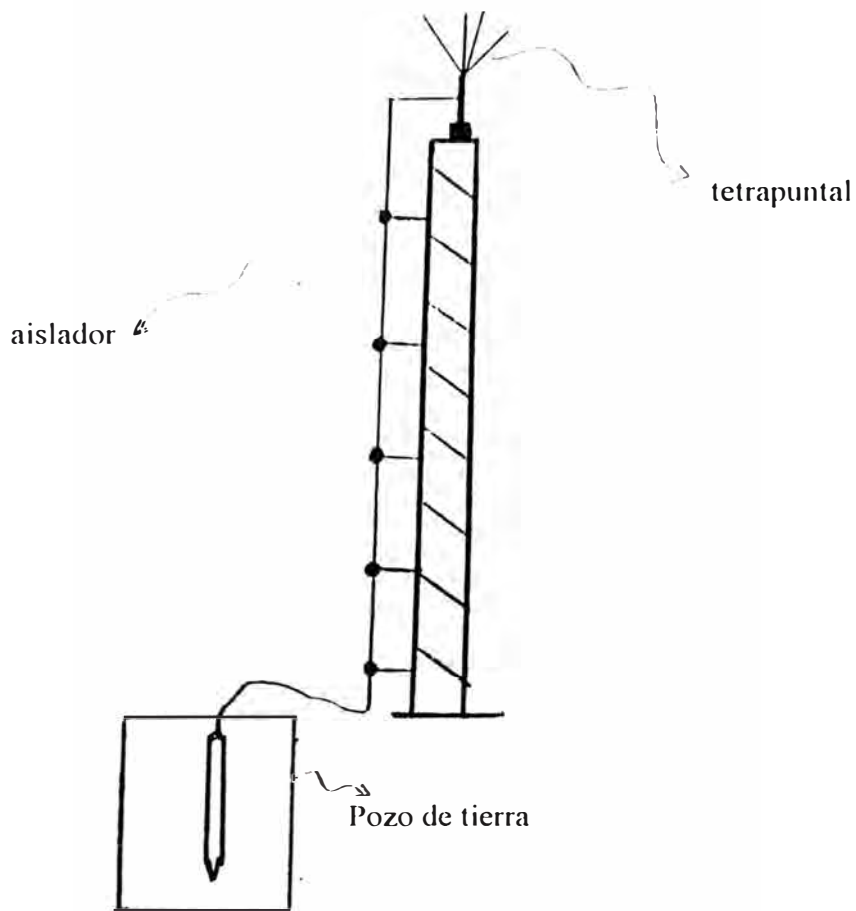


Figura 5.1 : Sistema de pararrayos

5.1 Pozo de tierra

Para el pozo de tierra se utilizó sales Electrolíticas e Hidroscópicas “Tierra Gel”. En el anexo F mostramos la manera de construir el pozo de tierra según Manual.

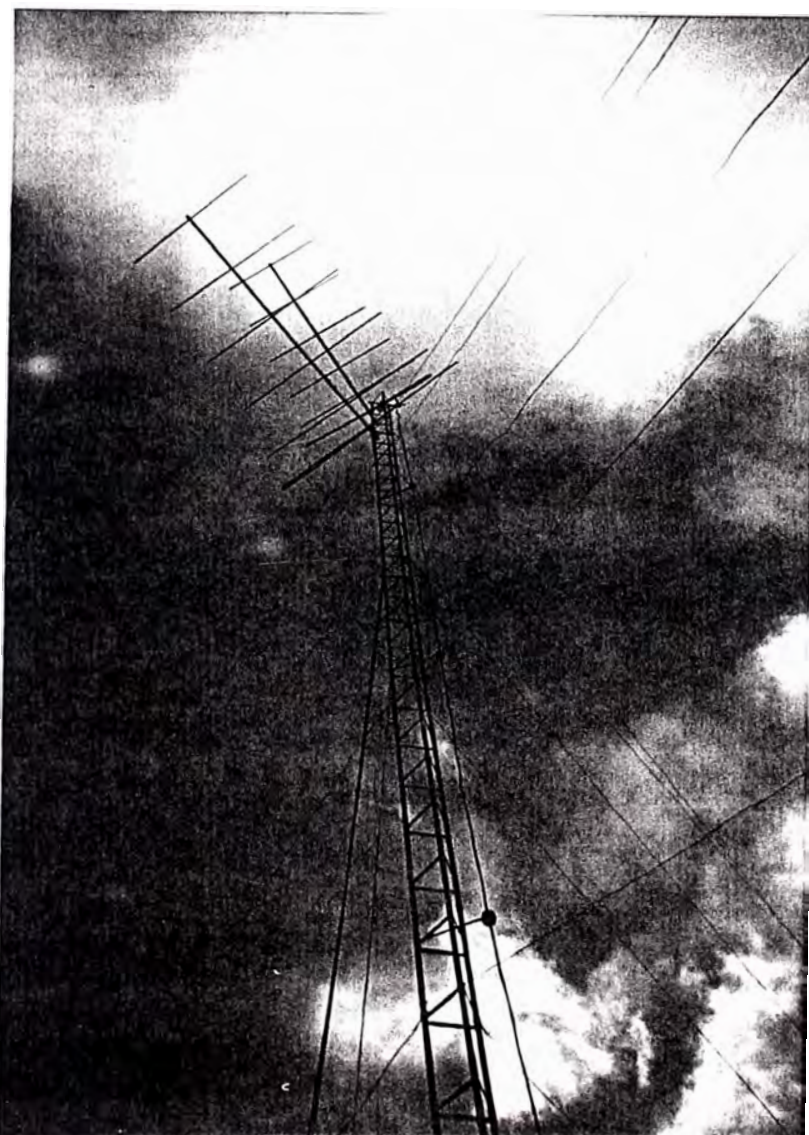


Figura 5.2 : Fotografía mostrando el cable del pararrayos

CAPITULO VI KIT DE CABLES

6.1 Fundamento teórico para líneas de transmisión

Las líneas de transmisión sirven para transmitir energía eléctrica a varias frecuencias, con pérdidas mínimas de un punto a otro. Se usan con mucha frecuencia para transferir energía de un transmisor a una antena o de algún tipo de transistor a un punto remoto en donde se procesarán las ondas para sus usos prácticos.

6.2 Línea coaxial

En el gráfico siguiente puede verse que en la línea coaxial, uno de los conductores va en el interior del otro. Como el conductor exterior apantalla completamente al interior, no se produce ninguna radiación. Los conductores pueden ser ambos de tubo, uno dentro del otro, o bien el interior puede ser de sección circular llena dentro del tubo exterior; también el interior puede ser de sección circular llena o en trenza y el exterior constituido por una o dos tiras de cobre trenzadas formando la pantalla.

El tipo de cable más empleado para usos militares y otros no comerciales, el conductor interior es una gruesa trenza de cobre y el exterior es otra trenza de cobre; el interior va sostenido dentro del exterior por medio de un dieléctrico semisólido de muy bajas pérdidas denominado polietileno.

En la armada norteamericana se emplea el tipo destinado por RG-8 que sirve para potencias de hasta un kilovatio. El diámetro exterior de este cable es de 1.27 cm. aproximadamente (media pulgada). Su impedancia característica es de 52 ohmios.

Cuando se emplea cable coaxial de dieléctrico sólido, es necesario tomar precauciones para evitar que la humedad penetre en el interior. Esta condición queda satisfecha si se emplean conectores o enchufes terminales de la mejor calidad. Si no se utiliza dichos conectores es necesario aplicar al extremo del cable expuesto a la intemperie alguna sustancia protectora contra la humedad.

Los objetos metálicos próximos no producen pérdidas y el cable coaxial puede tenerse en el aire sujeto por grapas sobre los muros, dentro de éstos o en conductos metálicos.

No se requiere precauciones en cuanto a su aislamiento. Puede ir enterrado o suspendido sobre el suelo.

6.3 Determinación de la impedancia característica a partir de la forma geométrica del cable

La impedancia característica de un cable se puede determinar mediante la ecuación que sigue:

$$Z_0 = \frac{138}{\sqrt{K}} \log \frac{b}{a} \quad (6.1)$$

donde K = constante dieléctrica del material aislante (tomada de la tabla siguiente)

b = diámetro interno del conductor externo

a = diámetro externo del conductor interno

Tabla de Constante Dieléctrica

<u>Material</u>	<u>Constante Dieléctrica</u>
Aire	1.0
Baquelita	4.4 - 5.4
Acetato de Celulosa	3.3 - 3.9
Fórmica	4.6 - 4.9
Vidrio de ventana	7.6 - 8.0
Vidrio Pyrex	4.8
Mica	5.4
Papel	3.0
Plexiglas	2.8
Polietileno	2.3
Poliestileno	2.6
Porcelana	5.1 - 5.9
Cuarzo	3.8
Teflón	2.1

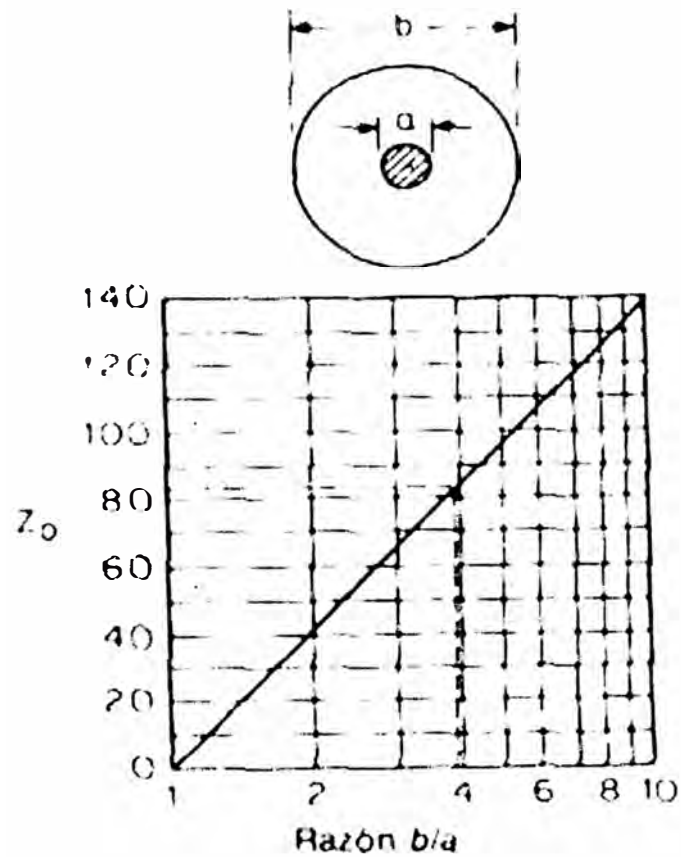


Figura 29: Impedancia característica para líneas coaxiales con aire como dieléctrico (gráfico simplificado).

$$Z_0 = 138 \log \frac{b}{a} \quad (6.2)$$

Si el dieléctrico de la línea es distinto del aire, la impedancia característica de la línea quedará reducida dividiéndola por un factor proporcional a la raíz cuadrada de la constante dieléctrica del material empleado como dieléctrico interior de la línea.

$$Z_0 = \frac{138}{\sqrt{K}} \log \frac{b}{a} \quad (6.3)$$

6.4 Consideraciones para determinar la longitud de una línea de transmisión

Las consideraciones de líneas de transmisión intervienen cuando la longitud de onda de la señal que se transmite es menor que la longitud física de la línea, o tiene una magnitud del mismo orden que esa longitud de la línea.

Según esto los cables de las antenas superan largamente las dimensiones de la longitud de onda de las frecuencias transmitidas, por eso que tomamos las dimensiones de cables que se muestran seguidamente.

6.5 Cables usados en nuestro trabajo

El cable de conexión entre el LNB y el receptor . Este cable es el RG6, cuya impedancia es: $Z_0 = 75 \Omega$ con una longitud de 15 m. suficiente para llevar la señal de LNB al receptor ubicado en la cabina de transmisión.

Los cables de conexión de audio y vídeo entre el receptor y el transmisor, en nuestro caso se usó el RG59 cuya impedancia es de 73 ohmios, con longitud de 1 m. cada cable.

Los cables de conexión entre la salida del transmisor y las antenas transmisoras respectivas. Este cable es el RG8 fabricación americana con impedancia : $Z_0 = 52$ ohmios, con longitud de 25 m. para cada antena transmisora.

**CAPITULO VII
LISTA DE PRECIOS DE TODO EL SISTEMA**

Sistema de recepción TVRO:

- 01 Antena parabólica Perfect-10	\$ 1,200.00 US
- 01 Receptor de satélite marca Simex	\$ 250.00 US
- 01 Receptor marca Amsat	\$ 150.00 US
- 01 Kit de cables	\$ 100.00 US

Sistema de transmisión en VHF:

- 03 Transmisores para VHF de 25 watts	\$ 2,500.00 US
- 03 Antenas transmisoras	\$ 900.00 US
- 03 Cables RG8 de 25 metros cada uno	\$ 500.00 US
- 01 Torre de 18 metros	\$ 250.00 US

Servicio de instalación del sistema completo: \$ 800.00 US

Precio Total \$ 6,650.00 US

CONCLUSIONES

Según la experiencia adquirida en nuestro trabajo podemos manifestar, de que existe realmente solución al problema de carencia de señal de televisión en cualquier pueblo de nuestro país, utilizando las bondades que ofrecen en la actualidad los satélites artificiales, razón por la cual podemos asegurar que dentro de muy poco tiempo todos los pueblos podrán contar con uno de los medios más importantes de información y cultura como es la televisión.

ANEXO A

**MANUAL DE INSTRUCCIONES Y ENSAMBLAJE DE LA ANTENA
PARABOLICA PERFECT 10**

TAPE

TAPE

FOLD

PLACE
STAMP
HERE

The **PERFECT 10** Antenna Co., Inc.
6130 Getty Drive
North Little Rock, Arkansas 72117

FOLD

**PERFECT 10 ANTENNA COMPANY, INC.
FIVE-YEAR
SATELLITE ANTENNA/MOUNT WARRANTY**

THE "PERFECT 10" FIVE YEAR LIMITED WARRANTY

PERFECT 10, INC. provides a limited 5-year warranty on all its mechanical systems. This warranty covers both aluminum mesh and perforated aluminum antennas, as well as polar mounts manufactured by PERFECT 10, INC. This limited 5-year warranty exists to the benefit of the original consumer of this antenna and mount package.

PERFECT 10, INC. warrants this product to be free from defects in materials and workmanship under normal use and service. If our examination reveals to our satisfaction that the part in question is defective, we agree to repair or replace it after the unit is returned to us, prepaid, with proof of purchase. This warranty does not cover any costs associated with the removal or replacement of the part(s) in question, the labor to package parts for shipment or the freight charges incurred to-and-from the factory. Paint finish or appearance is not covered by this warranty.

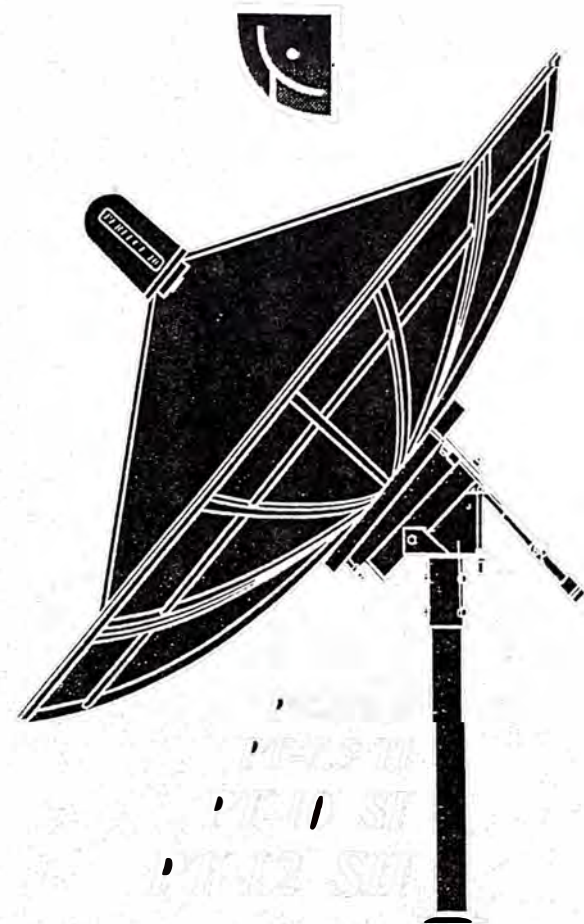
This warranty shall not apply to any product which has been repaired or altered in any way so as, in our judgement, to affect its structural integrity or durability; nor shall it cover any damage due to misuse, negligence, improper installation, or failure of any supporting structure not supplied by this manufacturer.

This limited warranty does not cover products which have been impaired or damaged due to severe weather conditions such as, but not limited to, excessive wind, ice, storms, lightning, or any other natural occurrences over which PERFECT 10, INC. has no control.

This warranty is in lieu of all other guarantees expressed or implied. We neither assume or authorize any representative or any person(s) to assume any other liability or assurance in connection with our product. Non-compliance with any part of this claim procedure or improper registration of the product with PERFECT 10, INC. at the time of its original installation may invalidate this warranty in whole or in part.

LIMITED WARRANTY - LABOR NOT INCLUDED

PERFECT 10



PERFECT 10
ANTENNA
INSTALLATION
MANUAL
Ver. 1.7
The PERFECT 10 Antenna Company, Inc.
6130 Getty Drive
North Little Rock, Arkansas 72117
501-225-9629



CONGRATULATIONS

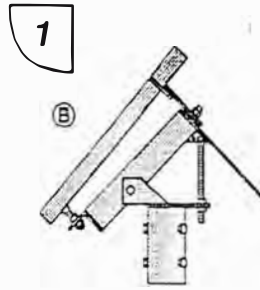
You have just purchased one of the best values in the satellite TVRO industry today. Your PERFECT 10 aluminum mesh dish is one of the most advanced designs on the market. We have put a great deal of thought, time and design into our product and we would like you to know just how well you did in choosing our antenna.

PERFECT 10 chose to manufacture a four-piece dish for several reasons. Primarily, this particular design is easy to assemble and saves the installer hours of otherwise time-consuming work to properly install a satellite system. Since there are only four main sections, we feel that proper installation is assured and our perfect curve is preserved.

The frame of your PERFECT 10 antenna is made of T-6, aircraft grade, heat tempered aluminum which is substantially stronger than the industry standard soft T-1; additionally, your PERFECT 10 antenna and mount frame are protected by an expensive 12-step powder plastic coating treatment which is guaranteed to maintain an attractive appearance for many years to come.

