

**Universidad Nacional Autónoma
de México**
Facultad de Ingeniería

139
2 Epa.



**Análisis de Factibilidad Comercial Económico
Financiera y Manufacturera para el
Ensamble y Fabricación de Componentes
Nacionales de Antenas Parabólicas de uso
Doméstico**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a

JESUS ANTONIO ZAMORA LEON

DIR. ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA

México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pag.
INTRODUCCION	
Justificación	6
Objetivo	7
Contenido	8
Alcances y limitaciones	9
Anhelos y aspiraciones	10

CAPITULO I

EN TORNO A LAS TELECOMUNICACIONES VIA SATELITE

¿Qué es un satélite?	11
Componentes y funcionamiento de un satélite	16
La estación terrestre	25
La antena parabólica de recepción	26
Alimentación y polarización de la señal	29
Amplificador de bajo ruido	30
El convertidor descendente de frecuencia	31
El receptor-sintonizador	32
La transmisión y recepción de la señal vía satélite	33
La programación televisiva de los satélites	36
El futuro de las telecomunicaciones por satélite	37

CAPITULO II

Pag.

ANALISIS DE FACTIBILIDAD MERCADOLOGICA	42
Descripción del producto	42
La investigación del mercado	43
El análisis de la demanda	45
El análisis de la oferta	53
Comparaciones entre la demanda y la oferta	57

CAPITULO III

ANALISIS DE FACTIBILIDAD TECNICA PARA LA INCORPORACION DE COMPONENTES NACIONALES AL DISEÑO PRE-ESTABLECIDO	60
Fabricación de la base	61
Fabricación de la montura polar	63
Fabricación del plato parabólico	67
Fabricación del soporte de la corneta de alimentación	81
La fabricación de antenas parabólicas en fotografías	82

CAPITULO IV

DISEÑO DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACION	101
Relevancia de la decisión sobre el precio	102
La determinación del precio	104
La determinación del precio a nuevos productos	109
La demanda del producto	124
La distribución del producto	124
La determinación del precio a un sistema de recepción de señal via satélite	126
La comercialización de sistemas para condominios, edificios y conjuntos de casas	133

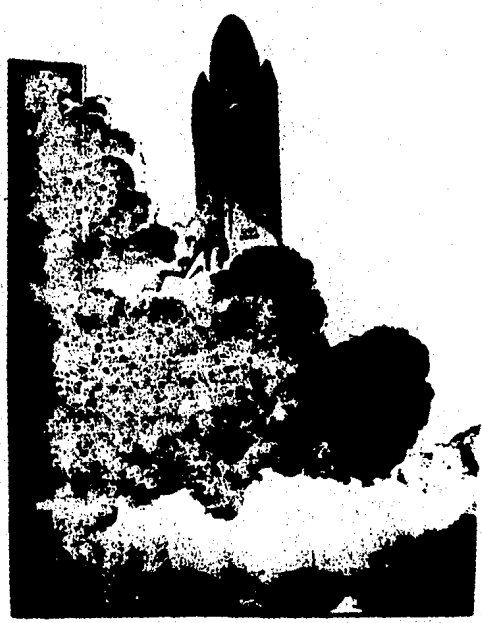
CAPITULO V

ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICA-FINANCIERA	136
Evaluación económica	138
Inversión fija	140
Capital de trabajo	145
Inversión total	148
Costos de fabricación	148
Costos unitarios	151
Precios	152
Determinación del punto de equilibrio	154
Determinación de la tasa interna de retorno	155
Análisis financiero	161

	Pag.
<u>CONCLUSIONES</u>	164
<u>APENDICE A</u>	
TELECOMUNICACIONES: UNA NUEVA ERA EN MEXICO	170
<u>APENDICE B</u>	
DISEÑO DE LAS ANTENAS PARABOLICAS	176
<u>APENDICE C</u>	
ORIENTACION DE LAS ANTENAS PARABOLCIAS	183
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	187

