



**TIGER COMUNICACIONES**  
Alberdi 4222 - (3000) Santa Fe  
Argentina  
Tel. (0342) 4535313  
Tel. / Fax : (0342) 4560074

# **ENLACE DE CAMARA MOVIL DE MICROONDAS PARA TV**

## *POWER-CAM 2000*





## ***CONTENIDO***

### **PARTE 1 – DESCRIPCION GENERAL**

- 1.1 [Introducción](#)
- 1.2 [Descripción del conjunto](#)
- 1.3 Descripción Funcional
- 1.4 Características Principales
- 1.5 Opciones
- 1.6 [Especificaciones Técnicas](#)
- 1.7 Recomendaciones de operación

### **PARTE 2 – INSTALACION**

- 2.1 Consideraciones generales
- 2.2 [Inspección de las partes que conforman el equipo](#)
- 2.3 [Instalación del sistema transmisor](#)
- 2.4 [Instalación del sistema receptor](#)

### **PARTE 3 – OPERACION**

- 3.1 Sistema Transmisor
  - 3.1.1 Descripción del Panel Frontal
  - 3.1.2 Programación del Equipo
  - 3.1.3 Calibración del Nivel de Video
  - 3.1.4 Diagrama en Bloques del transmisor
- 3.2 [Sistema Receptor](#)
  - 3.2.1 [Plan de frecuencia](#)
  - 3.2.2 Recomendaciones

### **PARTE 4 – MANTENIMIENTO Y SERVICE**

- 4.1 Recomendaciones de Uso
- 4.2 Servicio Técnico
- 4.3 Garantía



## **1 - DESCRIPCION GENERAL**

### **1.1 INTRODUCCION**

El enlace de video y audio por microondas POWERLINK 2000 permite transportar un canal de video y un canal de audio con alta calidad, en la banda 2000 – 2500 Mhz.

Su reducido tamaño lo hace ideal para aplicaciones donde la portabilidad sea esencial, por ejemplo en usos como enlace de cámara, montajes en vehículos de competición, etc.

Permite memorizar hasta 16 frecuencias de operación (Programables por el usuario), y cuatro canales de audio (ídem).

Mediante cuatro teclas en el panel frontal se selecciona la frecuencia de trabajo y el canal de audio deseado.

Cuenta con un sistema de control de frecuencia microprocesado, con sistemas de control de frecuencia por lazo enganchado en fase (PLL) tanto en la frecuencia operativa como en la subportadora de audio.

La programación de las frecuencias mencionadas se lleva a cabo conectando el equipo a una PC, pudiéndose utilizar con cualquier programa de comunicaciones estándar, (como el Hyperterminal o Procomm), o bien con el programa suministrado con el enlace.

El diseño del equipo está optimizado para reducir el consumo de corriente, a fin de prolongar su autonomía cuando se utiliza con baterías. Con el pack de baterías provisto (opcional) se logran 3 horas de transmisión ininterrumpida.

La recepción utiliza un receptor satelital como demodulador, recomendándose el uso de un equipo profesional a fin de obtener óptimos resultados.

### **1.2 DESCRIPCION FISICA DEL SISTEMA**

El presente enlace de microondas esta conformado por un sistema transmisor y un sistema receptor.

El conjunto transmisor consta de una única unidad, que incluye el procesamiento de video y audio, fuente de alimentación, modulador de microondas y etapa de potencia. La visualización del canal de RF está implementada mediante un display 7 segmentos, la del canal de audio con cuatro señales luminosas.

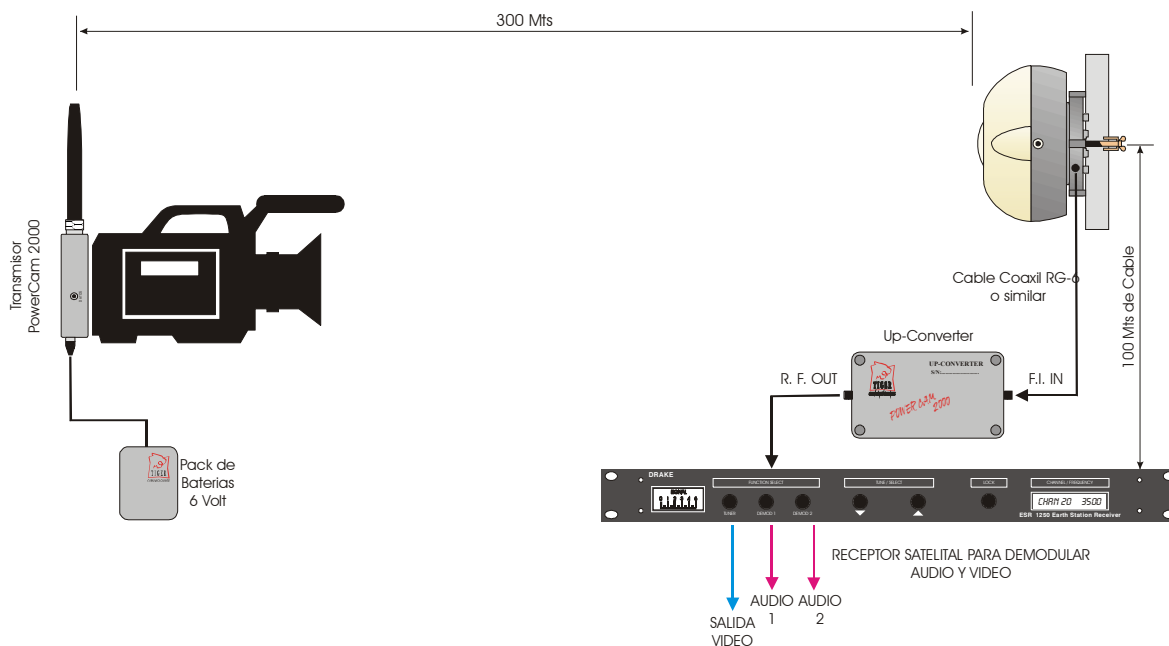
Los controles incluidos en el panel de control consisten en cuatro teclas, dos de ellas cambian (sube o baja) el canal de RF, las otras dos seleccionan el canal de audio.