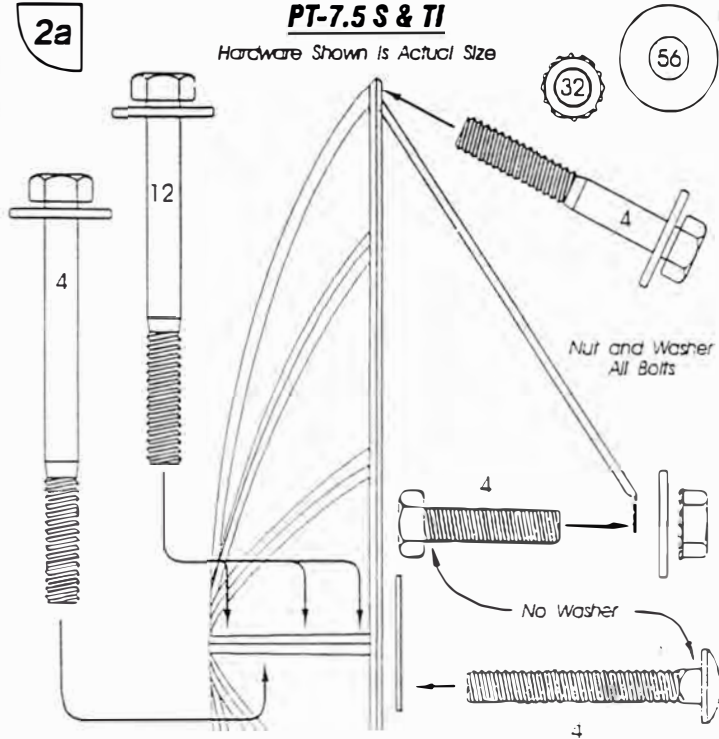
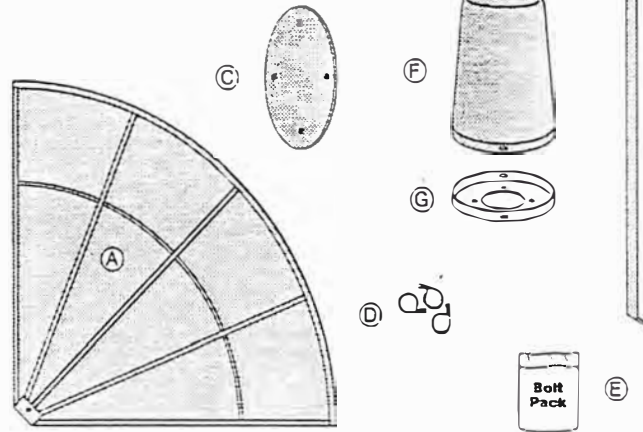
We put a great deal of work into the design, manufacture and quality control of your PERFECT 10 knowing that it will give you years of trouble-free enjoyment.

Thanks Again for Choosing a PERFECT 10 Antenna
PERFECT 10 Antenna Company, Inc.
6130 Getty Drive
North Little Rock, Arkansas 72117



PARTS LIST

- A : 4 - Antenna Quadrants
- B : 1 - Polar Mount
- C : 1 - Centerplate
- D : 3 - Cable Clamps
- E : 1 - Bolt Pack
- F : 1 - LNB Cover
- G : 1 - LNB Cover Base
- H : 4 - Guard Feed Support Legs



PT-7.5 S & T1

Hardware Shown is Actual Size

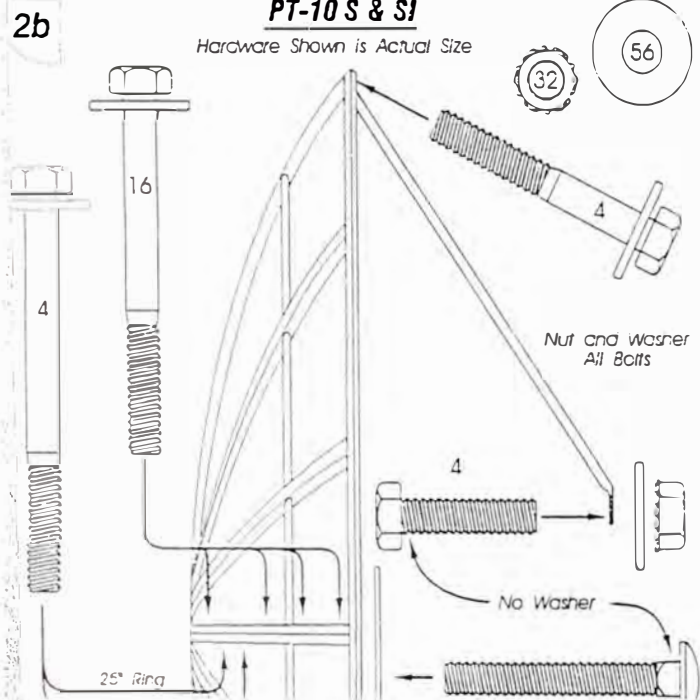
32

56

Nut and Washer
All Bolts

No Washer

4



PT-10 S & S1

Hardware Shown is Actual Size

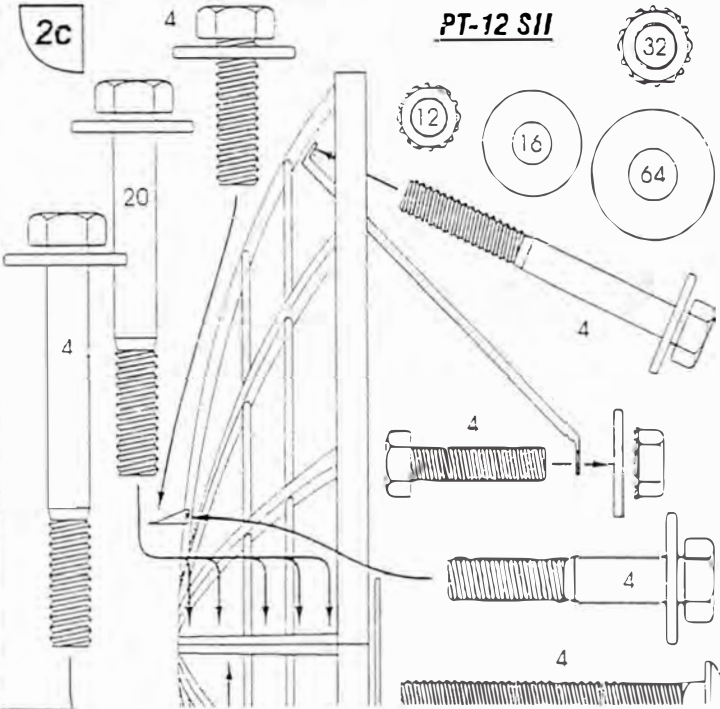
32

56

Nut and Washer
All Bolts

No Washer

25° Ring



PT-12 S11

12

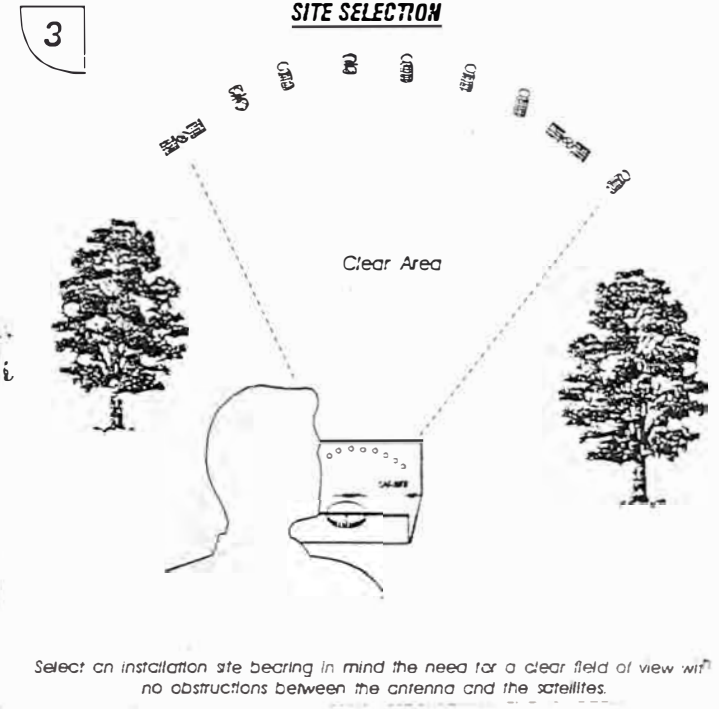
16

32

64

No Washer

4



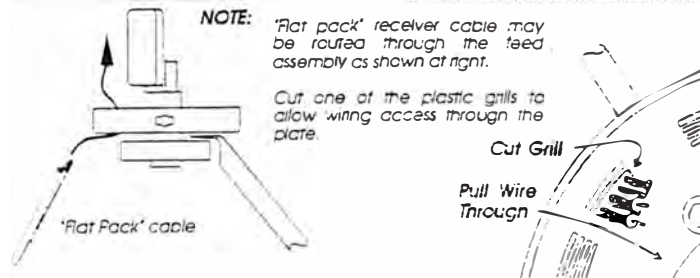
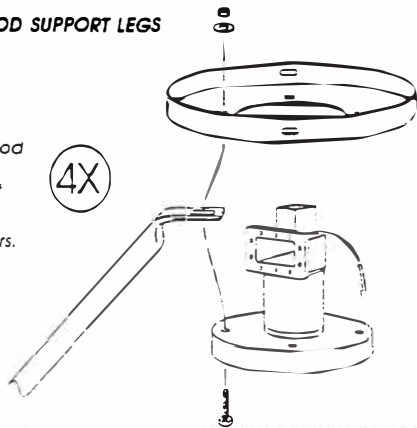
SITE SELECTION

Select an installation site bearing in mind the need for a clear field of view with no obstructions between the antenna and the satellites.

ATTACH THE QUADPOD SUPPORT LEGS TO THE FEED HORN

8

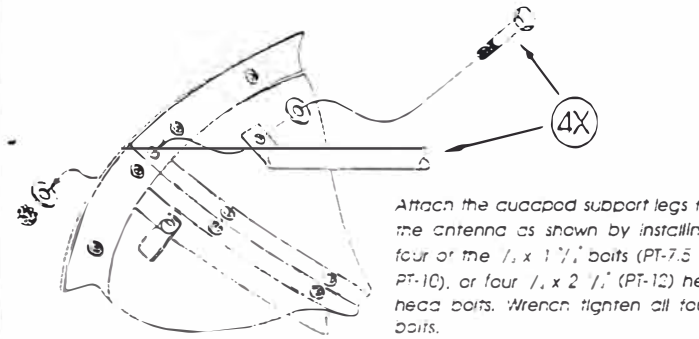
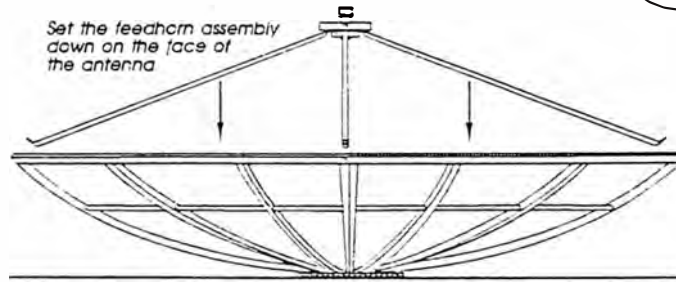
Attach all four quadpod support legs to your feed horn with four of the 1/2" x 1" hex head bolts, nuts and washers. Do not fully wrench tighten yet, just snug the bolts.



INSTALL THE FEED ASSEMBLY

9

Set the feedhorn assembly down on the face of the antenna

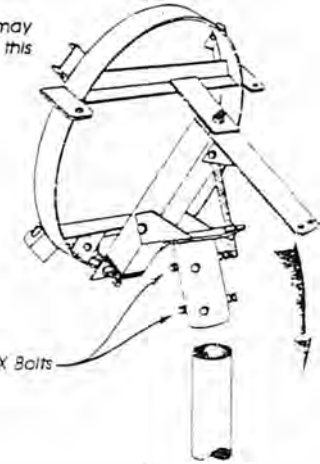


INSTALL THE MOUNT

10

Insure the concrete has hardened sufficiently (set) before attempting to complete any of the following steps.

Note: Your mount may not look exactly like this illustration.



Loosen All SIX Bolts

Loosen the six bolts on the mount cap sleeve and slide the complete mount assembly onto your ground pole. Snug the six cap bolts to prevent the mount from turning on the pole but do not wrench tighten them yet.

Tilt the mount as far back as the elevation rod will permit.

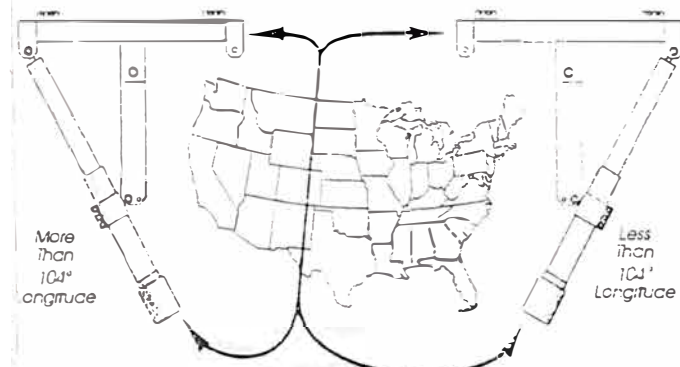
ATTACH YOUR JACK

11

Note: Some mounts (PM 60, PM 75 and PM 125 O) only provide ONE attachment point for your jack. These mounts are snipped into specific areas of the U.S. and do not require a jack mounting side determination.

West of Denver

East of Denver

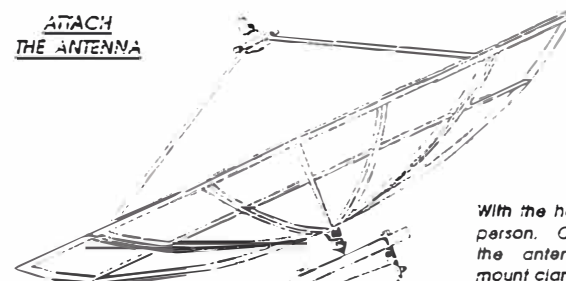


Attach your actuator jack according to the LONGITUDE of the antenna site. If you are EAST of 104 degrees Longitude (angles less than 104°) install your jack on the RIGHT side of the mount. If you are WEST of 104 degrees (angles greater than 104°) install the jack on the LEFT side of the mount.

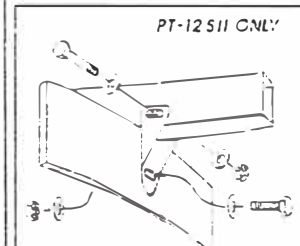
In either case, insure you install the jack underneath the mount attachment points. Look at step #17 for an additional view of the jack attachment.

ATTACH THE ANTENNA

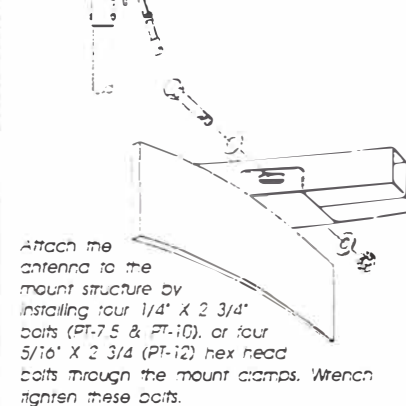
12



With the help of another person, CAREFULLY set the antenna into the mount clamps.



Attach four saddle clamps to the ring of the mount assembly with four 5/16" X 1" hex head bolts. Secure the antenna rib to the saddle clamp with four 5/16" X 1 3/4" hex head bolts. Wrench tighten these bolts.



Attach the antenna to the mount structure by installing four 1/4" X 2 3/4" bolts (PT-7.5 & PT-10), or four 5/16" X 2 3/4" (PT-12) hex head bolts through the mount clamps. Wrench tighten these bolts.

INSTALL THE CENTERPLATE

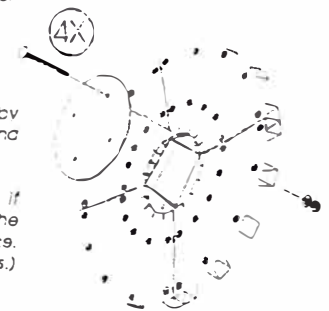
13



Lower the antenna to a point where you can more easily reach the center

Attach the centerplate to the antenna by installing four carriage bolts, washers and nuts. Wrench tighten these bolts.

(One person can install the centerplate if you will put a piece of tape over the carriage bolt heads to hold them in place. Remove the tape after tightening the nuts.)



14

ADJUST THE FOCAL DISTANCE

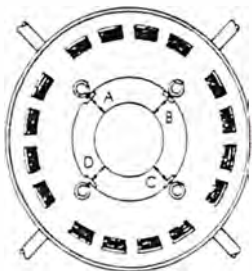
Model	Measured Distance	1/d	Gain @ 4 Ghz	Gain @ 12 Ghz
6S	25 7/8"	.390	36.5	45.4
7.5S & T1	33 1/4"	.375	38.7	45.6
10S & S1	44 5/8"	.375	40.5	47.5
12S11	52"	.375	42.2	49.6
14S11	63 7/8"	.375	43.7	50.5

NOTE: Use these measured distances from the face of the centerplate to the inner ring face of the feed horn.

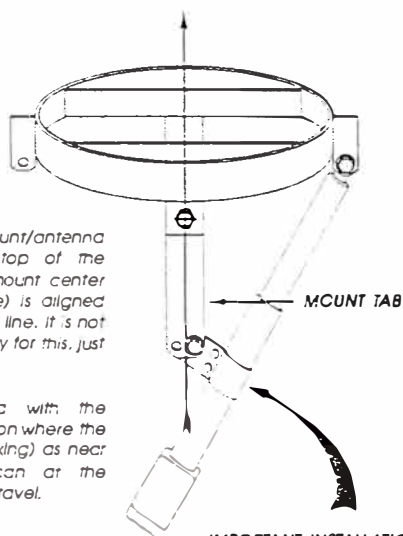
The above distances should be used to set the focal distance, but the calculated mathematical distance will differ due to the fact the curve is behind the centerplate and the focal point is up inside the feed horn. The actual mathematical focal points are:

6S	26 1/2"
7.5S & T1	33 3/4"
10S & S1	45"
12S11	52 1/8"
14S11	63 3/4"

Insure the distances 'A', 'B', 'C' and 'D' are equal when you wrench tighten these four bolts.

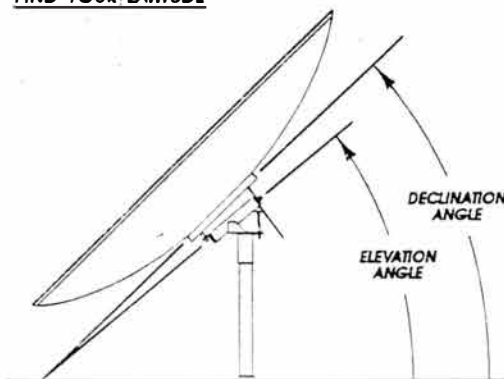


17

TRUE SOUTH**IMPORTANT INSTALLATION NOTE**

Make sure the actuator bracket is bolted UNDER the mounting tab. Severe mount damage may result if the actuator bracket is mounted ON TOP of the mounting tab and the jack is driven too far.