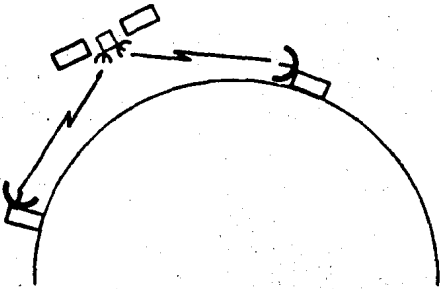
La capacidad económica determina en gran medida los avances técnicos y científicos de un país. La alta tecnología fomenta un desarrollo industrial pilar de uno económico. Esto es un círculo vicioso que propicia que los países rezagados tengan grandes dificultades en alcanzar los niveles de tecnología al que han llegado los países como los Estados Unidos, Japón y Alemania. Una forma de romper este círculo vicioso es reduciendo la dependencia técnica económica; esto se puede lograr produciendo en lo posible, equipo auxiliar a los instrumentos de alta tecnología.

En México la situación económica existente enfatiza la creación de tecnología que sustituya la importación de bienes y servicios. Esto reduce la salida de divisas requeridas en el país y desarrolla una industria de tecnología.



Esta política es de desarrollo económico, por lo tanto necesitada y válida para las condiciones actuales del país.

El uso de satélites hechos por el hombre que viajan en una órbita para establecer un enlace de comunicaciones entre varios puntos terrestres es la explotación no-militar más importante de la tecnología del espacio. Los satélites de comunicación permiten un intercambio de programas de televisión en vivo y eventos noticieros entre -- países y continentes. El servicio internacional de teléfonos se lleva a cabo a través de estaciones terrestres localizadas en más de cincuenta países. Básicamente, la estación terrestre transmite una señal al satélite que está en órbita geosíncrona. El satélite recibe la señal y con el equipo electrónico amplifica y retransmite la



señal a otra estación terrestre, - así estableciendo un enlace de comunicaciones.

Los satélites de comunicaciones suministran comunicaciones en alta capacidad vía microondas - entre puntos muy distantes. Para transmitir señales de televisión y miles de señales de teléfonos entre centros de población se requieren de circuitos de alta capacidad. Sobre la tierra, la comunicación se puede hacer mediante pares de cables, cable coaxial, guíasondas y sistemas relevadores de radio microondas. Se ha demostrado últimamente que el uso de cables submarinos puede llevar cientos de señales telefónicas a través de océanos, pero los satélites pueden abastecer una capacidad aún mayor en muchos casos a un costo menor por canal.

Las microondas son ondas

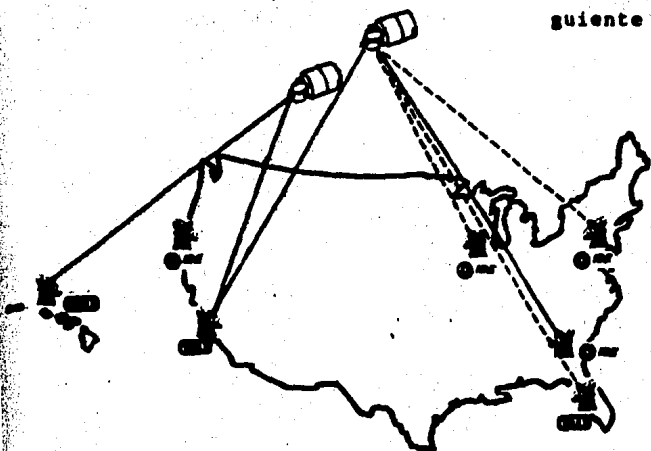
de radio muy cortas, su longitud -- de onda varía de 1 a 10 centímetros. Este rango corresponde a un dominio de frecuencia de 3 a 30 -- GHz. Las microondas se reciben de reflectores parabólicos de área -- considerable. Las ondas viajan en línea recta en rayos angostos, lo que hace indispensable que los repetidores y amplificadores de microondas se localicen en línea visual uno del otro. En la tierra -- ésto se puede hacer utilizando torres y lugares sobre cerros pero -- los sistemas transocéánicos de microondas fueron imposibles hasta el uso de satélites en el espacio.