El sistema receptor cuenta con una antena parabólica y procesador integrado a la misma (etapa remota, se puede instalar a una distancia de hasta 100 metros del demodulador), y

un conversor de frecuencia (up-converter) unido a un receptor satelital que cumple la función de demodulador de las señales recibidas, entregando video y audio.

El procesador ubicado en la antena parabólica desplaza la frecuencia recibida (2 Ghz.) a una banda de baja frecuencia, lo que habilita al usuario para utilizar cables estándares (RG59, RG6 o RG11) para llegar desde la etapa remota hasta el demodulador.

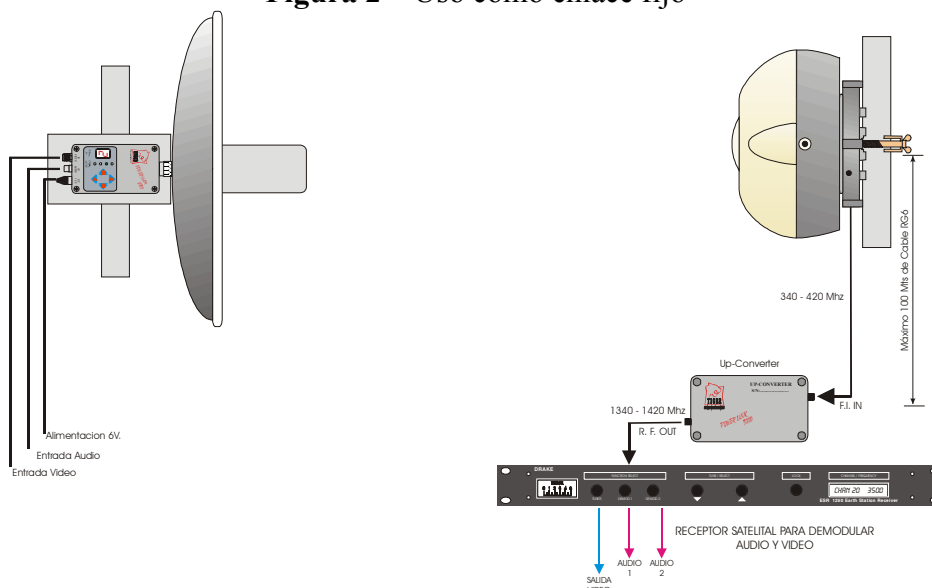
La alimentación de tensión a la etapa remota se canaliza a través del mismo cable coaxial, lo cual simplifica mucho la instalación del sistema.



**Figura 1**

Es necesario para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema que la línea entre Transmisor y Receptor esté libre de obstáculos (visión directa).

**Figura 2 – Uso como enlace fijo**



### 1.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- **TRANSMISOR:**

#### ALIMENTACION:

Tensión de Alimentación	6 Volts CC (máximo 12 VCC)
Consumo	0,5 Amper
Conector Alimentación	MINI-DIN Hembra

#### VIDEO:

Entrada Video	1 Volt pico a pico
Impedancia Entrada Video	75 Ohm
Conector de Entrada de Video	BNC

#### AUDIO:

Entrada Audio	1 Volt pico a pico
Impedancia Entrada Audio	600 ohm
Ajuste señal Audio	+/- 10 dB, con preset
Conector de Entrada de Audio	RCA Hembra

#### RF:

Rango de Frecuencia	1950 – 2250 Mhz (A) / 2250-2550 Mhz (B)
Cantidad de canales programables	16
Rango Subportadora de audio	5,5 – 7,5 Mhz
Cantidad de canales de audio	4
Potencia de Salida	0,5 Watt
Conector salida de antena	Conector tipo N Hembra
Impedancia salida antena	50 ohm

#### ANTENA:

Polarización	Vertical
Impedancia	50 ohm
Ganancia de antena	3 dBi

#### CONEXIÓN A PC:

Conector de Datos	Plug 3.5 mm
Protocolo: Serial 4800 baudios	8 bits datos Paridad : No Stop bits: 1

• **RECEPTOR:**

ETAPA REMOTA RECEPTOR:

Ganancia Antena Parabólica	15 dB
Ganancia Downconverter	34 dB
Impedancia salida Downconverter	75 Ohm
Rango de Recepción	1950-2250 Mhz (A) / 2250-2550 Mhz (B)
Frecuencia de FI	230 a 530 Mhz

ETAPA DEMODULADORA RECEPTOR:

Ganancia upconverter	0 dB
Frecuencia de Salida Upconverter	1230 a 1530 Mhz
Impedancia entrada/salida upconverter	75 Ohm

Las especificaciones de Video y Audio dependen del Receptor Satelital utilizado.  
Utilizando un receptor Drake 1250 son las siguientes:

AUDIO:

Rango de Sintonia de Subcarrier (Potenciómetro Interno)	5.4 a 8.2 Mhz
Deenfasis	75 µseg
Respuesta en Frecuencia	30 Hz a 15 Khz
Distorsión Armónica	< 1.5 %
Ancho de Banda Máxima	± 200 Khz
Nivel de Salida	Nominal 0 dBm
Impedancia de Salida	600 Ω desbalanceado