15

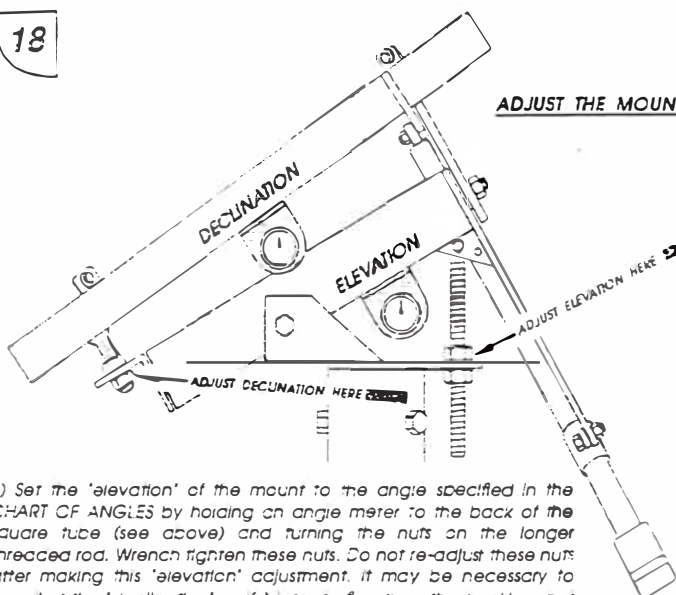
FIND YOUR LATITUDE

You must adjust the antenna mount for 'elevation' and 'declination' before attempting to track the orbit belt of the satellites. Refer to the drawing above which illustrates the difference in these angles.

To adjust the mount to the proper angles, you must determine the LATITUDE of the site of installation. This information should be available from an 'Atlas' or from the nearest airport.

Find the LATITUDE of your installation site, then determine the 'elevation' and 'declination' angles from the CHART OF ANGLES in STEP 16.

18

ADJUST THE MOUNT

1) Set the 'elevation' of the mount to the angle specified in the CHART OF ANGLES by holding an angle meter to the back of the square tube (see above) and turning the nuts on the longer threaded rod. Wrench tighten these nuts. Do not re-adjust these nuts after making this 'elevation' adjustment, it may be necessary to re-adjust the 'declination' rod(s) later to fine tune the tracking, but don't fiddle with the 'elevation' rod nuts again.

2) Set the 'declination' of the mount to the angle specified by holding the angle meter in place, parallel to the back of the ring structure, and turning the nuts on the short rod(s) at the bottom of the ring. It may be necessary to fine tune this 'declination' angle in the next step, so just snug these nuts at this time.

16

CHART OF ANGLES

YOUR LATITUDE	DECLINATION ANGLE	ELEVATION ANGLE	YOUR LATITUDE	DECLINATION ANGLE	ELEVATION ANGLE
19°	22.29	19.45	46°	52.92	46.71
20°	23.45	20.47	47°	54.02	47.70
21°	24.61	21.49	48°	55.12	48.70
22°	25.77	22.51	49°	56.21	49.70
23°	26.92	23.53	50°	57.31	50.69
24°	28.08	24.56	51°	58.39	51.69
25°	29.23	25.57	52°	59.48	52.68
26°	30.38	26.58	53°	60.58	53.67
27°	31.53	27.59	54°	61.64	54.67
28°	32.68	28.61	55°	62.72	55.66
29°	33.82	29.62	56°	63.79	56.65
30°	34.96	30.63	57°	64.86	57.64
31°	36.11	31.64	58°	65.93	58.62
32°	37.25	32.66	59°	66.99	59.61
33°	38.38	33.67	60°	68.06	60.59
34°	39.52	34.67	61°	69.12	61.58
35°	40.65	35.68	62°	70.17	62.56
36°	41.78	36.69	63°	71.23	63.55
37°	42.90	37.69	64°	72.28	64.54
38°	44.03	38.70	65°	73.32	65.52
39°	45.15	39.70	66°	74.37	66.50
40°	46.27	40.71	67°	75.41	67.49
41°	47.38	41.71	68°	76.45	68.47
42°	48.50	42.72	69°	77.48	69.45
43°	49.61	43.72	70°	78.52	70.43
44°	50.72	44.72	75°	83.64	75.33
45°	51.82	45.71	80°	88.69	80.22

Data courtesy of Gourmet...Entertaining, ARC-SET Manufacturer.
For tracking data and tracking tools call: (213) 668-2728

19

PEAK THE PICTURE ON YOUR SOUTHERNMOST SATELLITE

It will be necessary to have a satellite receiver and TV at the antenna site to complete the following steps. Insure your TVRO equipment is hooked up to the antenna and operational at this time.

1) Determine which satellite is near true south of your antenna site. The satellite nearest true south of you will have a LONGITUDE location which is almost the same as the LONGITUDE of your site.

SAT	LONGITUDE	SAT	LONGITUDE
S2	- 69 W	E2	- 107.3 W
F2	- 72 W	M1	- 109.2 W
G6	- 74 W	A2	- 111.1 W
T2	- 85 W	M2	- 116.8 W
S3	- 87 W	T3	- 123 W
G7	- 91 W	G5	- 125 W
G3	- 93.5 W	F3	- 131 W
T1	- 97 W	G1	- 133 W
G4	- 98 W	F4	- 135 W
S4	- 101 W	F1	- 137 W

2) Find and identify the satellite nearest true south of you by swivelling the antenna/mount structure on top of the ground pole and watching the TV. It may be helpful to have a satellite TV magazine available as the specific programs, times of transmission and satellite names are listed for you. After you positively identify the correct satellite, peak up the picture by adjusting the 'declination' rod nuts. Wrench tighten these nuts when the picture has been maximized.

**PEAK THE PICTURE
ON YOUR LOWEST MAJOR SATELLITE**

20

1) Electrically retract the actuator Jack so the antenna is lowered toward the Jack. Stop well before the antenna strikes the ground.

2) Find, identify and maximize the picture on the major satellite lowest to the horizon for your antenna site. Swivel the antenna/mount assembly and drive the antenna up a little and down with the actuator Jack until you find the correct satellite. DO NOT re-adjust the 'elevation' or 'declination' to accomplish this, only swivel the mount and use the Jack.

The satellite for you to find and identify is:

Antenna site east of Denver Colorado - G1
Antenna site west of Denver Colorado - S2

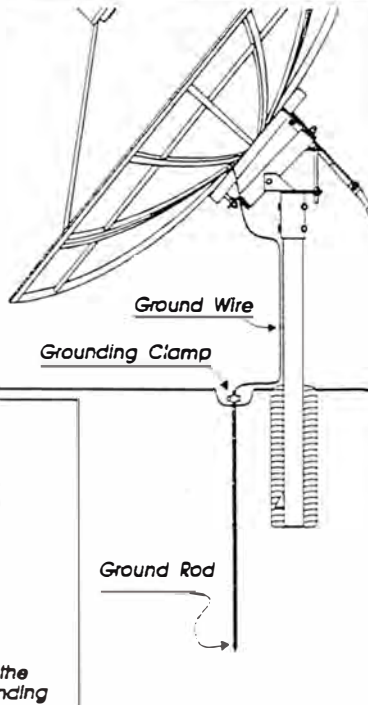
It will probably take a little searching the skies to find the right "bird". After you find and identify the correct satellite, peak out the picture by swiveling the mount and raising or lowering the antenna just slightly with the Jack until you have maximized the received television signal. Take your time on this procedure, a little extra effort here will pay off in considerable picture quality dividends.

3) Wrench tighten the six cap locking bolts. insure all other mount assembly bolts and nuts are tight. Drive the antenna back through all the satellites and check the accuracy of the arc by pulling and pushing gently on the edges of the antenna. The picture should not improve at all when you do this, if it does, re-track the antenna again until the angles you have set in the mount provide the best picture possible.

4) Remove the test-setup equipment from the antenna and connect all permanent wiring.

GROUND THE ANTENNA

The antenna should be grounded with a "ground rod". The rod can be driven into a cupped depression as shown, wired to the antenna frame and then covered with soil. The mounting pole will NOT provide guaranteed grounding.

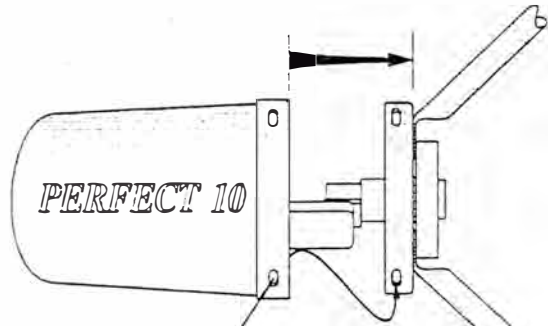


Attach a ground wire

To the Grounding

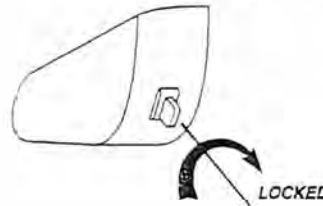
ATTACH THE FEED COVER

21



1) Insert the plastic twist clips through the slot in the cover and through the matching slot in the insert plate.

2) Twist the clip 90° to lock it in place.



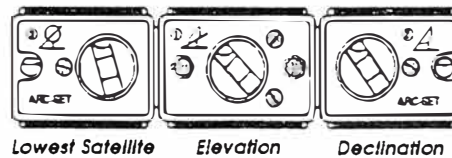
THIS COMPLETES THE ANTENNA ASSEMBLY AND INSTALLATION

ARC-SET: THE EASY TRACKING METHOD

We at PERFECT 10 have been installing and tracking antennas for quite a number of years and know that tracking can be quite a challenge with experience being the best (and worst) teacher. A good deal of knowledge about angles, mounts, angle meters and locations complicate the procedure; however, there is another way...

A SIMPLE tool is available which only requires a few minutes to track an antenna without the need for charts, maps and luck.

The ARC-SET



Without question, the ARC-SET tool is the greatest aid to tracking any of us have ever used. In just minutes you can have the mount set properly and 'on the air'. Magners along the sides of the ARC-SET hold the tool in place while you adjust the mount, simple and effective. The tool is pre-set for your installation area and is ready to track right out of the box.

To order the ARC-SET, call Gomer...Entertaining at 213-666-2728.

**ANTENNA / MOUNT
WARRANTY REGISTRATION**

To establish warranty coverage for your antenna, please take the time to fill out this form. We appreciate your help in providing this information which will help us to better serve you. Thanks for choosing our product. Your cooperation is greatly appreciated.

COMPLETED FORM MUST BE RETURNED WITHIN TEN (10) DAYS (Please Circle)

Antenna Model: PT-6S PT-7.5S PT-7.5T PT-10S PT-10SI PT-12SI PT-14S11

Mount Model: AM60 PM60 PT60 PM125 PM150

PM200 PM400 HMGS HM12 HM14

Date of Purchase: _____

Customer Name: _____

Address: _____

City & State: _____ Zip: _____

Phone Number: _____

Dealer Name: _____

Address: _____

City & State: _____ Zip: _____

Phone Number: _____

Distributor Name: _____

Address: _____

City & State: _____ Zip: _____

Phone Number: _____

INSTALLERS PRODUCT EVALUATION

	Perfect	Above Average	Average	Below Average
ANTENNA				
Ease of Assembly:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Performance:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paint Finish:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Packaging:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instructions:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MOUNT:				
Ease of Assembly:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ease of Tracking:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paint Finish:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Packaging:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instructions:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CUSTOMER:				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comments: _____

Proof of registration is the purchasers responsibility, and is required for the

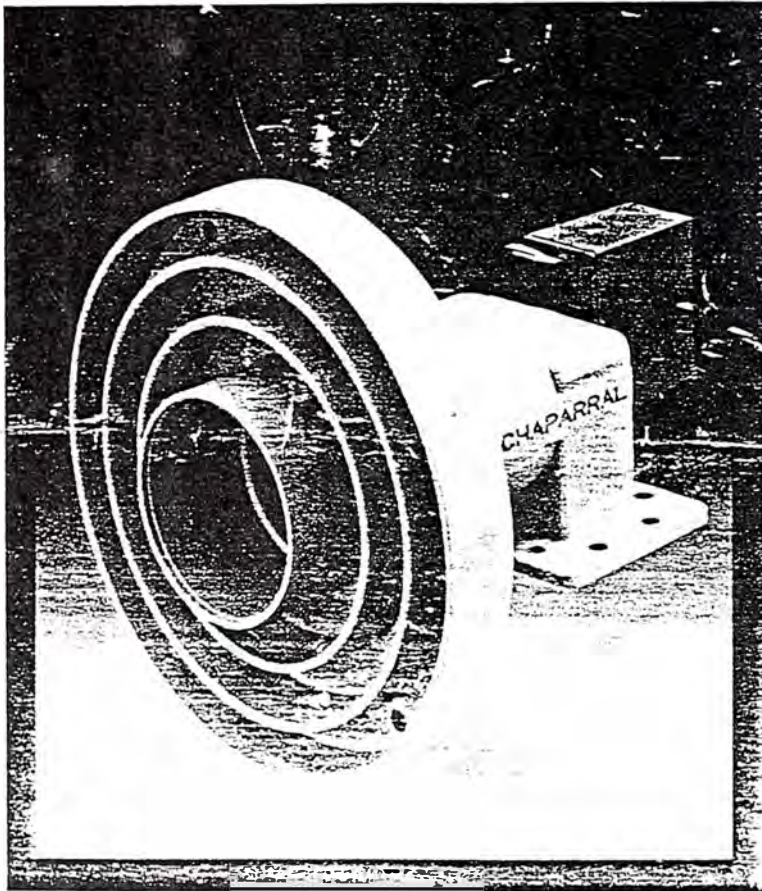
ANEXO B

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL POLARROTOR IE

POLAROTOR® I E

Instruction Manual

Manual de Instrucción



Limited warranty

Chaparral Communications, Inc. (Chaparral) warrants that each product described herein will be free from defects in materials and workmanship for a period of one (1) year as specified from the date of installation. Chaparral agrees as its sole responsibility under this limited warranty, at its sole option either to repair or replace any product discovered to be defective within the warranty period, upon prompt notice of such defect. Warranty service may be obtained by contacting Chaparral Communications, Inc., 2450 North First St., San Jose, CA 95131.

This limited warranty is not applicable to: (I) normal wear and tear; (II) abuse, unreasonable use, improper installation, mistreatment or neglect; (III) damage caused by the equipment or system with which the product is used; (IV) damage caused by modification or repair not made or authorized by Chaparral; or (V) theft, vandalism, fire, water or other peril.

This warranty and the remedies set forth herein are exclusive and in lieu of all other express or implied warranties (including any implied of merchantability or fitness for a particular purpose, which are disclaimed) and no other representations or claims shall be binding on or obligate Chaparral in any way. Any warranties applicable to this product are limited to the periods described above. In no event will Chaparral be liable for any special, incidental or consequential damages resulting from use or malfunction of this product or the equipment or system with which it is used, loss of revenue, or cost of replacement goods.

Some states do not allow limitations on the period of time an implied warranty lasts and / or the exclusion of limitation of special, incidental or consequential damages, so the above limitations and / or exclusions of limitation of liability may not apply to you. This warranty gives you specific legal rights, and you may have other rights which vary from state to state.

Garantía

Chaparral Communications, Inc. (Chaparral) garantiza que cada producto que se describe en el presente manual estará exento de defectos en el material y la fabricación durante un plazo de un (1) año a partir de la fecha de la instalación. La única responsabilidad de Chaparral bajo esta garantía limitada será, a su criterio exclusivo, reparar o cambiar cualquier producto que resulte defectuoso durante el período de la garantía, después de haber recibido un aviso oportuno de dicho defecto. El servicio bajo garantía puede obtenerse escribiendo a Chaparral Communications, Inc., 2450 North First Street, San Jose, CA 95131.

Esta garantía limitada no se aplica a las siguientes condiciones: (I) uso y desgaste normales; (II) abuso, uso no razonable, instalación incorrecta, maltrato o negligencia; (III) daños causados por el equipo o el sistema con el que se utiliza el producto; (IV) daños causados por modificaciones o reparaciones que no fueron efectuadas o autorizadas por Chaparral; o (V) robo, vandalismo, incendios, daños por agua u otros peligros.

Esta garantía y las soluciones enunciadas en ella son exclusivas y anulan cualquier otra garantía expresa o implícita (incluyendo todas las garantías implícitas de comercialización o idoneidad para un fin particular, que se rechazan) y ninguna otra representación o alegación impondrán responsabilidades u obligaciones sobre Chaparral de ninguna manera. Todas las garantías que rijan para este producto se limitan a los períodos que se describen anteriormente. En ninguna circunstancia Chaparral será responsable de daños especiales, incidentales o consecuentes que se originen del uso o de defectos de este producto o el equipo o sistema con el que se usó, la pérdida de ingresos o el costo de los artículos de recambio.

Algunos estados no permiten limitar la duración de una garantía implícita y/o excluir las limitaciones referentes a daños especiales, incidentales o consecuentes, en este caso, es posible que las limitaciones y/o exclusiones anteriores o la limitación de la responsabilidad no correspondan a su caso en particular. Esta garantía le otorga derechos legales específicos, es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.



2450 North First St., San Jose, CA 95131
Technical Services (408) 435-3066 • FAX (408) 435-1795

© Polarotor es una marca registrada de Chaparral Communications, Inc.
Las especificaciones y procedimientos están sujetos a cambios sin previo aviso.

© Polarotor is a registered trademark of Chaparral Communications, Inc.
Specifications and procedures are subject to change without notice.

© 1992 Chaparral Communications, Inc.