La recepción de la señal de un satélite comercial es ya una posibilidad para el público en general. La televisión por satélite ofrece entretenimiento, información y programación educativa -- que no era accesible antes. Hoy -- en día cualquier persona puede

cibir programación televisiva de cualquier punto de la tierra vía satélite. La era de la televisión ha cambiado y seguirá cambiando la forma de vida de millones de personas en el mundo.

Los servicios que ofrecen los satélites son transmisiones de televisión, transmisiones de radio, enlaces telefónicos, enlaces de computadoras, y otros. La transmisión televisiva contiene la siguiente programación :

- educacional: preescolar
 - : escolar
 - : universitaria
 - : religiosa
- variada: películas aún no estrenadas en el país
 - : películas clásicas, mexicanas e internacionales



- : conciertos musi
cales
- : música estereo-
fónica de toda -
índole
- : eventos deporti-
vos
- información: noticias interna
cionales
- : noticias de nego
cios
- : documentales -
científicos
- : documentales -
históricos

Como se puede ver la programación de los servicios televisivos que ofrecen los satélites comerciales es muy variada y única para México.

Justificación:

La necesidad inminente de una industria que fabrique componentes de soporte a la alta tecno-

logía extranjera es justificación clara de este estudio.

También lo es el hecho que se necesitan abatir costos de tal manera que estos productos sean alcanzables por un sector más amplio de la población.

Objetivo:

Este trabajo tiene como fin estudiar la factibilidad comercial, económica-financiera y manufacturera de la fabricación y ensamble de componentes nacionales de antenas parabólicas de uso doméstico. Esto implica estudiar la alta tecnología involucrada en las telecomunicaciones por satélite y conocer los sistemas de recepción posibles y sus componentes esenciales. Se analizarán en el estudio las condiciones inherentes de economía, comercio y finanzas. El estudio técnico estudia los problemas involucrados en la construcción de las antenas parabólicas.

Contenido:

El trabajo se divide en seis capítulos. En el primero " Entorno a las telecomunicaciones vía satélite " se describe someramente el funcionamiento, los principios y la utilización de los satélites. También se explica el funcionamiento de la estación terrestre, el beneficio del enlace con el espacio y las proyecciones de la industria de las telecomunicaciones. En el segundo capítulo " Analisis de Factibilidad Mercadológica " se estudia el mercado, definiendo el mercado potencial y su tamaño. En el siguiente capítulo " Analisis de Factibilidad Técnica para la Incorporación de Componentes Nacionales a un Diseño Pre-Establecido ", se hace un estudio técnico de los componentes a fabricar. El siguiente capítulo, al cual se le enfatiza importancia, plantea el diseño del sistema de comercializar el producto en México. El quinto capítulo

" Analisis de Factibilidad Económica Financiera ", se estudia y limita las condiciones para que el proyecto sea factible y rendidor de utilidades. El último capítulo divide y lista las conclusiones pertinentes del estudio efectuado.

Alcances y limitaciones:

El alcance de esta tesis es el estudio de factibilidad de la manufactura y comercialización de antenas parabólicas. Esto implica un estudio de mercado y un estudio económico-financiero de las inversiones necesarias. El estudio no abarca la construcción de una fábrica, ni la puesta en marcha del sistema productivo. El estudio se limita a la factibilidad de producción de antenas parabólicas en México.

Anhelos y aspiraciones:

El tema principal de la tesis, la telecomunicación por satélite y su aplicación en México es la fuerza motivadora de este estudio. La necesidad de estar al corriente con la alta tecnología de países desarrollados es también motivación suficiente para mantenerse en contacto con esta alta tecnología y si es posible aplicarla en México. La inquietud por conocer temas quizás alejados de nuestra realidad los hace cada vez más alcanzables.

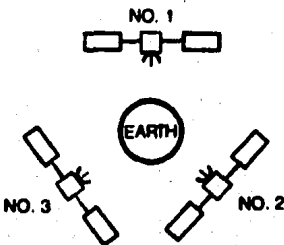
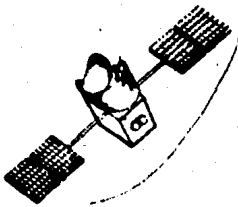
En cualquier estudio de factibilidad una de las grandes aspiraciones es que el proyecto no sólo sea realizable sino que uno lo haga real. Esta aspiración, aunque no es contemplada en el estudio, es la finalidad deseada.