VIDEO:

Nivel de Salida	1 Vpp ± 3 dB Ajustable
Impedancia de Salida	75 Ohm
Deenfasis	CCIR405-625 Líneas CCIR405-525 Líneas (Seleccionable)
Respuesta en Frecuencia	15 Hz a 4,5 Mhz

DISTORSIONES LINEALES:

Alinealidad Luminancia	2 % max.
Alinealidad Ganancia de Croma	2 % típico
Alinealidad Fase de Croma	3 ° max
Vide S/N (25 dB de C/N)	60 dB

## **2.1 INSPECCION DE LAS PARTES DEL EQUIPO**

Es importante examinar cada parte del equipo, asegurándose que no presente eventuales golpes o roturas que pudieran haberse ocasionado durante el transporte.

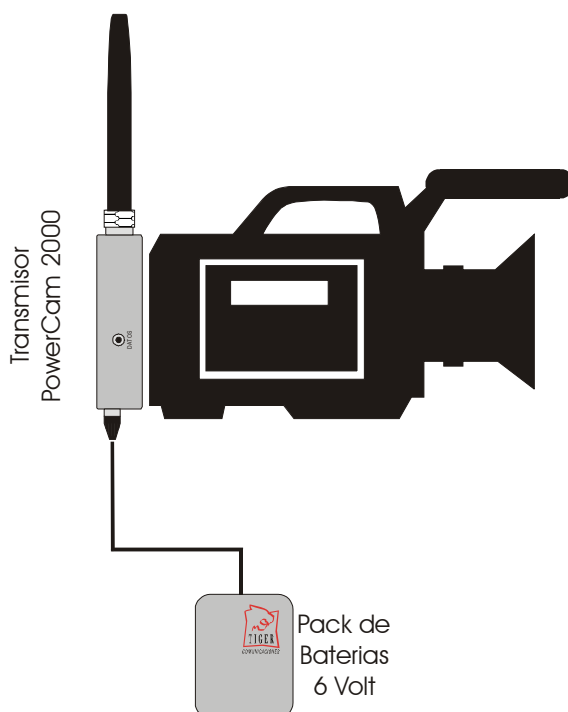
En caso de encontrarse partes dañadas, comunicarse a la fábrica para solucionar el inconveniente antes de utilizar el enlace. El uso de los equipos con daños visibles podría repercutir en mayores problemas en el sistema.

## **2.2 INSTALACION DEL SISTEMA TRANSMISOR**

### **2.2.1 Instalación del Transmisor:**

El transmisor con su antena incluida debe ubicarse de manera que se logre el mejor despejamiento, utilizándolo como enlace de cámara debería instalarse en la parte superior de la misma. Su posición debe ser tal que la antena quede en posición vertical.

La batería de alimentación puede ser la misma de la cámara (normalmente 12 Volt) o bien un pack independiente (recomendado) de 6 voltios.



**Figura 3 – Instalación del equipo transmisor**

## 2.3 INSTALACION DEL SISTEMA RECEPTOR:

La parábola receptora debe montarse en un lugar adecuado para tener visión directa al transmisor.

Conectar un cable tipo RG6 o RG59 de hasta 50 metros de longitud hasta la posición del receptor satelital (demodulador)

Como se puede ver en la figura 4, la unidad de conversión de frecuencia se debe instalar a corta distancia del receptor / demodulador. Esta unidad habilita el uso de un receptor satelital estándar para la demodulación de las señales de video y audio.

Las frecuencias utilizables por el enlace son programables por el usuario, se recomienda luego de programarlas imprimir un listado de las mismas, que además incluye las frecuencias que deberán sintonizarse en el receptor.

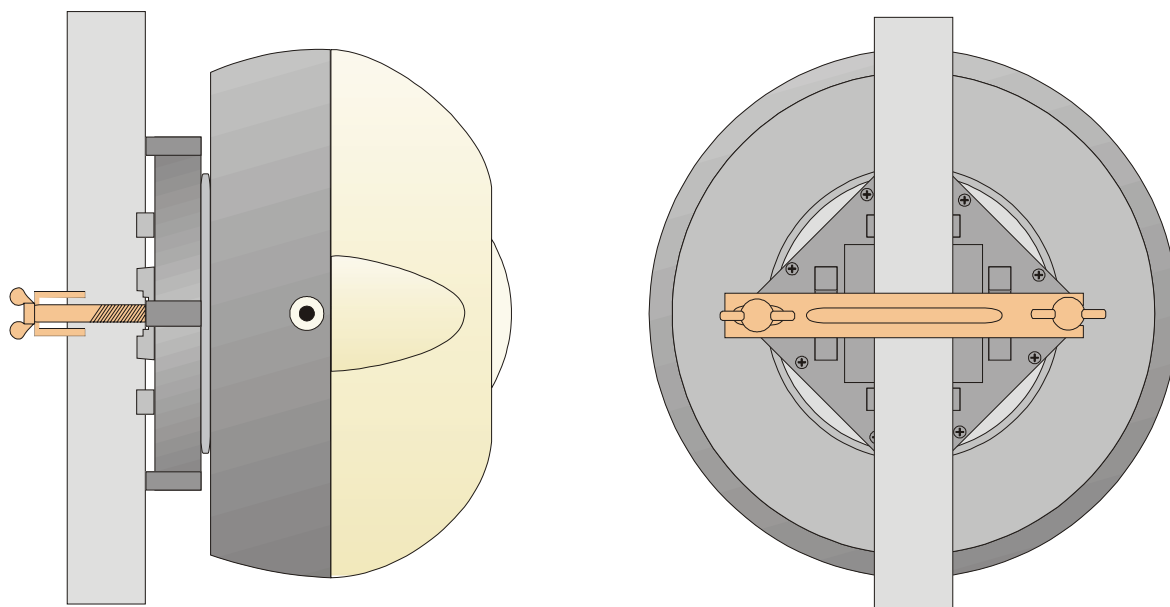
En caso de utilizar las frecuencias programadas en fábrica, corresponden a las siguientes sintonías del receptor satelital:

CANAL	FRECUENCIA DE TRANSMISION		SINTONIA RECEPTOR	
	A	B	A	B
Canal 0	2025 Mhz	2255 Mhz	1437 Mhz	1230 Mhz
Canal 1	2048 Mhz	2278 Mhz	1414 Mhz	1253 Mhz
Canal 2	2071 Mhz	2301 Mhz	1391 Mhz	1276 Mhz
Canal 3	2094 Mhz	2324 Mhz	1368 Mhz	1299 Mhz
Canal 4	2117 Mhz	2347 Mhz	1345 Mhz	1322 Mhz
Canal 5	2140 Mhz	2370 Mhz	1322 Mhz	1345 Mhz
Canal 6	2163 Mhz	2393 Mhz	1299 Mhz	1368 Mhz
Canal 7	2186 Mhz	2416 Mhz	1276 Mhz	1391 Mhz
Canal 8	2209 Mhz	2439 Mhz	1253 Mhz	1414 Mhz
Canal 9	2232 Mhz	2462 Mhz	1230 Mhz	1437 Mhz
Canal A	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal B	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal C	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal D	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal E	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal F	Libre	Libre	Libre	Libre

Nota: Tanto la unidad receptora remota (parábola) como la unidad de conversión de frecuencia (Upconverter) toman tensión de alimentación del receptor. En los modelos que permiten desconectar la tensión de alimentación al LNB se debe verificar que la misma esté activada.



**Figura 4 - Antena Receptora con Downconverter integrado**



## 3 - OPERACION

### 3.1 Operación del Transmisor

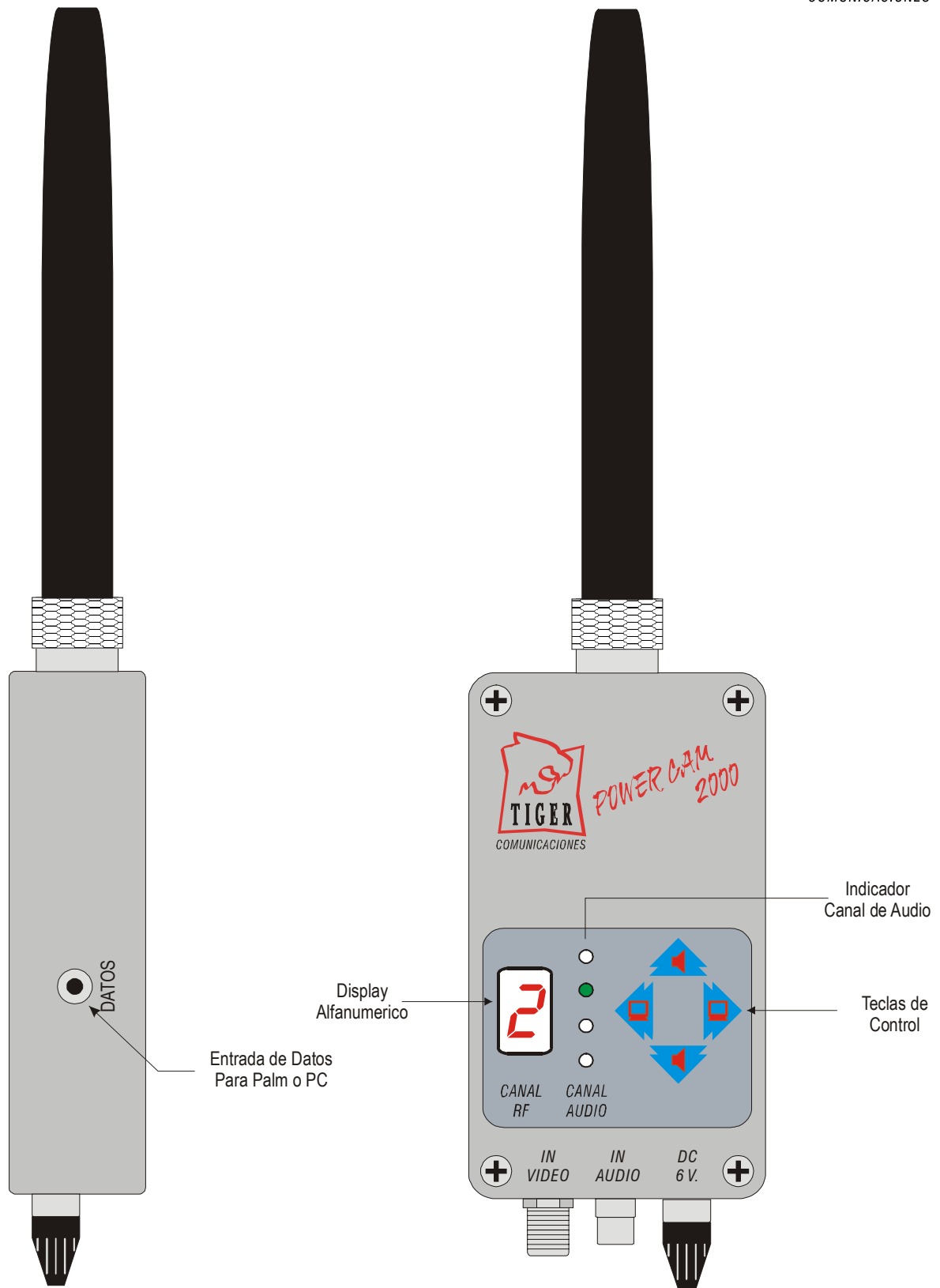
#### 3.1.1 Descripción del Panel de Control:

Todos las acciones para operar la parte transmisora se llevan a cabo en la unidad de control.