Instalación

Lista de piezas

Descripción	Pieza N°
Polarotor IE	11-1427-1
Juego de piezas	59-0074-1
Manual	57-1460-1
Flecha de alineación	37-4916-1
Codo	32-0155-1
Opcional	
Anillo dorado	62-0200-1
Forro contra la intemperie	36-0113-1

Especificaciones

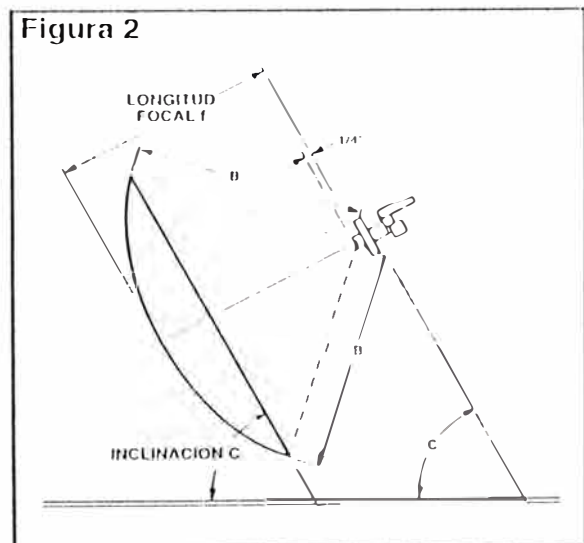
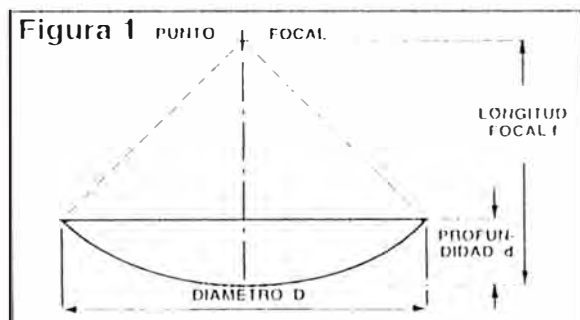
Dimensiones:	16.3 cm de diámetro x 20.3 cm de altura
Peso:	1.2 kg
Especificaciones:	
Gama de frecuencias:	3.7 a 4.2 GHz
Gama de I/D:	0.33 a 0.45
Relación de amplitud de onda estacionaria en tensión:	1.25 a 1

INSTALACION

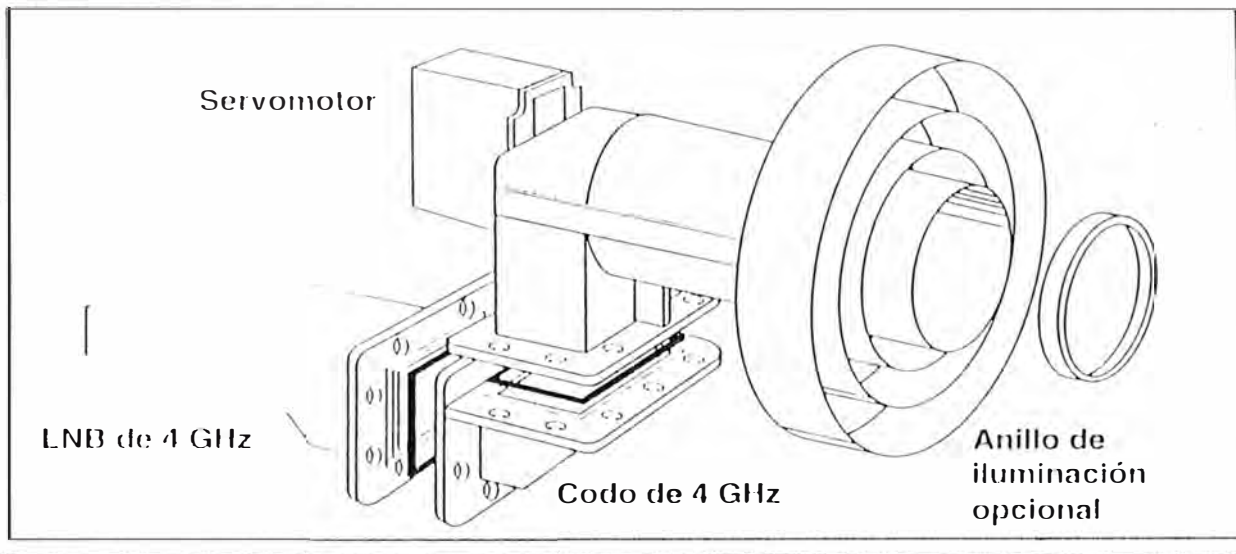
Antes de instalar

- Identifique todas las piezas que se incluyen.
- Llene la tarjeta de la garantía y envíela a Chaparral.
- Desconecte todas las fuentes de alimentación del sistema.
- No toque la sonda. **SI LO HACE, SE ANULARA SU GARANTIA.**
- No use ningún sellador sobre las superficies de las bridas.

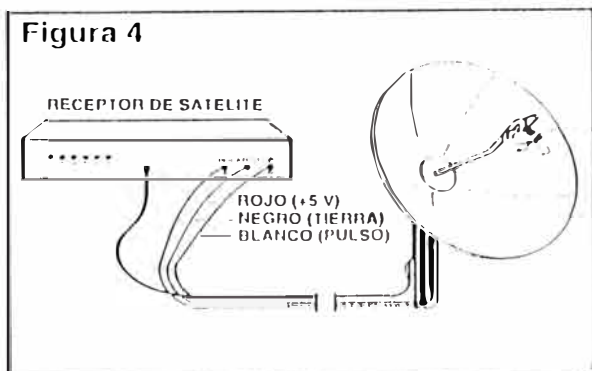
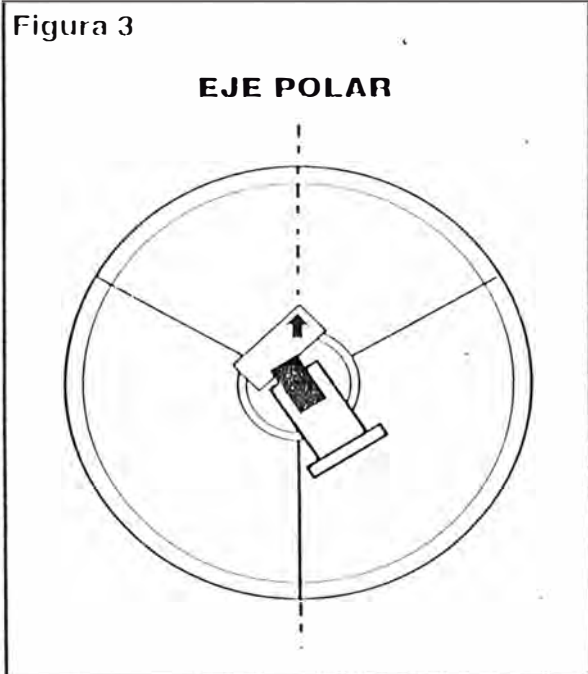
1. Atornille el LNB (bloque convertidor de bajo ruido) a la bocina de alimentación usando las juntas y las piezas que se proporcionan. Si no va a utilizar el codo que se incluye, inserte las dos juntas de la guía de ondas dentro de las bridas del alimentador y del LNB.
2. Determine la relación I/D del disco. Para hacerlo, consulte el manual de instalación del disco o aplique la siguiente fórmula: $f = D^2/16d$, donde D es el diámetro y d la profundidad del disco.
3. Si la relación I/D es menor que 0.32, instale un anillo dorado opcional para lograr una iluminación óptima del disco.
4. Una la flecha de alineación a la bocina de alimentación, como se muestra en la figura 3. Gire el alimentador de manera que la flecha quede alineada con el eje polar del disco. Si el disco está orientado hacia el sur real, la flecha apuntará directamente hacia arriba. Sin apretar, atornille la bocina de alimentación al sistema de soporte del alimentador. Quizás sea necesario hacer perforaciones adicionales para el montaje.



Instalación



5. Determine la longitud focal como se indica en el manual de instalación del disco. Esta distancia se mide desde el centro del reflector hasta 0.63 cm dentro de la apertura del alimentador. Consulte la figura 2. Haga los ajustes necesarios hacia o en la dirección opuesta del reflector de manera de lograr esta distancia sin cambiar la relación f/D ni la alineación del eje polar.
6. Verifique el centrado del alimentador. Para ello, mida la distancia desde tres puntos alrededor del borde del disco hasta los correspondientes puntos en el anillo escalar. Estos valores deben coincidir. Haga los ajustes necesarios sin cambiar la longitud focal. Instale la tapa para la apertura y las retenidas de alambre según sea necesario.
7. Conecte los cables del servomotor con los respectivos contactos del receptor: el rojo a +5V, el blanco a pulso y el negro a tierra. **USE SOLO CABLE BLINDADO.**
8. Conecte el cable coaxial al LNB. Se recomienda efectuar un buen sellado de la conexión del cable. **266**
9. Conecte el cable coaxial y los contactos del servomotor con el receptor, como se muestra en la figura 4.

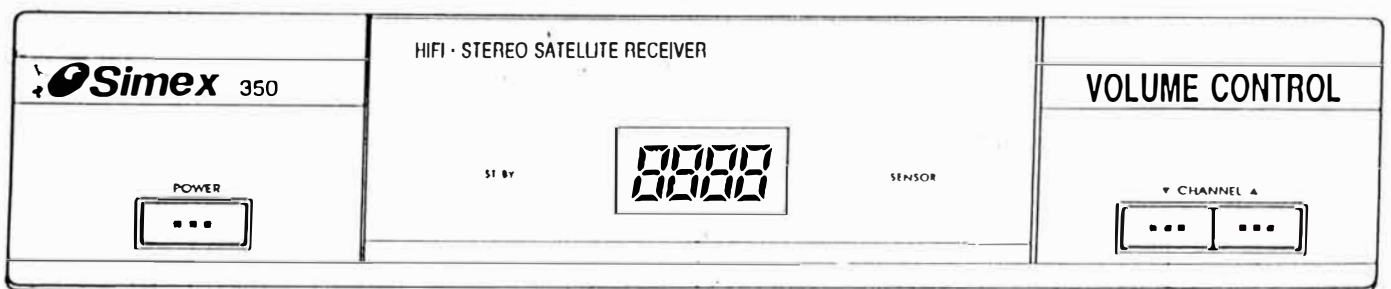


ANEXO C

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL RECEPTOR SIMEX

INSTRUCTION MANUAL

Simex 350



Welcome to the world of superb satellite television viewing with the SIMEX-350 satellite receiver. It is recommended that you read this manual thoroughly to be sure that this system gives you maximum enjoyment. Then, sit back, relax and enjoy using your satellite TV system with the uncomplicated SIMEX-350 remote control unit.

1. FEATURE

- 99 CHANNEL PRE-PROGRAMMABLE.
- FULL C/KU-BAND 920~2150MHZ.
- 1 INPUT 2 BANDWIDTH (15/27MHz).
- FREELY TUNABLE AUDIO AND VIDEO FREQUENCY.
- MAC AND BASEBAND VIDEO OUTPUT FOR DECODER.
- BUILT-IN VIDEO DEVIATION CONTROL FUNCTION.
- STEREO, MONO ALL AUDIO SUBCARRIERS RECEIVABLE.
- VOLUME CONTROL FROM REMOTE CONTROL.
- SWITCHABLE AUDIO DE-EMPHASIS (75USEC/J17).
- SWITCHABLE AUDIO BANDWIDTH (130KHZ/280KHZ)
- BUILT-IN SERVO POLARIZER (+5V/PULSE/GND) CONTROL.
- FULL FUNCTION INFRARED REMOTE CONTROL.
- 4 PHONE JACK (AUDIO L&R/VIDEO/B.B).
- +13V/18V SWITCHING FOR DUAL-POL OR DUAL-BAND LNBS.
- PARENTAL LOCK.
- AC INPUT POWER 110V/220V VOLTAGE.

2. TECHNICAL SPECIFICATIONS

1.0 POWER SUPPLY

110/220 Vac + 10% ~ - 10%, 60Hz

1.1 LNB POWER SUPPLY

Short circuit protected :

LNB 1 H :	18.0 Volts, 300mA.
LNB 1 V :	13.5 Volts, 300mA.
LNB 2 H :	18.0 Volts, 300mA.
LNB 2 V :	13.5 Volts, 300mA.

2.0 TUNER DEMODULATOR

Input Frequency :	920MHz to 2150MHz.
Input Input :	-60 dBm to -30 dBm.
IF Input :	Single input "F" connector.
Input Impedance :	75 ohms.
Carrier to Noise(C/N) Threshold :	<6 dB.
IF Bandwidth :	15/27MHz AT -3 dB.
Image Rejection :	40 dB typ.
Intermediate Frequency :	479.5MHz.
Frequency Response :	± 3 dB, 30Hz to 10.5MHz.
Channel Selection System :	Electronic tuning.
Intermodulation Rejection :	60 dB typical.
Differential Gain :	$\pm 5\%$ Maximum.
Differential Phase :	± 5 degrees Maximum.
Signal to Noise :	35 dB Minimum (Without Weighting, C/N= +14 dB).
Supply Voltage :	+28V DC : 10mA. +5.0V DC : 200mA.

3.0 VIDEO SECTION

Video Output :	Clamped, Filtered, De-emphasized.
De-emphasis :	CCIR Rec 525 line NTSC.
Output impedance :	75 ohms, AC coupled.
Frequency Response :	30 Hz to 4.5 MHz (± 3 dB).
Dispersion Removal :	40 dB measured.
Output Level :	1V p-p into 75ohms.
Signal to Noise :	47 dB Minimum(Weighted) ; C/N 16dB.
Connector :	RCA Phone Jack.

4.0 BASEBAND

Format : B/B : Unclamped, Unfiltered, De-emphasized.
Output Level : 1V p-p into 75 Ohm.
Frequency Response : 20Hz to 10MHz.
Output impedance : 75 Ohms.
Connector : RCA Phone Jack.

5.0 AUDIO SECTION

Operating Frequency : 5.0-8.8 MHz.
Signal Type : Frequency modulation.
Bandwidth : 150 KHz (Stereo : Narrow).
280 KHz (Mono : wide)
Harmonic Distortion : <1.5% at 75KHz deviation.
De-emphasis : 75 usec/J17.
Peak Deviation : +/- 75KHz (Mono).
+/- 50KHz (Stereo).
Frequency Response : 30 Hz to 15 KHz.
Audio Output impedance : 600 Ohms Unbalanced.
Audio Output Level : 2.0V p-p (0 dBm).
Connectors : RCA Phone plugs(4).

6.0 HAND HELD REMOTE CONTROL

Type : Infrared

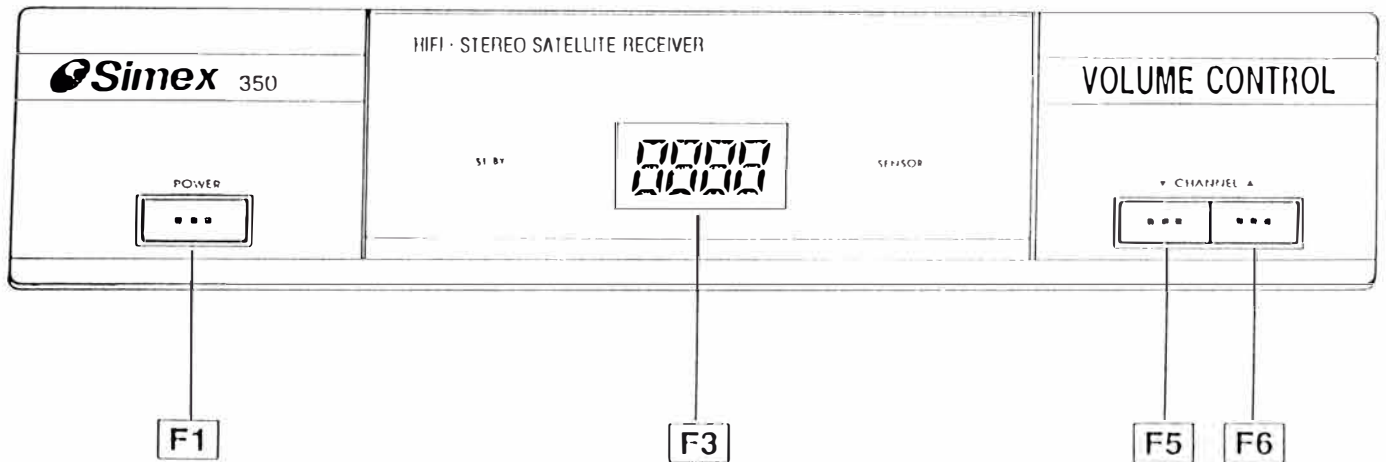
7.0 RF MODULATOR

Output CH : CH 3/4 VHF Preset CH 3.
NTSC M.
Output Level : 75+ 4 dBu.
Connector : F-Type.
Test signal : Test-normal switchable.

8.0 POLARIZER

Servo Type : 5V/Pulse/GND.
Output Connector : 3 Terminal Push Type.

3. FRONT PANEL



F1. POWER

This button is used to switch on or off of the Receiver.

F2. STAND BY

When this receiver is connected with AC cord, it is to be standby mode. To operate this receiver, press **POWER** button.

F3. 4 DIGIT CHANNEL DISPLAY

This **LED** indicates the channel number, audio subcarrier, IF frequency and other functional characters. It normally display the channel number.

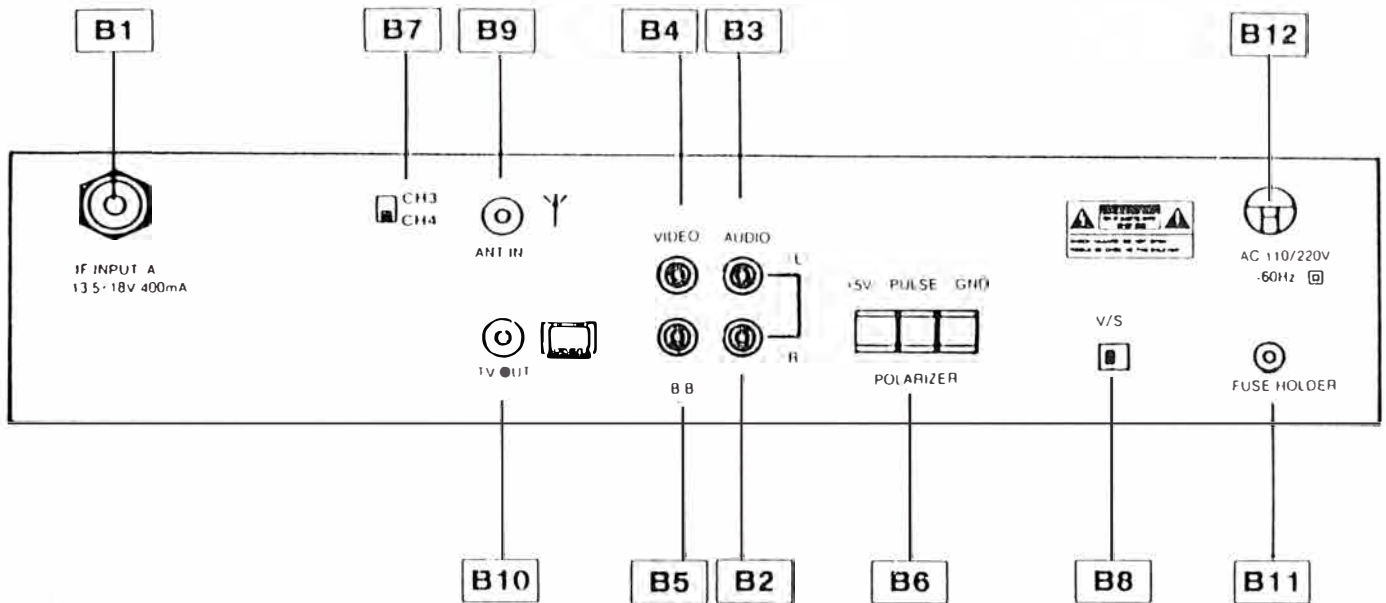
F4. REMOTE SENSOR

Through this window, the remote signal will be received

F5. & F6. CHANNEL (DN) (UP)

These buttons may be used to select a channel. It will skip over “erased channels” in normal mode.

4. BACK PANEL DESCRIPTION



B1. "F" CONNECTOR (IF INPUT 920- 2150 MHZ)

This connector should be used to connect with converter of dish and this unit.

And this connection also supplies the alternative 13.5 or 18V and can receive the signal from the **LNB**.

B2. & B3. L-AUDIO - R (RIGHT AND LEFT AUDIO OUTPUTS)

These two RCA connectors may be used to direct the audio input to your stereo amplifier or A/V monitor.

B4. VIDEO OUTPUT

This RCA connector provides video output to an A/V monitor or a television with separate audio and video input.

B5. B/B OUTPUT

Baseband output, used with some decoders and accessories.

B6. POLARIZER (+ 5V, PULSE, GND)

This connector is used for mechanical polarizer.

B7. CH3/CH4

This switch selects the channel for viewing on a standard TV.

B8. V/S

AC voltage selector switch (110V or 220V)

B9. ANT. IN

This connector is provided for connecting from the VHF antenna or cable connection.