I.- ENTORNO A LAS TELECOMUNICACIONES VIA SATELITE

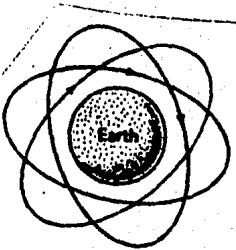
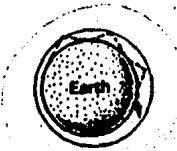
- ¿Qué es un satélite?

Un satélite es simplemente una estación retransmisora localizada en el espacio. Su función es recibir una señal, amplificarla y retransmitirla. El satélite tiene dos características fundamentales que le dan la importancia que tiene: la posibilidad de manejar un gran número de líneas telefónicas simultáneamente, es decir puede manejar mucho tráfico, y que su retransmisión abarca grandes áreas. Tres satélites pueden cubrir casi todas las regiones habitables de la tierra.

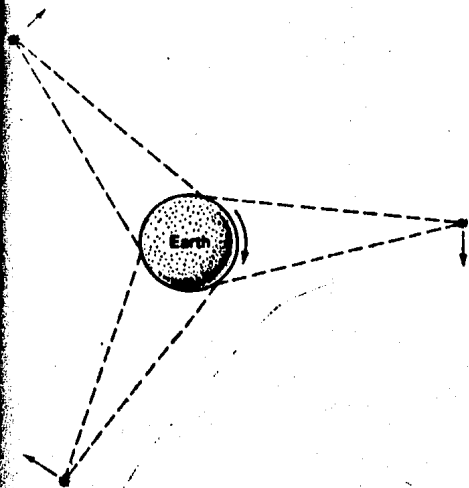
La razón por la cual un satélite se mantiene en órbita en vez de caer a la tierra o salir de la órbita terrestre hacia el espacio interplanetario se puede explicar de dos maneras que implican el equili-



brio de fuerzas entre cuerpos en el espacio. La primera explica que el satélite no cae a la tierra por la fuerza centrífuga que lleva al girar alrededor de la tierra. Es decir - la fuerza de la gravedad de la tierra se contraresta con la fuerza centrífuga del satélite. La segunda explica que el satélite saldría proyectado fuera de la órbita terrestre sino fuera por la fuerza de la gravedad - que la mantiene en órbita.



Las órbitas cercanas a la tierra tienen una fuerza de gravedad mayor que las lejanas. Es por esta razón que un satélite en órbita cerca debe desplazarse a más velocidad que uno más lejano. Por ejemplo los satélites en órbitas inferiores (más cercanas a la tierra) se desplazan a velocidades de 28000 kph, esta velocidad los hace recorrer la tierra en una y media horas. Los satélites de comunicaciones viajan a 11000 kph y recorren la tierra en



Orbitas de satélites.

veinticuatro horas, el mismo tiempo de rotación de la tierra.

Si la órbita del satélite está sobre el ecuador y aparece estacionario relativo a un punto de la tierra el satélite se encuentra en órbita geostacionaria o geosíncrona. A los satélites localizados sobre esta órbita se les denomina satélites geosíncronos. La ventaja más importante de la órbita geosíncrona es que la altura de esta permite que tres satélites cubran toda la tierra excepto las regiones poco pobladas cercanas a los polos de la tierra. En la órbita geosíncrona el satélite se mantiene estacionario relativo a la tierra, esto elimina la necesidad de rastreo de satélites por computadoras. El satélite geosíncrono siempre está a la vista de la estación terrestre, no hay cortes de transmisión. Estas ventajas superan las siguientes desventajas de la órbita geosíncrona: las latitudes mayores -

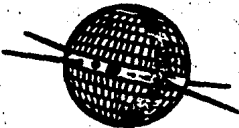
o menores de norte y sur 81.25° no se pueden cubrir desde esta órbita, y debido a la distancia de los satélites a la tierra la señal recibida es débil, y el tiempo de retraso por propagación es de 270 milisegundos.