Esta unidad esta controlada por un sistema microprocesado para permitir una interfaz sencilla con el usuario.

El operador cuenta con las siguientes fuentes de información y control en este módulo:

<b>Display Alfanumérico:</b>	Esta pantalla permite al usuario visualizar el canal actual de operación. En caso de existir un problema con dicha frecuencia (podría haberse programado una frecuencia fuera del rango permitido) el mismo se enciende en forma intermitente.
<b>Indicador de Canal de Audio:</b>	Cada uno de los canales de audio se indica con una señal luminosa. Como en el caso anterior, estos indicadores se encienden en forma intermitente en caso de no estar enganchado el oscilador de audio en la frecuencia deseada
<b>Teclas de control:</b>	<p>El operador dispone de cuatro teclas para el comando del equipo.</p> <p>Dos de ellas (izquierda/derecha) permiten seleccionar el canal de operación. Las otras dos (arriba / abajo) seleccionan el canal de subportadora de audio.</p> <p><b>Importante:</b> Para habilitar la conexión con la computadora, se deben oprimir estas dos teclas simultáneamente. Al activarse la conexión se enciende el punto del display de canal. Es recomendable que no se opere normalmente el enlace con dicha característica activada a fin de reducir el consumo de energía.</p>



**Figura 5 – Equipo Transmisor**

### 3.1.2 PROGRAMACIÓN DE EQUIPO

- **Programacion de las Frecuencias de RF Y Subportadora de Audio**

Para reprogramar las frecuencias de operación se debe conectar el transmisor a un puerto serie de una PC compatible IBM o una agenda de mano PALM M100, con el cable provisto a tal efecto.

El equipo se entrega con un disquete conteniendo:

- Programa utilitario para PC (IBM compatible)
- Programa utilitario para Palm M100 (o compatible)

**Importante:** Presionar las dos teclas de audio en el equipo simultáneamente, lo cual habilitará la conexión con la computadora. Se debe encender el punto en el Display de Canal.

- **Control Directo con Terminal Serie:**

El proceso para cargar o modificar parámetros del equipo es sencillo, siguiendo las opciones del menú.

Este programa permite guardar en disco la programación del equipo, imprimir las frecuencias asignadas a cada canal, ajustar niveles de video de cada canal, realizar diagnósticos, etc.

Opcionalmente, se puede prescindir de dicho programa, utilizando otras aplicaciones de uso habitual. De esta manera se controla al equipo de una manera mucho más directa aunque requiere cálculos adicionales.

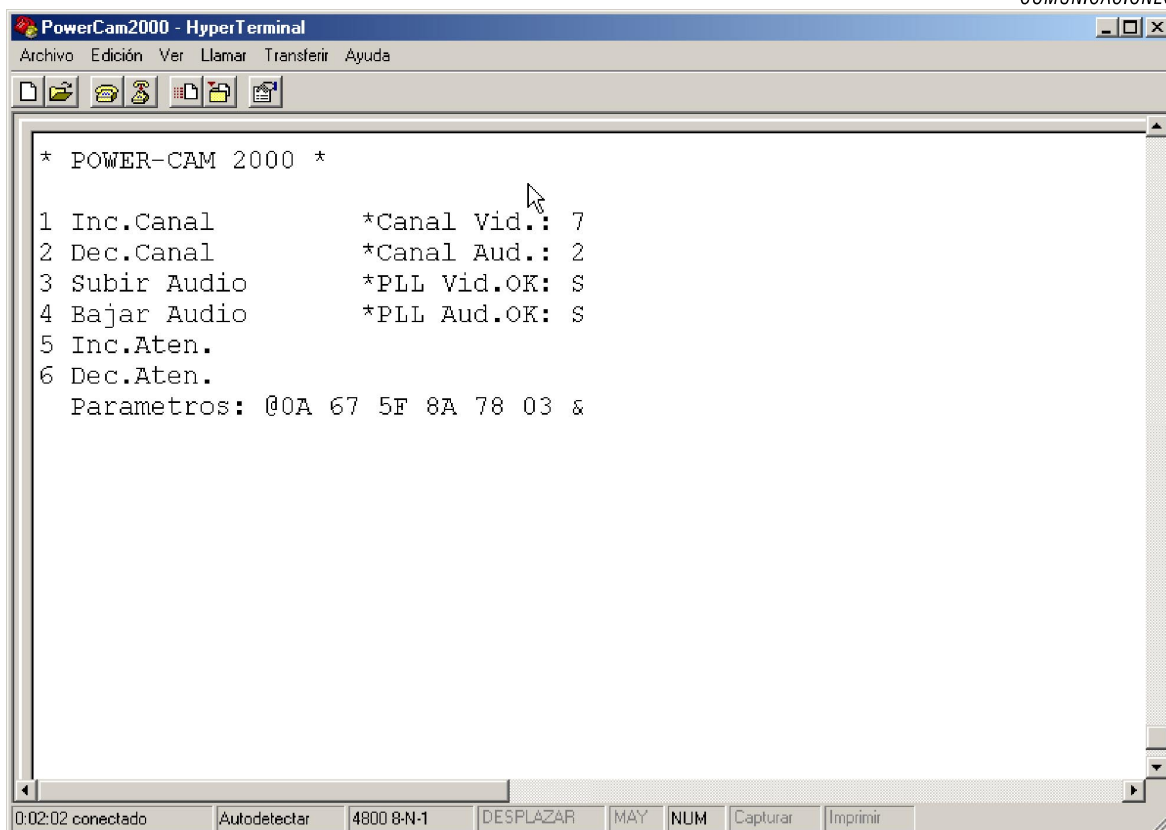
Utilizando un programa de emulación de terminal como Hyperterminal (normalmente incluido en los sistemas operativos Windows) o Procomm (ejecutable en sistema DOS), setear los siguientes parámetros de comunicación:

Baud Rate: 4800 baudios  
Data Bits: 8  
Paraded: NONE  
Stop Bits 1

(Seleccionar COM1 o COM2 según el puerto a que se haya conectado el cable.)

**Importante:** Presionar las dos teclas de audio en el equipo simultáneamente, lo cual habilitará la conexión con la computadora. Se debe encender el punto en el display de Canal.

Oprimiendo la tecla ENTER el equipo transmitirá el siguiente menú que debería aparecer en la pantalla de la PC como sigue:



**Figura 6 – Ventana de HiperTerminal de Microsoft Windows**

El primer cuerpo de la pantalla indica los principales parámetros operativos: Canal de RF, Canal de Audio, Status de los sistemas de control de frecuencia de RF y Audio, indicación del Offset de RF, y valor del atenuador de video:

Canal de video:	Indica el canal actual
Canal de Audio:	Indica el canal de audio actual
PLL Video OK:	Muestra "S" si la frecuencia de salida está dentro del rango del VCO, en caso contrario "N"
PLL Audio OK:	Idem anterior con respecto a la frecuencia de subportadora de sonido.
Atenuador de Video:	Valor del atenuador de video. El rango permitido va desde 0 hasta 3F en notación hexadecimal. (0 a 63 en decimal)

#### **Selección de comandos:**

- 1 - Incrementar Canal de Video
- 2 – Decrementar Canal de Video
- 3 – Subir de Canal de Audio: Cambia entre los canales 0,1,2,y 3 de audio
- 4 – Bajar Canal de Audio
- 5 – Incrementar Atenuador de Video: Aumenta una unidad del atenuador de video
- 6 – Decrementar Atenuador de Video: Disminuye una unidad del atenuador de video

### Comandos que no figuran en el menú:

Existen comandos que no están en el menú, debido a que su uso sin el conocimiento adecuado permitiría modificar parámetros importantes del sistema, por lo que no figuran en la pantalla de la terminal.

Seleccionando las opciones visibles del menú se puede cambiar de canal de video y de audio, y cambiar además la ganancia de video en caso de necesidad. *Tener en cuenta que los parámetros que se modifiquen en esta instancia se mantienen aún en caso de apagar y reencender el equipo.*

Además de los controles que aparecen en el menú, el equipo aceptará los siguientes comandos:

xxVN , xxVR , xxAN y xxAT donde xx representa un numero hexadecimal entre 00 y FF

Se detalla a continuación la función de los mismos:

Los comandos xxVN y xxVR definen la frecuencia del canal actual (los argumentos xx están expresados en hexadecimal).

La frecuencia del canal esta calculada como:

Frecuencia de RF (Mhz) =  $2048 * (\text{Argumento de VN} + 512) / (\text{Argumento de VR} + 512)$

Frecuencia de Audio (Mhz) =  $\text{Argumento de VN} / 20$

**Ejemplo 1 :** Si se tipea el comando 26VN se define la frecuencia de subportadora de audio del canal actual de audio, la cual será:

86 hexadecimal → 134 decimal

Frecuencia de Audio =  $134 / 20 = 6,7 \text{ Mhz}$

**Ejemplo 2 :** Si se tipean los comandos 45VN y luego 35VR se define la frecuencia del canal actual:

45 hexadecimal → 69 decimal

35 hexadecimal → 53 decimal



Frecuencia RF =  $2048 \times (69+512) / (133+512) = 2105.99 \text{ Mhz}$

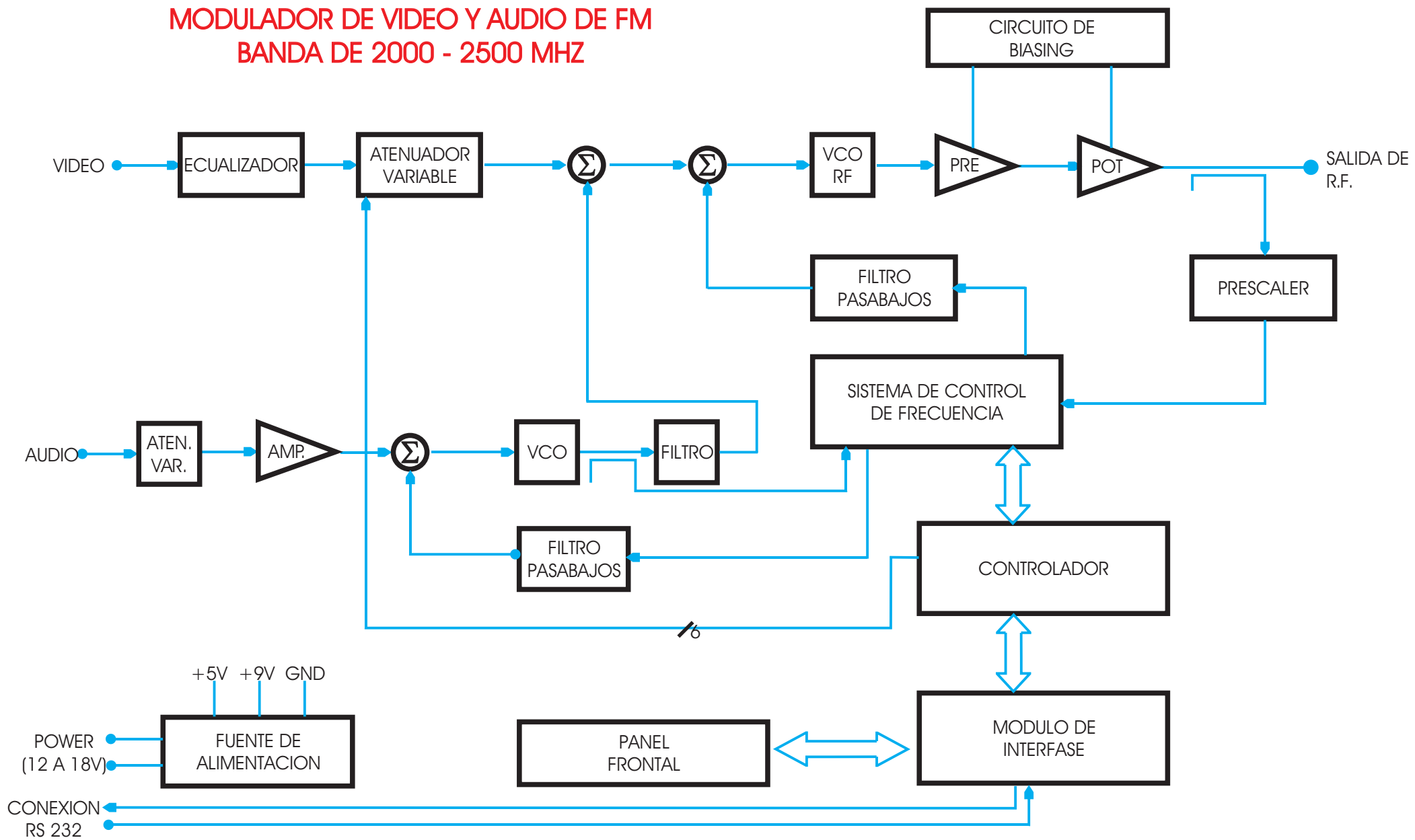
### **Calibración del Nivel de Video:**

Al sintonizar una nueva frecuencia se debería chequear el nivel de video recibido por el sistema receptor.

Para ajustar el nivel de video, el usuario cuenta con un atenuador programable que se maneja con el comando xxAT. El argumento xx acepta valores entre 0 y 63, que expresado en hexadecimal sería entre 00 y 3F.

El comando 00AT genera el máximo nivel de video en el receptor (mínima atenuación) y 3FAT el mínimo nivel de video (máxima atenuación)

# DIAGRAMA EN BLOQUES MODULADOR DE VIDEO Y AUDIO DE FM BANDA DE 2000 - 2500 MHZ





### 3.2 SISTEMA RECEPTOR:

El procesamiento de las señales recibidas comienza en la parábola receptora. Esta concentra la energía sobre el dipolo del Downconverter ubicado en su foco. Este dispositivo procesa la señal recibida y entrega una señal de menor frecuencia (banda 230 a 530 Mhz).

Tratándose de una frecuencia relativamente baja, no existen mayores requerimientos en cuanto a la calidad y longitud del cable utilizado para llegar al receptor.

Próximo al receptor o demodulador, debe intercalarse el Upconverter a fin de reubicar la banda 230-530 Mhz en el rango sintonizable por el mismo (1230-1530)

La alimentación de tensión de los elementos mencionados es provista por el mismo receptor satelital, por lo que debe verificarse la presencia de 18 voltios en la entrada de RF antes de conectar todo el sistema.