B10. TV OUT (VHF MODULATOR OUTPUT)

This connector is provided for connection to your television's VHF input.

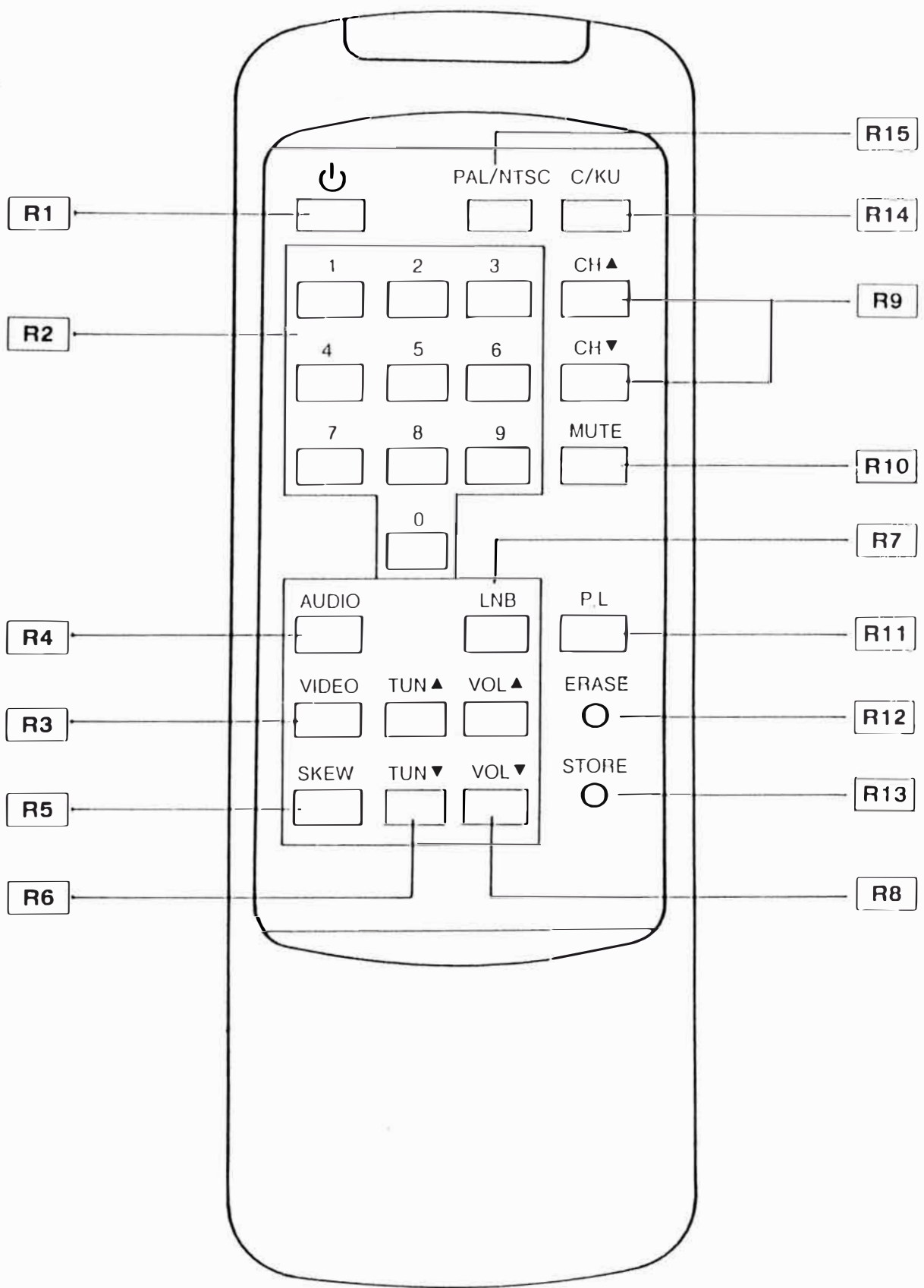
B11. FUSE HOLDER

Fuse holder for 220V/T250mA

B12. AC IN (POWER CORD CONNECTION)

AC cable to be connected to AC outlet.

This unit should operate at AC 110/220V 60Hz.



R1. (POWER)

This button switches ON or OFF of the Receiver.

In OFF state the receiver will not respond to any command other than POWER.

R2. (0)~(9) NUMERIC KEYPAD

This buttons may be used to select channels by “direct channel entry” or to set some parameters by “direct number entry”.

R3. (VIDEO) TUNE MODE

Press this button repeatedly until 4digit display shows proper display as follow :

IF : IF tuning, use “TUNE UP/DOWN” or “NUMERIC” buttons

bri or dAr : video bright/dark selection, use “TUNE UP/DOWN”

bn1 or bn2 : select bn1 for 27MHz and bn2 for 15MHz by pressing “TUNE UP/DOWN”

And use “TUNE UP/DOWN” or “NUMERIC” buttons to tune video frequency

R4. (AUDIO) TUNE MODE

Press this button repeatedly until 4digit display shows proper display as follow :

A–F : audio tuning, use “TUNE UP/DOWN” or “NUMERIC” buttons.

u–u or –u– : audio stereo/mono selection, use “TUNE UP/DOWN”

75u or J17 : audio 75u/J17 selection, use “TUNE UP/DOWN”

And use “TUNE UP/DOWN” or “NUMERIC” buttons to tune audio frequency.

R5. (SKEW)

Press this button to change H/V Polarizer and to adjust skew for best image. for example if you want to select “VERT”, press “SKEW” button and you will see “HORI” on 4digit display. Then press “TUNE UP/DOWN” to select “VERT”

And press “SKEW” button once again then adjust skew by using “TUNE UP/DOWN” button for best image.

R6. (TUNE UP/DOWN)

These buttons are used to increase or decrease the selected tuning value.

R7. (LNB)

If you press this button, (LNB 1 V) will be displayed at 4digit display. And you can change the LNB mode by (TUNE UP/DOWN) buttons.

R8. (VOLUME UP/DOWN)

These buttons may be used to control audio volume.

R9. (CHANNEL UP/DOWN)

These buttons may be used to select all programmed channel.

R10. (MUTE)

This button is used to change **MUTE** on and off.

R11. (P.L)

Press "**P.L**" button if you want to lock up a channel, then "**ENTR**" will be displayed on 4digit display. And press "1", "2", "3", "4" by using "**NUMERIC**" button.

To unlock the channel, press "P.L" and "**NUMERIC**" button as above.

R12. (ERASE)

Press this button to erase the memory of the receiver

R13. (STORE)

This button is used to store selected channels.

R14. (C/KU)

Press this button to change video polarity.

R15. (PAL/NTSC)

Press this button to change television system.

PROGRAMMING

INSTALLATION

Your **SIMEX-350** satellite system will most likely be installed and programmed, to suit your needs, by a qualified satellite installer. The following information is provided to assist the installer with the initial setup and may only be needed thereafter to update your system to follow changes in satellite services.

The **SIMEX-350** has memory for 99 programmable satellite channels, most of which have been factory programmed with the appropriate video and audio settings. Please see the Satellite Channel Data for information about the preprogrammed satellite channels. Channel settings are easy to modify to meet your viewing and listening needs.

CHANNEL

To program or modify a pre-programmed channel, follow the steps below:

1. Choose the channel number and satellite band to be programmed by pressing the channel number using the numeric keypad, (direct entry). The channel number will be displayed on the front panel. The letter "c" preceding a channel number indicates "C-Band".

2. H/V and Skew Adjustments — If your system has a mechanical polarizer it is necessary to program both the H/V and the skew adjustment settings. First, program the H/V by using the suggested setting (polarity) for that channel, as it is listed in a satellite TV guide. Select between the Horizontal, "Hori", and Vertical, "Vert", settings by pressing the H/V button until followed by the TUNE UP or TUNE UP or TUNE DOWN button until you locate the setting for the best reception.

The skew range is from -90 to $+90$. All of the even-number channels of the selected satellite band will have the same H/V and skew setting.

VIDEO

3. Setting IF Frequency — The IF frequency range can be set between 920 and 2150MHz. For the appropriate value setting for the desired channel please refer to the Satellite Channel Data, or call your installer for the frequencies for new services as they become available. To set the IF Frequency for the selected channel, press the VIDEO button. The front panel will display "IF". To set a value.

Note : The 1 step resolution of IF frequency is 1MHz.

4. Video Brightness – Select between Bright or Dark. This setting can be changed according to your personal preference. Typically it is used on the “bri” setting for ku Band channels and the “dAr” setting for C band channels. To adjust the brightness, press the VIDEO key three times, then press the TUNE UP or TUNE DOWN button to change the setting.

5. Selection for 15MHz/27MHz Bandwidth for Video – Press VIDEO key button on remote three times.

Display will show “bn1/bn2” or press VIDEO key button until display shows “bn1/bn2”.

Then select bn1 for 27MHz and bn2 for 15MHz by pressing TUNE UP/DOWN key button on remote.

If necessary. Push store button for saving.

AUDIO

Although most audio setting have been pre-programmed in the memory of the **SIMEX-350**, according to programming information available at the time of manufacture, audio frequencies are sometimes changed and new services are added. Refer to your satellite television program guide to find up-to date settings.

6. Audio Subcarrier Frequency – Press the AUDIO button once and the front panel will display “A—F”, you may then direct enter the three digit frequency using the numeric keypad or the TUNE UP or TUNE DOWN button until you reach the desired setting.

7. Audio Mode – select between mono or stereo mode, Press the AUDIO button three times and the front panel will display the current setting. The display “u—u” represents a stereo setting and “—u—” represents a mono setting. Use the TUNE UP or TUNE DOWN button to change the setting. The default setting is mono audio mode.

8. Audio De-Emphasis Setting – This is used mostly when programming a satellite radio station. Typically the 75u setting is used for television audio and the J17 setting is used for satellite radio stations. The default setting is 75u.

Press the AUDIO key four times and the front panel will display “75u”, then use the TUNE UP or TUNE DOWN button to change the setting to “J17”. Select for best sound.

9. Audio Bandwidth – Select between Narrow or Wide for best sound. The default setting is Wide. Press the AUDIO button five times and use the

TUNE UP or TUNE DOWN button to change the setting. The front panel will display “I— I” for wide bandwidth and “—II—” for narrow bandwidth.

STORE PROGRAMMING

Finally, it is most important to store the settings you have chosen before you move to another channel. If the settings are not stored before you change the channel they will all revert to the default settings.

10. To store the settings simply depress the STORE button with a narrow blunt object, e.g., a ball point pen, for five seconds. The front panel display will flash Twice.

11. To erase the setting of a programmed channel simply go to the channel that you wish to erase from memory and depress the ERASE button with a ball point pen for five seconds.

It will not be necessary to use the programming functions of this unit on a regular basis. The programming buttons H/V, AUDIO, TUNE DOWN, ERASE AND STORE are used for the initial installation and updating programming information thereafter.

DAILY OPERATIONS

Satellite television viewing with the **SIMEX-350** is as easy as operating your television set or cable converter. Simply select the channel you wish to view by pressing the CHANNEL UP or CHANNEL DOWN button, or by direct entry of the channel number using the numeric keypad.

LOCAL T.V.

If you wish to view available local television stations, turn the satellite receiver to the standby mode by pressing the POWER button on the remote control or front panel. The Standby light will be illuminated.

PRESET DATA FOR EACH CHANNEL

NO	IF	AUDIO	MODE	AU - N/W	H/V	C/Ku
01	1430	680	MONO	WIDE	H	C
02	1410	680	MONO	WIDE	V	C
03	1390	680	MONO	WIDE	H	C
04	1370	680	MONO	WIDE	V	C
05	1350	680	MONO	WIDE	H	C
06	1330	680	MONO	WIDE	V	C
07	1310	680	MONO	WIDE	H	C
08	1290	680	MONO	WIDE	V	C
09	1270	680	MONO	WIDE	H	C
10	1250	680	MONO	WIDE	V	C
11	1230	680	MONO	WIDE	H	C
12	1210	680	MONO	WIDE	V	C
13	1190	680	MONO	WIDE	H	C
14	1170	680	MONO	WIDE	V	C
15	1150	680	MONO	WIDE	H	C
16	1130	680	MONO	WIDE	V	C
17	1110	680	MONO	WIDE	H	C
18	1090	680	MONO	WIDE	V	C
19	1070	680	MONO	WIDE	H	C
20	1050	680	MONO	WIDE	V	C
21	1030	680	MONO	WIDE	H	C
22	1010	680	MONO	WIDE	V	C
23	0990	680	MONO	WIDE	H	C
24	0970	680	MONO	WIDE	V	C
01	0967	620	MONO	WIDE	V	KU
02	0980	620	MONO	WIDE	H	KU
03	0993	620	MONO	WIDE	V	KU
04	1006	620	MONO	WIDE	H	KU
05	1028	620	MONO	WIDE	V	KU
06	1041	620	MONO	WIDE	H	KU
07	1054	620	MONO	WIDE	V	KU
08	1067	620	MONO	WIDE	H	KU
09	1089	620	MONO	WIDE	V	KU
10	1102	620	MONO	WIDE	H	KU
11	1115	620	MONO	WIDE	V	KU
12	1128	620	MONO	WIDE	H	KU
13	1150	620	MONO	WIDE	V	KU
14	1163	620	MONO	WIDE	H	KU
15	1176	620	MONO	WIDE	V	KU
16	1189	620	MONO	WIDE	H	KU
17	1211	620	MONO	WIDE	V	KU

NO	IF	AUDIO	MODE	AU - N/W	H/V	C/Ku
18	1224	620	MONO	WIDE	H	KU
19	1237	620	MONO	WIDE	V	KU
20	1250	620	MONO	WIDE	H	KU
21	1272	620	MONO	WIDE	V	KU
22	1285	620	MONO	WIDE	H	KU
23	1298	620	MONO	WIDE	V	KU
24	1311	620	MONO	WIDE	H	KU
25	1333	620	MONO	WIDE	V	KU
26	1346	620	MONO	WIDE	H	KU
27	1359	620	MONO	WIDE	V	KU
28	1372	620	MONO	WIDE	H	KU
29	1394	620	MONO	WIDE	V	KU
30	1407	620	MONO	WIDE	H	KU
31	1420	620	MONO	WIDE	V	KU
32	1433	620	MONO	WIDE	H	KU
<hr/>						
01	1430	580	MONO	WIDE	H	C
02	1410	580	MONO	WIDE	V	C
03	1390	580	MONO	WIDE	H	C
04	1370	580	MONO	WIDE	V	C
05	1350	580	MONO	WIDE	H	C
06	1330	580	MONO	WIDE	V	C
07	1310	580	MONO	WIDE	H	C
08	1290	580	MONO	WIDE	V	C
09	1270	580	MONO	WIDE	H	C
10	1250	580	MONO	WIDE	V	C
11	1230	580	MONO	WIDE	H	C
12	1210	580	MONO	WIDE	V	C
13	1190	580	MONO	WIDE	H	C
14	1170	580	MONO	WIDE	V	C
15	1150	580	MONO	WIDE	H	C
16	1130	580	MONO	WIDE	V	C
17	1110	580	MONO	WIDE	H	C
18	1090	580	MONO	WIDE	V	C
19	1070	580	MONO	WIDE	H	C
20	1050	580	MONO	WIDE	V	C
21	1030	580	MONO	WIDE	H	C
22	1010	580	MONO	WIDE	V	C
23	0990	580	MONO	WIDE	H	C
24	0970	580	MONO	WIDE	V	C
25	1430	680	MONO	WIDE	H	C
26	1410	680	MONO	WIDE	V	C
27	1390	680	MONO	WIDE	H	C
28	1370	680	MONO	WIDE	V	C

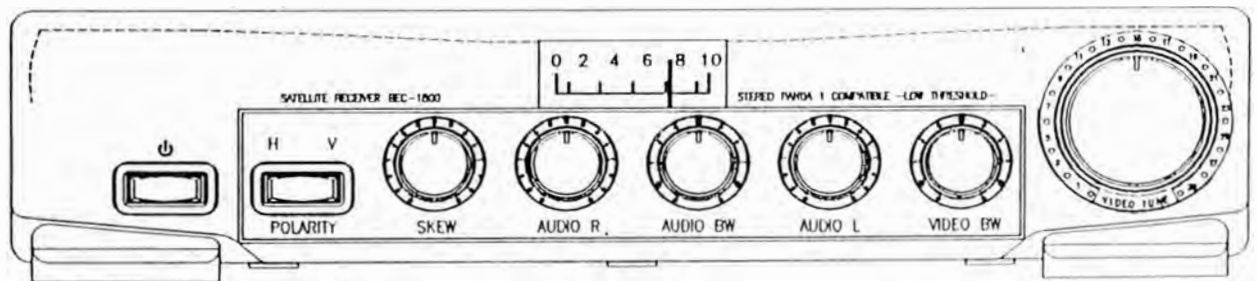
NO	IF	AUDIO	MODE	AU - N/W	H/V	C/Ku
29	1350	680	MONO	WIDE	H	C
30	1330	680	MONO	WIDE	V	C
31	1310	680	MONO	WIDE	H	C
32	1290	680	MONO	WIDE	V	C
33	1270	680	MONO	WIDE	H	C
34	1250	680	MONO	WIDE	V	C
35	1230	680	MONO	WIDE	H	C
36	1210	680	MONO	WIDE	V	C
37	1190	680	MONO	WIDE	H	C
38	1170	680	MONO	WIDE	V	C
39	1150	680	MONO	WIDE	H	C
40	1130	680	MONO	WIDE	V	C
41	1110	680	MONO	WIDE	H	C
42	1090	680	MONO	WIDE	V	C
43	1070	680	MONO	WIDE	H	C

ANEXO D

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL RECEPTOR AMSAT

OPERATION MANUAL

Stereo Satellite Receiver



INTRODUCTION

Congratulations on selecting your new manual Satellite Receiver!

Your receiver is one of the most technologically advanced satellite receivers available, yet it is remarkably easy to operate. This manual receiver will make satellite viewing as simple as it is enjoyable! We are confident that you will be pleased with the capabilities and performance of this receiver for many years to come.