El posicionamiento de un satélite en una órbita geosíncrona requiere de alta precisión en la navegación espacial. El vehículo de lanzamiento primero posiciona el satélite en una órbita elíptica muy larga con la parte más alta de la elipse a 35600 kilómetros de la tierra. El vehículo se estabiliza por rotación o giro en esta órbita de tal manera que las estaciones terrestres puedan comunicarse con el sistema de telemetría del satélite. La órbita se mide lo más exacto posible y la orientación del satélite se ajusta para que esté en la posición precisa para el siguiente paso. Cuando el satélite está en la parte más lejana de la órbita elíptica,

1958: SCORE (NASA)

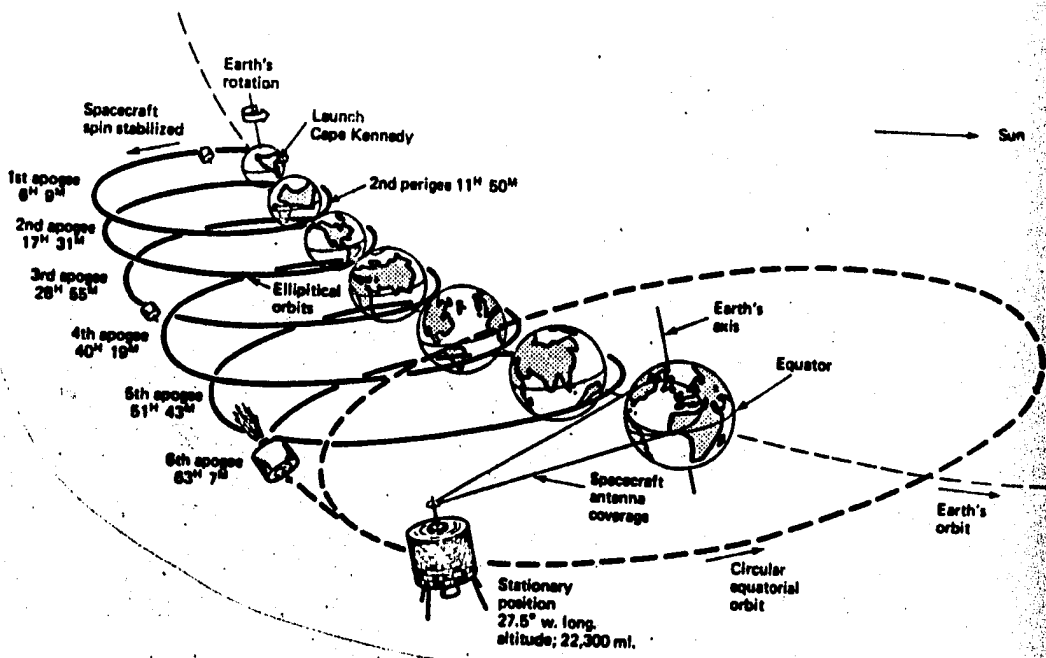


1960: ECHO (NASA)

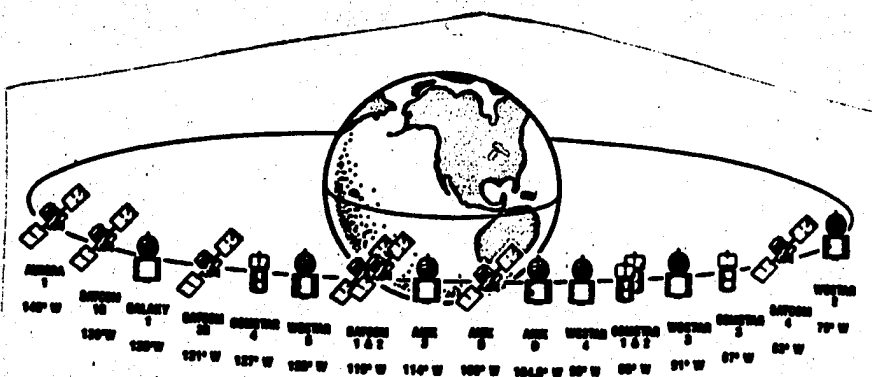
1960: COURIER
(Department of Defense)