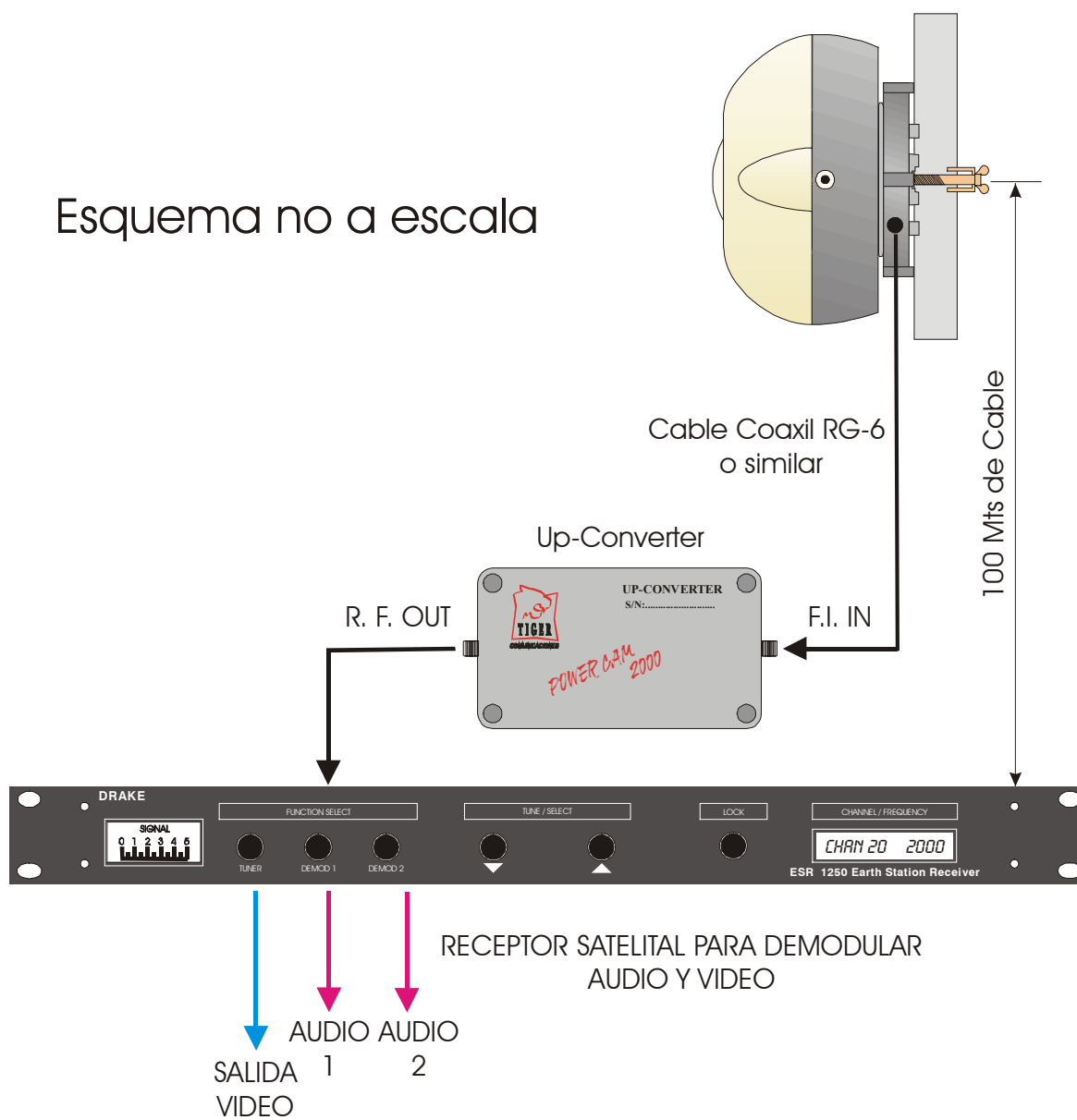
En la siguiente tabla se pueden ver las frecuencias de cada canal cuando se utiliza la programación original de fábrica, y las correspondientes frecuencias a sintonizar en el receptor satelital.

Cuando se varía dicha programación, es recomendable imprimir una tabla similar con las nuevas frecuencias.

CANAL	FRECUENCIA DE TRANSMISION		SINTONIA RECEPTOR	
	A	B	A	B
Canal 0	2025 Mhz	2255 Mhz	1437 Mhz	1230 Mhz
Canal 1	2048 Mhz	2278 Mhz	1414 Mhz	1253 Mhz
Canal 2	2071 Mhz	2301 Mhz	1391 Mhz	1276 Mhz
Canal 3	2094 Mhz	2324 Mhz	1368 Mhz	1299 Mhz
Canal 4	2117 Mhz	2347 Mhz	1345 Mhz	1322 Mhz
Canal 5	2140 Mhz	2370 Mhz	1322 Mhz	1345 Mhz
Canal 6	2163 Mhz	2393 Mhz	1299 Mhz	1368 Mhz
Canal 7	2186 Mhz	2416 Mhz	1276 Mhz	1391 Mhz
Canal 8	2209 Mhz	2439 Mhz	1253 Mhz	1414 Mhz
Canal 9	2232 Mhz	2462 Mhz	1230 Mhz	1437 Mhz
Canal A	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal B	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal C	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal D	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal E	Libre	Libre	Libre	Libre
Canal F	Libre	Libre	Libre	Libre

**TABLA 33 – PLAN DE FRECUENCIAS**

Esquema no a escala



**Figura 7 – Esquema de Recepción**



## **4 - MANTENIMIENTO y SERVICIO TECNICO**

### **4.1 Recomendaciones de Uso**

Este equipo esta diseñado para funcionar en condiciones normales sin ningún tipo de mantenimiento.

El transmisor es una unidad que puede funcionar bajo condiciones atmosféricas adversas, como lluvia o humedad extrema, por lapsos de tiempo razonables.

No es una unidad para trabajo continuo en intemperie, por lo que si se instala en forma fija deben tomarse precauciones para su protección. Debe tenerse en cuenta en este caso un sistema de recambio del aire, condición requerida para evacuar el calor generado por el transmisor.

En el caso del receptor, la unidad remota (parábola) no tiene limitaciones para funcionar al aire libre, aunque el upconverter debe instalarse en un ambiente donde no reciba humedad, lluvia, o temperaturas extremas.

En caso de instalación permanente a la intemperie, es una precaución importante sellar el conector de salida de la unidad remota a fin de impedir el ingreso de agua.

### **4.2 Servicio Técnico**

Ante cualquier defecto de funcionamiento del sistema, Tiger Comunicaciones dispone de las instalaciones necesarias para su reparación en forma inmediata. En caso de ser necesarios ajustes o reparaciones, enviar el equipo completo a Tiger Comunicaciones, acompañado por una descripción lo mas detallada posible de la falla.

### **4.3 Garantía**

Tiger Comunicaciones se hará cargo de cualquier reparación por fallas no imputables a mal uso del equipo, por el lapso de un año a partir de la fecha de factura.

En cualquier caso es responsabilidad del usuario y a su cargo el transporte del equipo hasta y desde las instalaciones de la empresa.