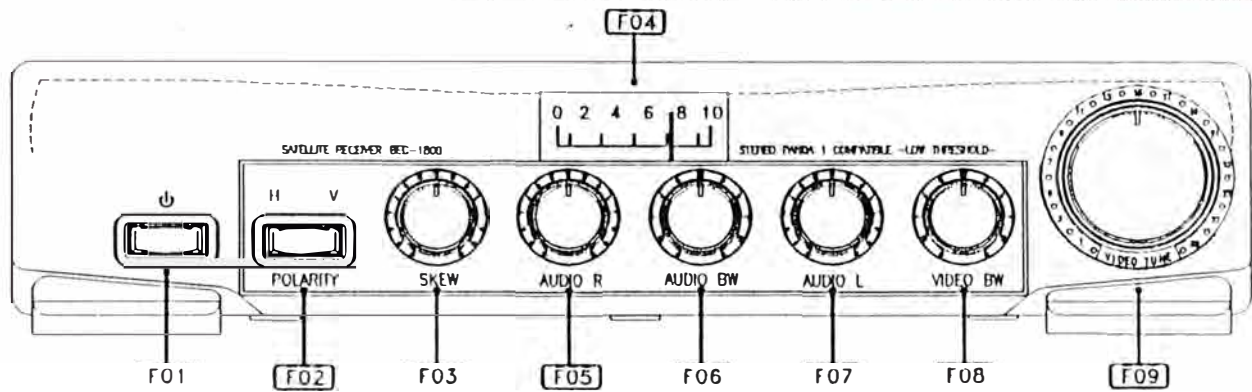
FEATURES

- Adjustable Video Bandwidth
- Stereo Versions
- Adjustable Audio Subcarriers and Audio Bandwidth
- Super Low Video Threshold
- LNB Power is Switchable Between 14 VDC and 18 VDC
- Built-in Interface for Servo Polarizers
- Compatible with Dual Polarity and Dual Band LNBs
- Baseband/MAC Video Outputs Available
- High-Quality Downlink Performance for Single-dish, Non-actuated Earth Stations
- LNB Output Short Circuit Protected
- 12 Volt Accessory Jack for H/V Switch Control

TABLE OF CONTENTS

Introduction / Features / Table of Contents.....	1
Front Panel Description	2
Rear Panel Description	3-4
Important Safety Instructions	5
Specifications	6

FRONT PANEL DESCRIPTION



F01 Power Button

Press to switch receiver on & off.

F02 Polarity (H/V) Button

Press to switch the horizontal and vertical polarization. In V position, 0 volts is available to the 0/12V terminal (B11). In H position, 12 volts is available.

F03 Skew Control

Adjust this knob to trim the polarization probe to the optimum receiving position.

F04 Signal Strength Indicator

The meter needle indicates the intensity of the incoming signal.

F05 Audio R Tune Control

Adjust this knob to tune the audio frequency for the right audio channel.

F06 Audio Bandwidth Control

Adjust this knob to tune the audio bandwidth between 150 KHz and 350 KHz.

F07 Audio L Tune Control (Mono)

Adjust this knob to tune the audio frequency for the left audio channel.

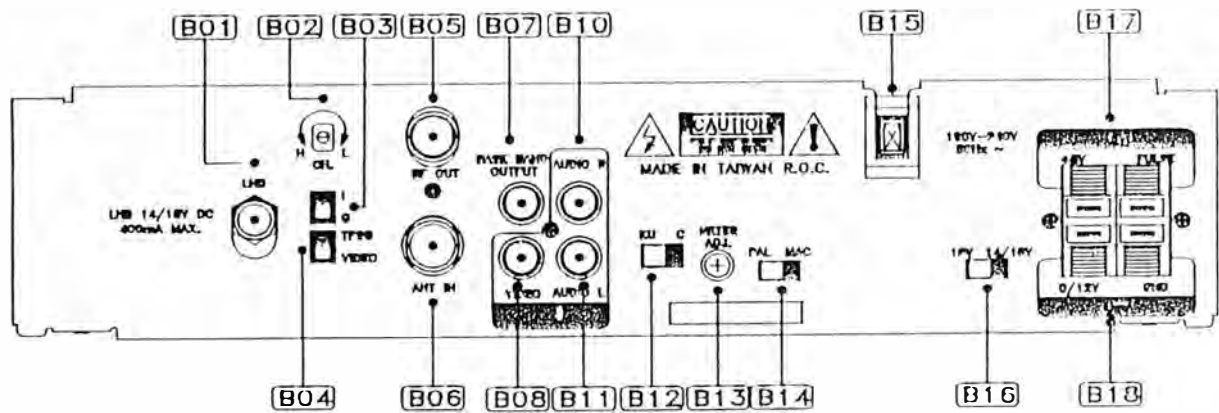
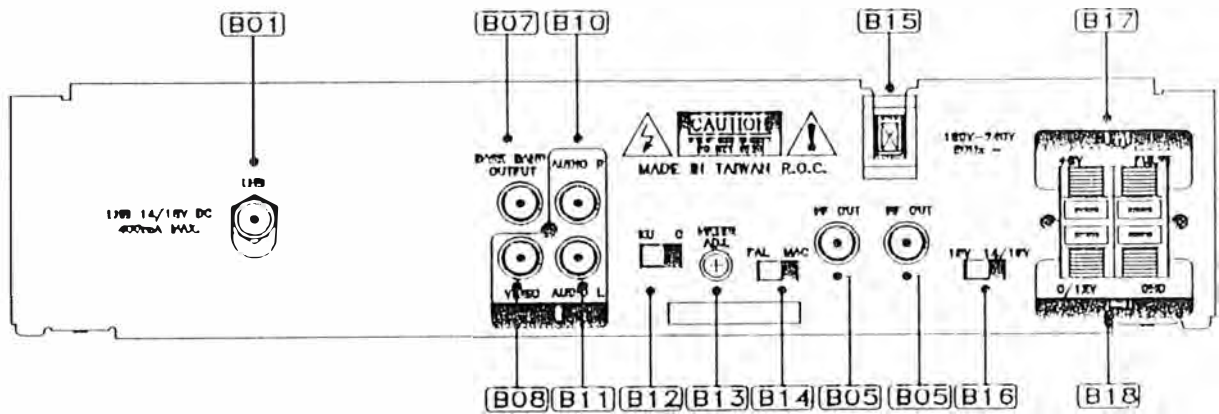
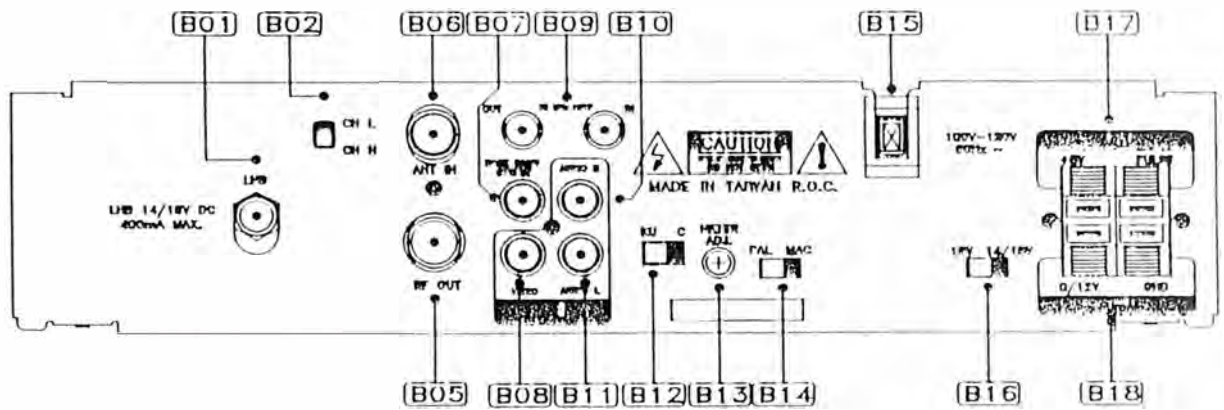
F08 Video Bandwidth Control

Adjust this knob to tune the video filter bandwidth between 12-26Mhz to maximize reception for full and half transponder transmissions.

F09 Video Tune

Adjust this knob to tune the best video and audio reception.

REAR PANEL DESCRIPTION



REAR PANEL DESCRIPTION

Rear Panel Description

B01 RF INPUT

This "F" connector accepts 950-1750MHz signals and supplies 14/18 volts to the LNB.

B02 CHANNEL ADJUST

Channel adjustment screw preset to channel E36 or E38 in UHF version (PAL G or I). H/L channel switch in VHF version (PAL B or D).

(**Optional:** H/L switch for NTSC version.)

B03 PAL I/G SWITCH

Switch to PAL I or PAL G.

B04 TPSG/VIDEO SWITCH

Generates a test pattern signal to help align TV.

B05 RF OUTPUT

Connects receiver to TV. (Use VIDEO/AUDIO OUTPUT (B08/10/11 for better picture/sound.)

B06 ANTENNA INPUT

Connects off-air antenna or cable to receiver.

B07 BASEBAND OUTPUT

Connects receiver to decoder.

B08 VIDEO OUTPUT CONNECTOR

Connects receiver to video monitor/TV.

B09 70MHz IF LOOP

For installation of 70Mhz IF loop filter.

B10/B11 AUDIO OUTPUT (R/L)

Connects receiver stereo/mono audio to monitor/TV, VCR, or Hi-Fi sound system

B12 C/KU BAND

Selects C-Band or Ku-Band.

B13 METER ADJUST

Selects suitable level for LNB incoming signal strength.

B14 PAL/MAC SWITCH

Selects PAL or MAC signal for the Baseband output.

B15 110V/60HZ OR 220V/50HZ POWER

The receiver is manufactured in two models

1. 110V/60Hz model with NTSC modulator
2. 220V/50Hz model with PAL modulator.

B16 18V OR 14V/18V SELECT SWITCH

In 18V position, the receiver supplies 18V to the LNB. In 14V/18V position, the LNB voltage can switch between 14V & 18V, controlled by the front panel H/V polarity button (F2). H will supply 18V & V will supply 14V

B17 SERVO CONTROL

Links feedhorn to receiver (+5V/pulse/GND).

B18 0/12V SUPPLY TERMINAL

Connects H/V LNB at 0/12V, maximum 50mA

IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

Important Safety Instructions

Please read and observe all safety instructions before operating your satellite receiver.

Installation

- Do not use/install this unit near water.
- Allow 4-6 inches of open space on the sides and top of your receiver for ventilation.
- Do not install near radiators, stoves, heat registers, or other appliances that produce heat.
- Do not place this unit on an unstable cart, shelf, stand, tripod, bracket, or table.

Care and Use

- Power cords should be routed so that they are not likely to be walked on or pinched.
- Connect only to a power source described in the instructions or marked on the appliance.
- Check to make sure that the wall socket holds the power cord plug securely.
- Do not overload wall sockets and extension cords, as this may result in fire or electrical shock.
- Unplug the receiver from the wall socket before cleaning. Only use a damp cloth for cleaning.
- Unplug the power cord if the unit is left unattended or unused for long periods of time. The receiver should also be unplugged during lightning storms.
- Unplug the receiver and refer servicing to qualified service personnel when:
 - The power supply cord or plug is damaged.
 - The unit has been exposed to rain or water.
 - A solid object or liquid has fallen into the unit.
 - The unit exhibits a distinct change in performance or does not operate normally.
 - The unit has been dropped or the cabinet has been damaged.
- When replacement parts are required, be sure the service technician uses either replacement parts specified by the same characteristics as the original components.
- After any service or repair, ask the service technician to perform any necessary safety checks.

Service

- If this unit does not operate normally, adjust ONLY the controls that are covered in the operating instructions. An improperly adjusted receiver may result in damage, or require extensive work by a technician to restore the unit's normal operation.
- Do not attempt to service this receiver beyond the procedure described in the operating instructions. Refer all servicing to qualified personnel only. Opening or removing covers may result in electrical shock. There are no user-adjustable controls inside the receiver.

SPECIFICATIONS

RF PERFORMANCE

INPUT FREQUENCY	950-1750MHz
INPUT DYNAMIC RANGE	-25 to -65 dBm
IMPEDANCE	75 Ohm
CONNECTOR	Type "F"
CHANNEL TUNING	Continuous Voltage Tuning with AFC

IF PERFORMANCE

SECOND IF FREQUENCY	70 MHz
IF BANDWIDTH	12-26MHz Adjustable
THRESHOLD	6.5 dB Typical

VIDEO PERFORMANCE

DE-EMPHASIS	CCIR, IEC, 405-1 625 Lines
VIDEO RESPONSE	30Hz to 5.0MHz LPF PAL
VIDEO OUTPUT	1Vp-p, 75 Ohm, Level Adjustable with 5MHz LPF for PAL (4.2MHz LPF for NTSC)
BASEBAND OUTPUT	1Vp-p, 75 Ohm, De-emphasized 20Hz-8.5MHz (flat) for Decoder.

AUDIO PERFORMANCE

TUNING RANGE	5.0-9.0 MHz (Stereo)
DE-EMPHASIS	50 usec
BANDWIDTH	Narrow 150KHz; Wide 350KHz Adjustable
OUTPUT	1Vp-p, at 22.5KHz Deviation

RF MODULATOR (PAL)

UHF OUTPUT	PAL-G (CH 28-47) or PAL-I/G (CH 30-45) (Optional)
VHF OUTPUT	CH 3 or 4 (NTSC Optional)
OUTPUT CHANNEL	Preset to CH38
OUTPUT LEVEL	75 dBuV (Typical)
OUTPUT CONNECTOR	IEC Coaxial Male 9.5mm
INPUT CONNECTOR	IEC Coaxial Female 9.5mm

GENERAL

MECHANICAL SERVO OUTPUT	5VDC; 0.6A max
SKREW CONTROL RANGE	700 usec to 2200 usec
PULSE TIMING PERIOD	18.5 msec +/-2.5 msec Short Circuit Protected
LNB POWER SUPPLY	DC+13V to +18V, 400mA max.
AC POWER	220VAC +/-10% 50 Hz
DIMENSIONS	300x210x65mm
WEIGHT	2.8kg

ANEXO E

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL MODULADOR PICO

PICO MACOM, INC.

PCM55

**AUDIO &
VIDEO
MODULATOR**

Installation

And

Operation

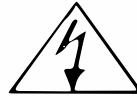
Manual

SAFEGUARDS

IMPORTANT INFORMATION

Product Inspection

Inspect the equipment for shipping damage. Should any damage be discovered, immediately file a claim with the carrier.



The lightning flash with arrowhead symbol, within an equilateral triangle, is intended to alert the user to the presence of uninsulated "dangerous voltage" within the product's enclosure that may be of sufficient magnitude to constitute a risk of electric shock to persons.

Important Safety Instructions

To ensure proper installation and operation, take a moment to read this guide before proceeding with the installation. If you have any questions or comments about the PCM55 modulator, please contact your dealer or have him contact the PICO MACOM Service Center at the phone numbers at the bottom of the page.



The exclamation point within an equilateral triangle is intended to alert the user to the presence of important operating and maintenance (servicing) instructions in the literature accompanying the appliance.

WARNING: TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC SHOCK, DO NOT EXPOSE THIS APPLIANCE TO RAIN OR MOISTURE. DO NOT OPEN THE CABINET, REFER SERVICING TO QUALIFIED PERSONNEL ONLY.

CAUTION: TO PREVENT ELECTRIC SHOCK DO NOT USE THIS (POLARIZED) PLUG WITH AN EXTENSION CORD RECEPTACLE OR OTHER OUTLET UNLESS THE BLADES CAN BE FULLY INSERTED TO PREVENT BLADE EXPOSURE.

ATTENTION: POUR PREVENIR LES CHOCS ELECTRIQUES, NE PAS UTILISER CETTE FICHE POLARISEE AVEC UN PROLONGATEUR, UNE PRISE DE COURANT OU UNE AUTRE SORTIE DE COURANT, SAUF SI LES LAMES PEUVENT ETRE INSEREES A FOND SANS EN LAISSER AUCUNE PARTIE A DECOUVERT.

1. **Read Instructions** - All the safety and operating instruction should be read before the appliance is operated.

2. **Retain Instructions** - The safety AND operating instructions should be retained for future reference.

3. **Read Warnings** - All warnings on the appliance should be adhered to.

4. **Follow Instructions** - All operating and use instructions should be followed.

5. **Cleaning** - Unplug this appliance from the wall outlet before cleaning. Do not use liquid cleaners or aerosol cleansers. Use a damp cloth for cleaning.

6. **Do Not Use Attachments** - not recommended by the manufacturer or they may cause hazards.

7. **Water and Moisture** - Do not use this product near water - for example, near a bathtub, washbowl, kitchen sink, laundry tub, in a wet basement, or near a swimming pool - and the like.

8. **Accessories** - Do not place this product on an unstable cart, stand, tripod, bracket, or table. The product may fall, causing serious injury to a child or adult, and serious damage to the appliance.

9. **Ventilation** - This video product should never be placed near or over a radiator or heat register. This video product should not be placed in a built-in installation such as a bookcase or rack unless proper ventilation is provided or the manufacturer's instructions have been adhered to. Any slots or opening in the cabinet are provided for ventilation. To ensure reliable operation OF the video product and to protect it from overheating, these openings must not be blocked or covered. The openings should never be blocked by placing the product on a bed, sofa, rug, or other similar surface.

SAFEGUARDS

IMPORTANT INFORMATION CONT'D

10. Grounding or Polarization - This video product is equipped with a polarized alternating-current line plug (a plug having one blade wider than the other). This plug will fit into the power socket only one way. This is a safety feature. If you are unable to insert the plug fully into the outlet, try reversing the plug. If the plug should still fail to fit, contact your electrician to replace your obsolete outlet. Do not defeat the safety purpose of the polarized plug.

11. Power Sources - This product should be operated only from the type of power source indicated on the marking label. If you are not sure of the type of power supplied to your home, consult your appliance dealer or local power company.

12. Power-cord Protection - Power-supply cords should be routed so they are not likely to be walked on or pinched by items placed upon or against them. Pay particular attention to cords at plugs, convenience receptacles, and the point where they exit from the appliance.

13. Lightning - For added protection for this product during a lightning storm, or when it is left unattended and unused for long periods of time, unplug it from the wall outlet.

14. Power Lines - An outside antenna system should not be located in the vicinity of overhead power lines, other electric light or power circuits, where it can fall into such power lines or circuits. When installing an outside antenna system, extreme care should be taken to keep from touching such power lines or circuits as contact with them may be fatal.

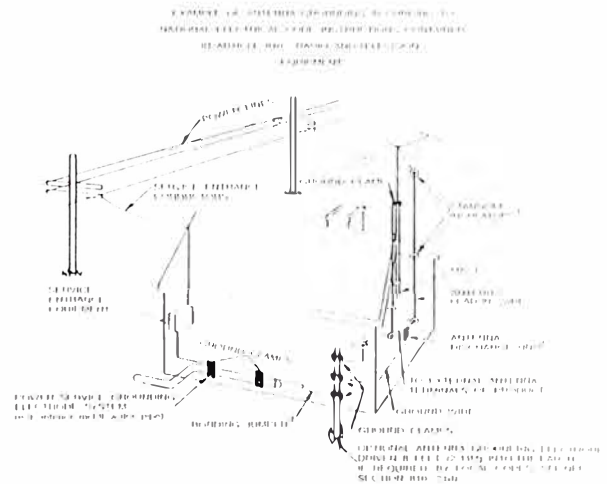
15. Overloading - Do not overload wall outlets and extension cords as this can result in risk of fire or electric shock.

16. Object and Liquid Entry - Never push objects of any kind into this product through openings as they may touch dangerous voltage points or short-out parts that could result in a fire or electric shock. Never spill liquid of any kind on the product.

17. Servicing - Do not attempt to service this product yourself as opening or removing covers may expose you to dangerous voltage or other hazards. Refer all servicing to qualified service personnel.