1962: TELSTAR (AT&T)



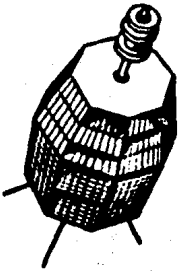


El lanzamiento y posicionamiento de 'Early Bird' Abril 1965



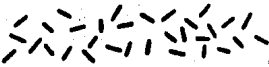
Los satélites geosíncronos

1962: RELAY (RCA and NASA)

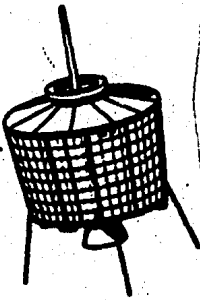


(U.S. Air Force)

1963: PROJECT WEST FORD



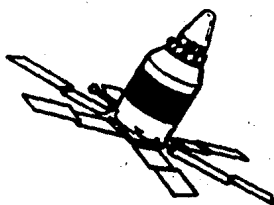
1963: SYNCOM (NASA)



desplazándose aproximadamente en --
ángulo recto al radio de la tierra,
se enciende un motor de tal manera
que éste desplaza al satélite a una
órbita circular alrededor de la tie
rra. En seguida se ajusta la velo
cidad del satélite para sincronizar
la con la rotación de la tierra y -
su orientación se gira para que la
antena telemétrica apunte en la di
rección de la estación terrestre a
decuada.

Los satélites geosíncronos
aún posicionados perfectamente en
órbitas geosíncronas son desplaza
dos ligeramente de su posición por
fuerzas naturales. El pequeño des
plazamiento se debe a perturbacio
nes gravitacionales de la órbita -
debido al sol, a la luna, a la for
ma ovoide de la tierra y a la pre
sión de la radiación solar. El sa
télite geosíncrono debido al empú
je en dirección norte-sur del sol
y la luna, se puede desplazar has
ta 0.86° por año fuera de la órbi-

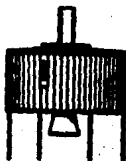
1965: MOLNIYA



1965: EARLY BIRD (INTELSAT)



1966: INTELSAT II

1968: LES-8
1969: TACSAT I
(U.S. Military)

ta ecuatorial.

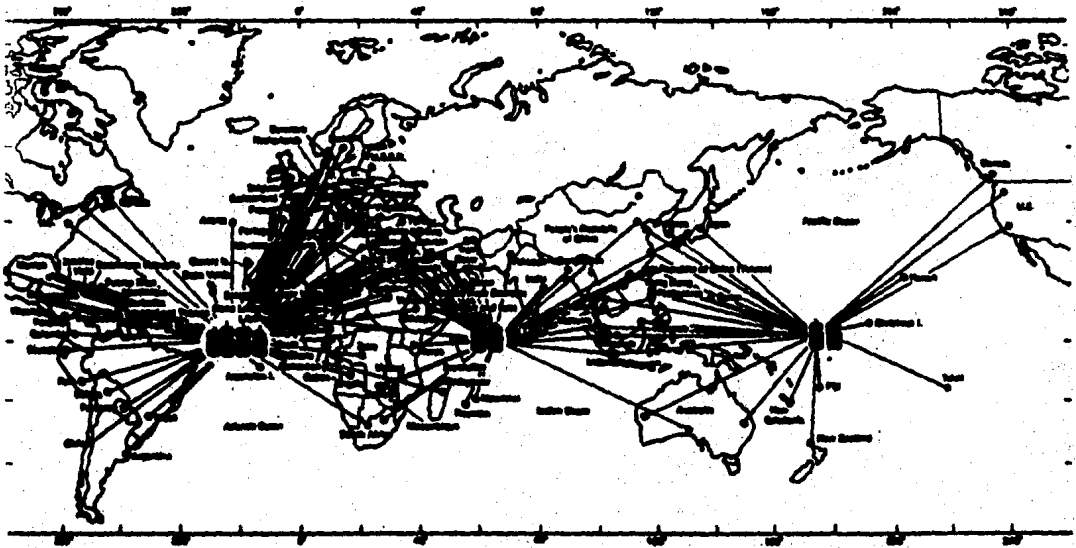
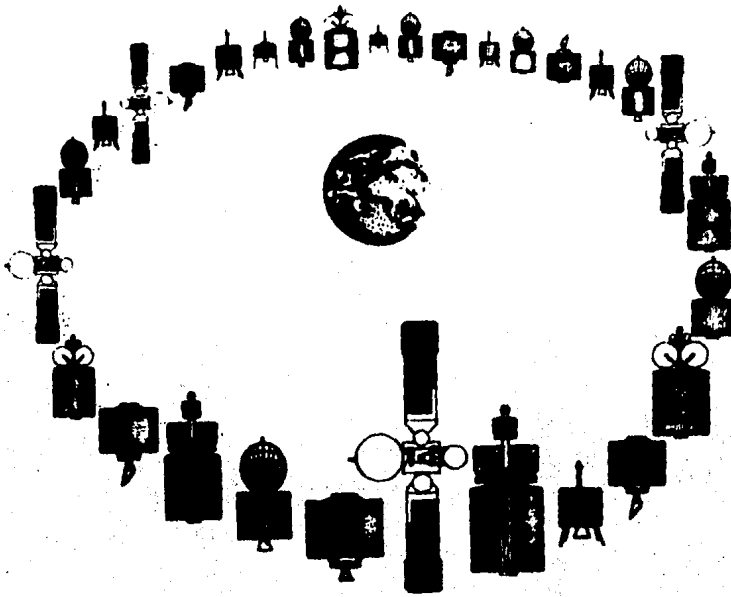
La órbita de un satélite geosíncrono se corrige periódicamente con una descarga de gas a presión o con el uso de pequeños cohetes.

- Componentes y funcionamiento de un satélite

Un satélite debe cumplir sus funciones básicas con una alta confiabilidad. Es por esto que el diseño y funcionamiento de los componentes de un satélite son de mucha importancia.

James Martin, autor de -- Sistemas de Comunicaciones por Satélite, divide al satélite en varios sistemas de componentes:

- sistema de generación de energía para operar el satélite;
- sistema de condicionamiento de la energía para utilizar en los circuitos electrónicos del satélite;
- sistema de antenas para recibir y

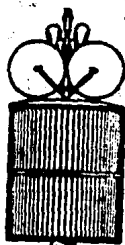


El sistema global INTELSAT sirve a 150 estaciones terrestres en más de 80 países

1968: INTELSAT III



1971: INTELSAT IV



1972: ANIK (Telesat Canada)



1974: WESTAR (Western Union)



transmitir las señales;

- sistema de recepción-transmisión para recibir, amplificar y cambiar de frecuencia las señales;

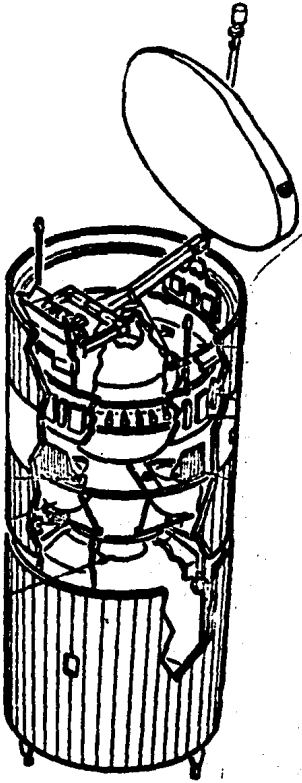
- sistema de comando y telemetría para transmitir la información pertinente del satélite a la tierra y para recibir comandos de la tierra;

- sistema de impulsión para hacer ajustes orbitales;

- sistema de estabilización para mantener las antenas del satélite apuntando en la dirección adecuada.

Analizaré brevemente a continuación los sistemas mencionados que comprenden un satélite geosíncrono de comunicaciones.