18. Damage Requiring Service - Unplug this product from the wall outlet and refer servicing to qualified service personnel under the following conditions:

- a. When the power-supply cord or plug is damaged.
- b. If liquid has been spilled, or objects have fallen into the product.
- c. If the product has been exposed to rain or water.
- d. If the product does not operate normally by following the operating instructions. Adjust only those controls that are covered by the operating instructions. An improper adjustment may result in damage and will often require extensive work by a qualified technician to restore the product to its normal operation.
- e. If the product has been dropped or the cabinet has been damaged.
- f. When the product exhibits a distinct change in performance - this indicates a need for service.



19. Replacement Parts - When replacement parts are required, be sure the service technician has used replacement parts specified by the manufacturer or have the same characteristics as the original parts. Unauthorized substitutes may result in fire, electric shock or other hazards.

20. Safety Check - Upon completion of any service or repairs to this product, ask the service technician to perform safety checks to determine that the product is in proper operating conditions.

21. Outdoor Antenna Grounding - Before attempting to install this product, be sure the antenna or cable system is grounded so as to provide some protection against voltage surges and built-up static charges.

- a. Use No. 10 AWG (5.3mm) copper, No. 8 AWG (8.4mm) aluminum, No. 7 AWG (10mm) copper-clad steel or bronze wire or larger, as ground wire.
- b. Secure antenna lead-in and ground wires to house with stand-off insulators spaced from 4 feet (1.22m) to 6 feet (1.83m) apart.
- c. Mount antenna discharge unit as close as possible to where lead-in enters house.
- d. A driven rod may be used as the grounding electrode where other types of electrode systems do not exist. Refer to the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70-1984 for information.
- e. Use jumper wire not smaller than No. 6 AWG (13.3mm) copper or equivalent, when a separate antenna grounding electrode is used.

NOTE TO THE CATV SYSTEM INSTALLER:

THIS REMINDER IS PROVIDED TO CALL THE CATV SYSTEM INSTALLER'S ATTENTION TO ARTICLE 820-40 OF THE NEC THAT PROVIDES GUIDELINES FOR PROPER GROUNDING AND, IN PARTICULAR, SPECIFIES THAT THE CABLE GROUND SHALL BE CONNECTED TO THE GROUNDING SYSTEM OF THE BUILDING, AS CLOSE TO THE POINT OF CABLE ENTRY AS PRACTICAL.

DESCRIPTIONS

AND SPECIFICATIONS

The Pico Macom Inc. PCM-55 modulator provides a modulated visual and aural RF carrier output on any single VHF (2-13), midband (A-D), or superband (J-W) channel. The new black faceplate unit has been improved in performance as well as appearance. An improved manufacturing process and high quality components assure years of trouble free operation. Integrated circuit vestigial

sideband filtering has been added to make the unit adjacent channel compatible. This unit supplies high quality video, color, and sound signals on any unused channel within a closed circuit MATV, SMATV, or CATV system. The modulator is shipped with all internal adjustments pre-set and is provided with separate external modulation and RF level controls.

Features

- All Band Design: VHF (2-13), Midband (A-D), Superband (J-W)
- Adjacent Channel Compatible (see filter response table below)

- Excellent audio and video linearity
- Separate modulation and RF level controls
- UL and CSA Listed
- Power On Front Panel Indicator

Specifications

RF

Output Channels	2, 3, 6, STD, IRC, HRC, and FCC docket 21006 offsets
Output Level	+55 dBmV
Output Adjustment Range	12 dB
Spurious Output	-60 dB @ 55 dBmV output (A-V carrier -15 dB)

Sideband Filter Response @ 87% Modulation

Frequency MHz	Low, Mid & High	Superband	
		J - N	O - W
Fv -1.5	-60dB	-52dB	-50dB
Fv -3.0	-70dB	-68dB	-65dB
Fv -4.5	-70dB	-70dB	-70dB
Fs +1.5	-46dB	-39dB	-39dB
Fs +3.0	-48dB	-50dB	-50dB
Fs +4.5	-50dB	-55dB	-55dB

Frequency Stability ... ±10kHz, ±5 kHz Aeronautical (conforms to FCC requirements)

Offsets Pre-set +12.5 kHz or +25 kHz on FCC specified channels (Special Offsets Available)

Output Return Loss 18 dB

Audio/Video Ratio dB to -18 dB (preset @ -15 dB)

Video

Input Level	0.5 V _{p-p} minimum for 87.5% modulation
Input Type	Composite Video, negative sync
Visual C/N	58 dB @ 4 MHz BW
Hum and Noise	55 dB @ 87.5% modulation

Frequency Response ±1.5 dB 30 Hz to 4 MHz

Group Delay 75 nsec (conforms to FCC requirements)

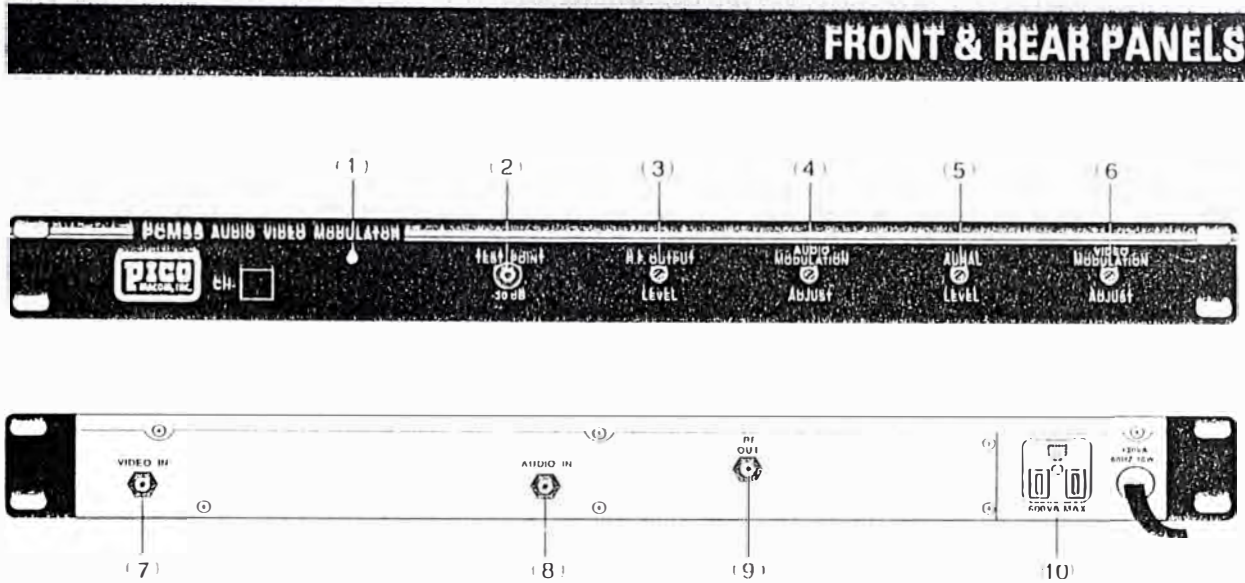
Audio

Input Impedance	600 ohms unbalanced
Baseband input	0.5 V _{p-p} for 25 kHz deviation
Pre-emphasis	75 microsecond
Flatness	1.5 dB max 50 Hz to 15 kHz
Subcarrier Frequency	0.5 MHz ± 2 kHz

General

AC Power	108 to 125 VAC 60 Hz
Fuse	0.5 Amp
Weight	2.5 Pounds
Dimensions	19" x 17.5" x 2.5"
Operating Temperature	0 to 50 Degrees C

PANELS



The PCM55 modulator is a crystal controlled modulator. The modulator's operating frequency is determined by the frequency of a high accuracy temperature compensated crystal. The video input is applied through a front panel controlled potentiometer to an integrated circuit. The amount of video applied to the IC determines the depth of modulation.

A surge protection circuit is connected to the video input to protect the IC from high level inputs. The audio is coupled through a front panel controlled potentiometer to a high impedance input transistor. This buffer circuit isolates the IC from the input, and eliminates the need for special impedance matching. Additionally, input surge protection is provided.

1. Power On Indicator:

The LED indicates power supply operation.

2. Test Point:

The -30 dB RF output test point is used to set the RF output level and monitor channel performance.

3. RF Output Level:

This rugged PC Board mounted control sets the RF output level.

4. Audio Modulation:

The heavy duty PC mounted control is used to set the audio modulation level.

5. Aural Level:

This potentiometer control the level of the audio RF carrier.

6. Video Modulation Adjust:

The PC Board mounted control is used to set the video modulation level.

7. Video In:

The PC Board mounted F connector accepts the negative sync video information from a satellite receiver or VCR.

8. Audio In:

The audio from the satellite receiver or VCR is connected to this PC Board mounted F connector.

9. RF Out:

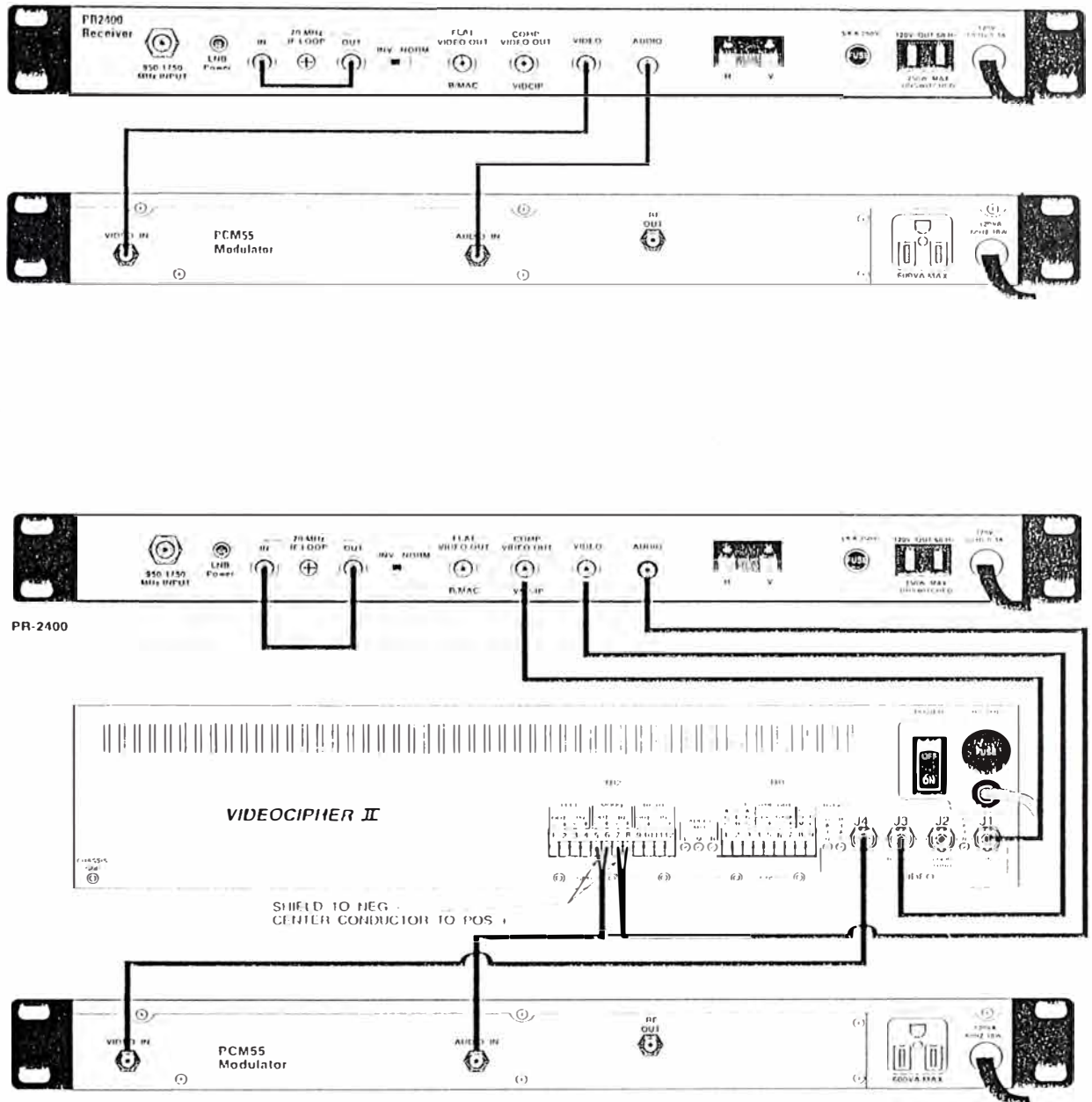
The modulated output signal is available on this PC Board mounted F connector.

10. Convenience Outlet:

Allows looping of power between units.

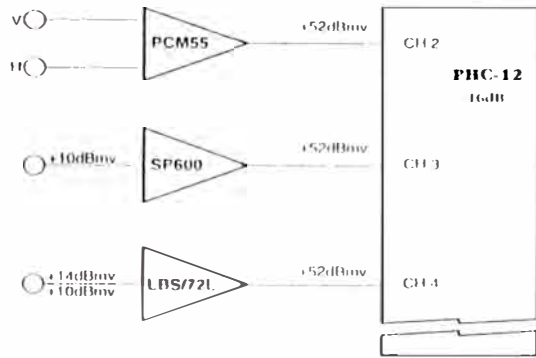
INSTALLATION

SATELLITE RECEIVER

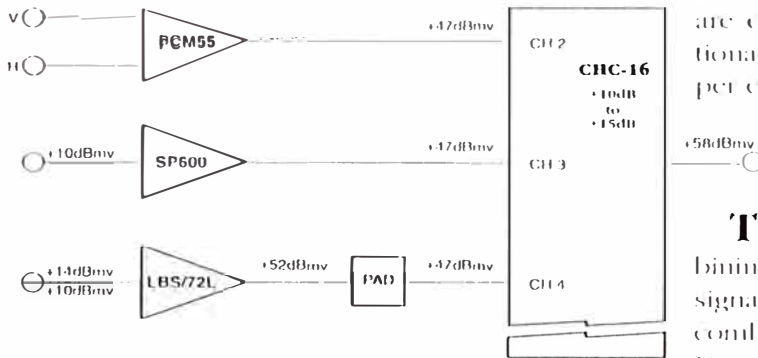


INSTALLATION

SIGNAL COMBINING METHODS

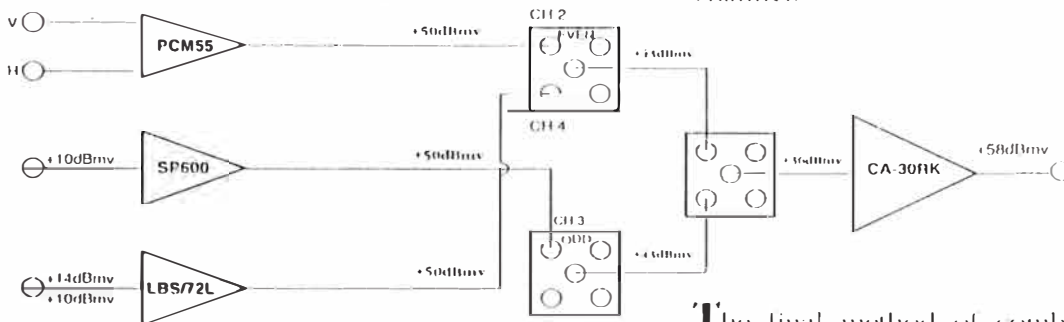


The output levels of the modulator should be the same as the output of the off-air strip amplifiers. The **PCM55** modulators are usually combined with either the **SP600**, **LBS/HBS** or **72** series strip amplifiers. Three methods are suggested to combine strip amplifier, modulator and processor outputs.



The **CHC-12** consists of two rows of directional couplers combined by a hybrid splitter. The directional coupler combining provides high isolation (40 dB) between the inputs. Normally the odd channels are combined on one row while even channels are combined on the other row of directional couplers. The combiner loss is 16 dB per channel.

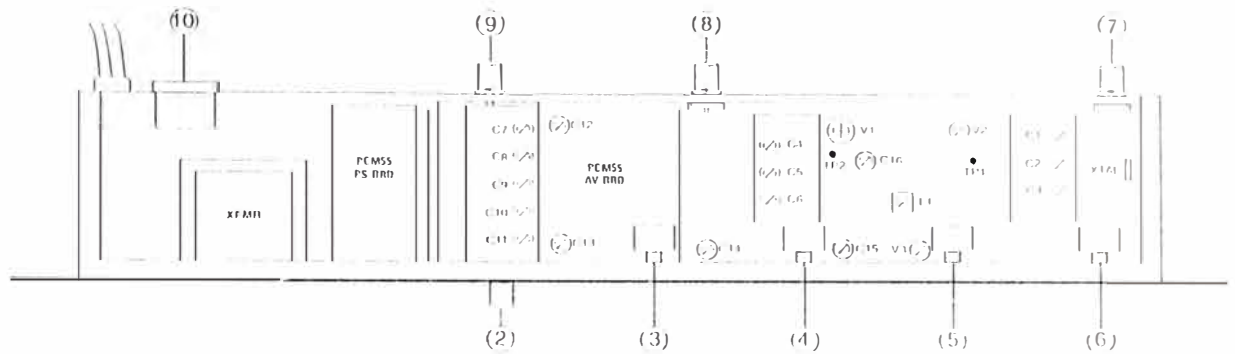
The **CHC-16** provides both signal combining and post amplification of the headend signals. The unit is basically a passive combiner and a **CA30** all in one package. Up to 16 signals may be combined using the **CHC-16**. The combiner gain is 15 dB per channel.



The final method of combining signals uses three hybrid splitters per headend rack. The odd channels are combined in one splitter, the even-channels in another splitter and the two splitters are combined to a single output with a third splitter. Each rack is then combined with a final splitter prior to the **CA-30** post amplifier.

PCB CONTROLS

Alignment using a Multiburst Video Test Signal



EQUIPMENT

NTSC TV Signal Generator
Tracking Generator System
Hameg

Model

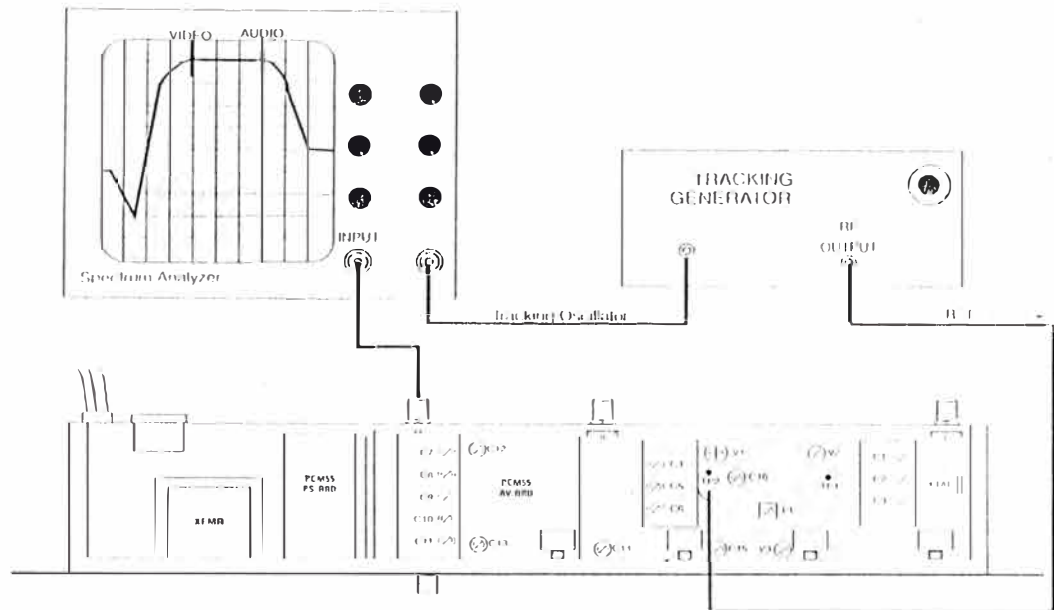
Sencore VA-62
HP 8591 OPT 1 or
HM203, 8028, 8038

1. Plug in unit.
2. Check that crystal frequency (from table) agrees with unit labeling and on board crystal.
3. Connect Spectrum Analyzer to test point (TPI). Set "RF OUTPUT LEVEL" to maximum. (fully CCW).
4. Adjust C1, C2, C3, (per diagram) to peak video carrier to greater than 25 dBmV as measured at TPI, and to reduce harmonics.
5. Connect Spectrum Analyzer to "OUTPUT". Connect VA-62 multiburst video to "VIDEO INPUT". Set the Resolution BW to 30 kHz.
6. Set "VIDEOMOD ADJ" to place multiburst peaks 20 dB below the video carrier. (87.5% video modulation @ Res BW = 30 kHz) Peaks = -15 dB @ 100 kHz Res BW
7. Adjust C4, C5, C6, to reduce the lower sideband information while maintaining a flat multiburst video signal.
8. Adjust C7, C8, C9, C10, C11 to reduce both the lower sideband signal and to reduce the signals higher in frequency than the audio carrier.
9. Disconnect the multiburst signal. Connect "OUTPUT" to a counter. Write down the video carrier frequency.
10. Connect Analyzer to "OUTPUT".
11. Adjust C14, and C15, to lower the video carrier below the audio carrier.
12. Connect Counter to "OUTPUT". Write down the Audio Frequency. Subtract from step 9. The difference must be 4.5 MHz \pm 2KHz. Adjust L1 choke to set audio carrier 4.5 MHz \pm 2KHz above frequency in step 9.
13. Re-set C12, C13, C14 to reduce the lower audio spurious and upper channel spurious to 60 dB below video carrier.
14. Connect VA-62 Multiburst signal.
15. Repeat steps 7, 8, and 13 to meet the table of multiburst amplitude specifications.

NOTE: L4, L5, L6, may need to be adjusted to locate the filters center frequency.

ALIGNMENT

Alignment a Tracking Generator



1. Connect the PCM55 RF output to the spectrum analyzer.
2. Solder the center conductor of a miniature 75 ohm coax to TP2 and solder the shield to the adjacent RF can. Connect to the sweep system output connector.
3. Set the tracking generator output level to 10 dBmV. You may wish to keep the PCM55 crystal in the circuit for use as a marker (see step 6).
4. Adjust C4, C6, C9 & C11 to center the bandpass filter to the desired channel.
5. Coupling capacitors C5, C8 & C10 also require adjustment to provide the proper bandwidth and flatness.
6. Capacitors C12, C13, C14, C15 & C16 control the notch filters. Normally only C12 is placed at FA + 1.5 MHz while the other notches are placed below the video carrier to sharpen the vestigial filtering.
7. Adjust C1, C2, C3, to peak video carrier to greater than 25 dBmV as measured at TP1, and to reduce the other crystal harmonics.

Vestigial Sideband Response

Frequency MHz	Low, Mid & High		Superband J-N		Superband O-W	
	Sweep	Multiburst	Sweep	Multiburst	Sweep	Multiburst
Fv -1.5	-30dB	-60dB	-22dB	-52dB	-20dB	-50dB
Fv -3.0	-48dB	-70dB	-38dB	-68dB	-35dB	-65dB
Fv -4.5	-40dB	-70dB	-45dB	-70dB	-40dB	-70dB
Fs +1.5	-16dB	-46dB	-9dB	-39dB	-9dB	-39dB
Fs +3	-18dB	-48dB	-20dB	-50dB	-20dB	-50dB
Fs +4.5	-20dB	-50dB	-25dB	-55dB	-25dB	-55dB

ALIGNMENT

CHANNEL CRYSTAL FREQUENCY

FCC OFFSET kHz	CHANNEL NUMBER	PICTURE CARRIER	NORMAL CRYSTAL Freq MHz	INVERTED CRYSTAL Freq MHz	Harmonic Number
	2	55.25	27.625	29.875	2
	3	61.25	30.625	32.875	2
	4	67.25	33.625	35.875	2
	5	77.25	38.625	40.875	2
	6	83.25	41.625	43.875	2
+25	A-1	115.275	28.81875	29.94375	4
+25	A-2	109.275	27.31875	28.44375	4
	7	175.25	35.050	35.950	5
	8	181.25	36.250	37.150	5
	9	187.25	37.450	38.350	5
	10	193.25	38.650	39.550	5
	11	199.25	39.850	40.750	5
	12	205.25	41.050	41.950	5
	13	211.25	42.250	43.150	5
+12.5	A	121.2625	30.315625	31.440625	4
+12.5	B	127.2625	31.815625	32.940625	4
+12.5	C	133.2625	33.315625	34.440625	4
	D	139.25	34.8125	35.9375	4
	E	145.25	36.3125	37.4375	4
	F	151.25	37.8125	38.9375	4
	G	157.25	39.3125	40.4375	4
	H	163.25	40.8125	41.9375	4
	I	169.25	42.3125	43.4375	4
	J	217.25	36.2083	36.958333	6
+12.5	K	223.2625	37.210375	37.960417	6
+12.5	L	229.2625	38.210375	38.960417	6
+12.5	M	235.2625	39.210375	39.960417	6
+12.5	N	241.2625	40.210375	40.960417	6
+12.5	O	247.2625	41.210375	41.960417	6
+12.5	P	253.2625	42.210375	42.960417	6
+12.5	Q	259.2625	43.210375	43.960417	6
+12.5	R	265.2625	44.210375	44.960417	6
+12.5	S	271.2625	45.210375	45.960417	6
+12.5	T	277.2625	46.210375	46.960417	6
+12.5	U	283.2625	47.210375	47.960417	6
+12.5	V	289.2625	48.210375	48.960417	6
+12.5	W	295.2625	49.210375	49.960417	6

WARRANTY

TWO YEAR LIMITED WARRANTY

Pico Macom, Inc. warrants to the original purchaser this product shall be free of defects in material and craftsmanship with only the limitations or exclusions set out below.

During the warranty period Pico Macom Inc. or an authorized Pico Macom service facility will provide free of charge, the parts and labor necessary to correct defects in material and workmanship.

WARRANTY DURATION

This warranty shall terminate two years from the original date of purchase of the product or at a time the product is

1. Misused or damaged due to neglect or improper installation
2. Modified
3. Repaired by someone other than the warrantor
4. Sold by the original purchaser

STATEMENT OF REMEDY

To obtain warranty service, contact the salesperson where the product was obtained. You will be issued a Return Authorization (RA) number which will be used to track your product.

Be prepared to provide;

1. The model number and channel number of the product
2. The date of purchase
3. A specific identification of the problem

Deliver the products to Pico Macom Inc. or ship the products in the original packing material at the address at the bottom of the page. Include satisfactory evidence of the date of purchase.

Products will not be accepted by Pico Macom Inc. without the RA number clearly indicated on the shipping label.

The foregoing constitutes the Pico Macom, Inc. entire obligation with respect to this product and the original purchaser and any user or owner shall have no other remedy and no claim for incidental or consequential damages. Some states do not allow limitations on how long an implied warranty lasts or do not allow the exclusions or limitation of incidental or consequential damages, so the above limitation and exclusion may or may not apply to you.

This warranty gives you specific legal rights, and you also have rights which vary from state to state.

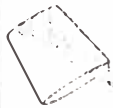
ANEXO F

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL POZO DE TIERRA

Mezclar el contenido de la bolsa # 2 con la tierra de excavación y rellenar la cavidad, con esta mezcla, hasta la cabeza del electrodo.



Echar suficiente agua en la cavidad, hasta que el terreno alrededor del electrodo, este húmedo completamente.



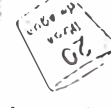
Echar en la cavidad la solución obtenida al diluir la bolsa # 1 con 20 litros de agua.



Llenar la cavidad nuevamente con agua y esperar hasta que esta sea absorbida totalmente.



Echar en la cavidad la solución obtenida al diluir la bolsa # 3 con 20 litros de agua y esperar a que sea absorbida totalmente.



Rellenar el resto de la cavidad con tierra y así completar la operación



Nota:

En caso de querer repotenciar una puesta a tierra anterior, excavar la tierra hasta encontrar la cabeza del electrodo, formar una cavidad y seguir el procedimiento a partir del paso No 2.

EVALUACION DEL TERRENO

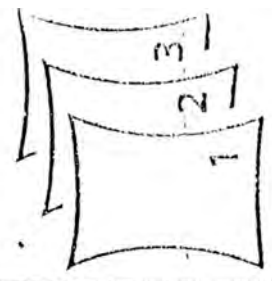
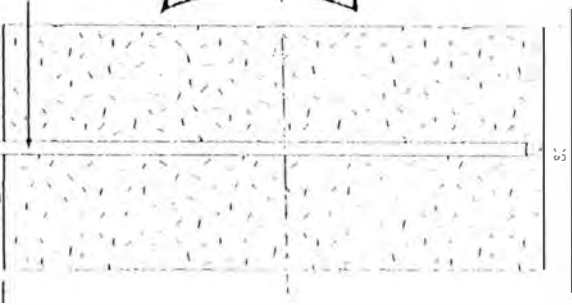
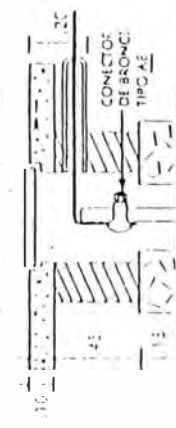
En caso de encontrar suelo del tipo Cascajo, Arena o Pedroso, recomendamos cernir con un tamiz de 1/4 y utilizar solo este tipo de terreno mezclando con tierra agrícola.

En caso de terreno No apto debe reemplazarse por tierra agrícola tamizada.

Recomendamos mantener húmedo el terreno en el pozo de puesta a tierra.



Instrucciones de empleo



Sales electrolíticas e hidroscopticas para Pozos de Puesta a Tierra



Tierragel

Logra una notable reducción de la resistencia del suelo a un bajo costo.

Tierragel es una serie de productos químicos, los cuales reducen la resistencia óhmica de los suelos.

Debidamente preparada la dosis de Tierragel forma un material gelatinoso (GEL) que se acomoda en el suelo en forma de ramificaciones radiculares, lo cual le permite absorber grandes cantidades de agua por ser este GEL altamente higroscópico.

La superficie del electrodo en contacto con el suelo, es de esta forma altamente potencializada, resultando en una notable reducción de la resistencia del suelo y como consecuencia en una eficiente transmisión eléctrica.

CARACTERÍSTICAS

Con la debida preparación de Tierragel se corroboran las siguientes características:

- Estabilidad química.
- Insolubilidad en agua.
- Absolutamente No corrosivo.
- No corroidble por los ácidos de la tierra.

RENDIMIENTO (Dosis de 6 Kilos)

Usar una dosis de Tierragel por metro cúbico de tierra, para una puestra a tierra de un electrodo de 2 a 3 m. de largo. En caso de mallas reticuladas de pozos interconectados, se debe usar de una a tres dosis de Tierragel por metro cúbico. Así mismo para las zanjas de interconexión la misma dosificación por metro cúbico.

EFICIENCIA

La puestra a tierra tratada con Tierragel ofrece un bajo índice de resistencia óhmica la cuál asegura su eficiencia.

- A un costo menor.
- Con mayor seguridad
- Por un tiempo más prolongado.
- Cada tratamiento con Tierragel tiene una duración mayor a 4 años.

PRESENTACION

Una dosis de Tierragel viene en una caja de cartón diseñada para su contenido y protección de 26 x 22 x 11 cms.

El contenido, tiene una curación limitada cuando la dosis embacada en su caja está en un almacén apropiado y seco.

La caja contiene una dosis de 6 Kilos, distribuida en tres bolsas plásticas numeradas 1, 2, y 3.

¿COMO USAR?

A

Tierragel

El contenido de la bolsa plástica # 2 debe ser mezclado lo mejor posible con la tierra obtenida de la excavación para plantar el electrodo
De preferencia asegúrese la disgregación de la tierra convirtiéndola con un tamiz de 1/4". (No se le debe adicionar agua).



B



El contenido de la bolsa plástica # 1 debe ser disuelto en 20 litros de agua. (Usar envase no metálico).

C



El contenido de la bolsa plástica # 2 también debe ser disuelto en 20 litros de agua. (Usar envase no metálico).

IMPORTANTE

No usar el mismo envase para las soluciones de las bolsas # 1 y # 3.

ANEXO G

**CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SATELITES PANAMSAT - I Y
INTELSAT VII-F5**

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SATELITES PANAMSAT-1 Y INTELSAT VII-F5

PANAMSAT - 1 - C - BAND

45 degrees West longitude

NORAD: 19217

Satellite Type: Three-axis stabilized

Launched: June 15, 1988 (Ariane)

Inclination: .0400 degrees

Transponder Power: 6 transponders (72 MHz wide) - 16 watts each
12 transponders (36 MHz wide) - 8.5 watts each

Tr.	Uplink Freq In MHz	Downlink Freq in MHz	Channel Dial Position
1(V)	5945	3720	1
7(H)	5965	3740 (72 MHz wide)	2
2(V)	5985	3760	3
8(H)	6005	3780 (72 MHz wide)	4
3(V)	6025	3800	5
9(H)	6045	3820 (72 MHz wide)	6
4(V)	6065	3840	7
10(H)	6085	3860 (72 MHz wide)	8
5(V)	6105	3880	9
11(H)	6125	3900 (72 MHz wide)	10
6(V)	6145	3920	11
12(H)	6165	3940 (72 MHz wide)	12
13A(V)	6185	3960	13
16A(H)	6205	3980 (72 MHz wide)	14
13B(V)	6225	4000	15
16B(H)	6245	4020 (72 MHz wide)	16
14A(V)	6265	4040	17
17A(H)	6285	4060 (72 MHz wide)	18
14B(V)	6305	4080	19
17B(H)	6325	4100 (72 MHz wide)	20
16A(V)	6345	4120	21
18B(H)	6365	4140 (72 MHz wide)	22
16B(V)	6385	4160	23
18B(H)	6405	4180 (72 MHz wide)	24

Note: This is a list of services given by contributors in the Eastern United States. Additional contributions are always welcome.

PASI-1(C)	BMC	CNN International	UA
PASI-2(C)			
PASI-3(C)	→ PANTEL		
PASI-4(C)			
PASI-5(C)	BMC	(V) TNT-Latin America	UA → AMTV
PASI-6(C)			
PASI-7(C)	→ GLOBAL TV		
PASI-8(C)			
PASI-9(C)	→ FREQ. LATINA		
PASI-10(C)			
PASI-11(C)	→ RTP		
PASI-12(C)			
PASI-13(C)			
PASI-14(C)			
PASI-15(C)	COMPR	Digitally Compressed Video	
PASI-15(C)		using G.I. 's Digicipher - only known	
PASI-15(C)		compressed service is Antenna TV from	
PASI-15(C)		Greece and maybe the BBC World Service	
PASI-15(C)		other services are not known	
PASI-16(C)			
PASI-17(C)			
PASI-18(C)			
PASI-19(C)			
PASI-20(C)			
PASI-21(C)	BMC	ESPN International	UA
PASI-22(C)			
PASI-23(C)			

PAS1-24(C)

PANAMSAT PAS-1 - KU-BAND

45 degrees West longitude

NORAD: 19217

Satellite Type: Three - axis stabilized

Launched: June 15, 1988 (Ariane)

Inclination: .0400 degrees

Transponder Power : 6 transponders - 16.2 watts each

Tr.	Uplink Freq. In MHz	Downlink Freq. In MHz
T19(H)	14040	11500
T20(H)	14120	11580
T21(H)	14200	11660
T22(H)	14280	11740
T23(H)	14360	11820
T24(H)	14440	11900

Some of the Ku-band is not the standard U.S. Ku-band frequencies.

Note: This is a list of services given by contributors in the Eastern United States. Additional contributions are always welcome.

Also note: Channel numbers for PANAMSAT reflect readout on generic US 32-channel Ku format.

PAS1-1(KU)	PAL	6.6	Fuji TV feed from Paris (o/v)
PAS1-1(KU)			-- BBC Breaky news and other feeds
PAS1-1(KU)			are in NTSC, ITC, 6.80/6.20 audio
PAS1-1(KU)	PAL	6.6	Reuters-London feed (o/v)
PAS1-4(KU)			o/v
PAS1-11(KU)	ITC	6.8	Soccer feeds from Europe (o/v)
PAS1-12(KU)	ITC	6.8	Newsfeeds from OTI, Spain (o/v)

PAS-14(KU)

SCPC

BBC Shortwave backhaul, various Languages

INTELSAT VII F5 - C - BAND

50 degrees West Longitude

NORAD: 23528

Satellite Type: Three - axis stabilized

Launched: March 21, 1995 (Atlas Centaur)

Inclination: .0112 degrees

Transponder Power: 4 transponders - 16 watts each (Global and Spot)
 2 transponders - 30 watts each (Global and Spot)
 7 transponders - 20 to 30 watts each (Hemisphere)
 7 transponders - 10 to 16 watts each (Zone)

Partial Transponder Frequency Chart:

Tr.	Uplink Freq. In MHz	Downlink Freq. In MHz
-----	------------------------	--------------------------

(I708 replaces I705 approximately November 1995)

Note: This is a list of services given by contributors in the Eastern United States. Additional contributions are always welcome.

I705-1(C)	ITC	6.2,6.6	
I705-2(C)	ITC	6.6	
I705-4(C)	ITC	5.8	SUR
I705-22(C)	ITC	6.65	Television Boliviana, Canal 7
I705-23(C)			Possible Encrypted Video Signal

INTELSAT VII F5-KU-BAND

50 degrees West Longitude

NORAD: 23528

Satellite Type : Three - axis stabilized

Launched: March 21, 1995 (Atlas Centaur)

Inclination: .0112 degrees

Transponder Power: 7 transponders - 35 watts each
8 transponders - 50 watts each

Partial Transponder Frequency Chart:

Tr.	Uplink Freq. In MHz	Downlink Freq. In MHz
-----	------------------------	--------------------------

Some of the Ku-Band part is not the standard U.S. Ku-Band frequencies.

(1708 replaces 1705 approximately November 1995)

Note: this is a list of services given by contributors in the Eastern United States. Additional contributions are always welcome.

(no video reported)

INTELSAT VII F6 - C-BAND

53 degrees West Longitude

BIBLIOGRAFIA

Receptor de TV vía satélite

Autor: ANTHONY MORROS POU (Tagada div. satélite)

Transmisión de la información modulación y ruido

Autor: MISCHA SCHWARTZ.

Radio Handbook

Autor: WILLIAM I ORR W6SAI.

Electrónica Práctica

Autor: ISAAC SCHNADOWER BARAN.