Uno de los principales inconvenientes de la captación de la energía en el espacio es su costo tan elevado. Aún cuando la captación de la energía es fácil, la transformación de energía útil es muy ineficiente. Las celdas solares transforman la energía solar -

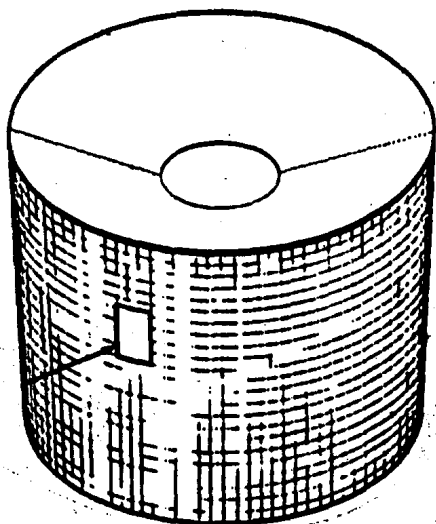


Satélite ANIK D

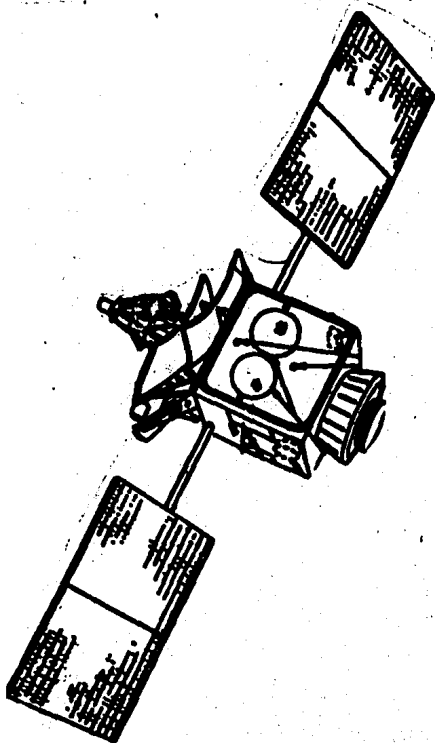
con una eficiencia del quince por ciento en electricidad con un costo aproximado de 500 U.S.D por kilo-watt.

Los primeros satélites lanzados al espacio están recubiertos con celdas solares pero como sus superficies son cilíndricas sólo una parte percibe rayos solares. Esta configuración se ha demostrado ineficiente. Actualmente los satélites tienen grandes velas con celdas solares que llegan a medir ocho metros cada una. Estos satélites conservan el recubrimiento de celdas solares para proporcionar energía en el despliegue de las velas.

Existen dos problemas básicos para el buen funcionamiento de las velas. El primero se refiere a la orientación de las antenas y las velas. Las antenas deben apuntar hacia una región específica de la tierra y las velas con celdas -



Arreglo cilíndrico solar



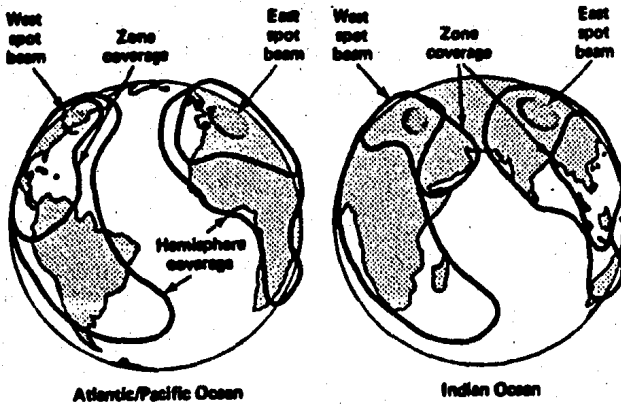
Satélite SATCOM - RCA

solares hacia el sol. Esto se ha solucionado con un circuito sensor de luz y un servomotor que ajusta la posición de las celdas solares. El segundo problema se produce por la degradación natural del silicón con el que se constituyen las celdas solares. El problema se reduce eligiendo un material que se degrade menos por el choque de electrones y que no sufra contracciones térmicas diferenciales que provoquen distorsiones mecánicas. Este problema se resuelve acondicionando la energía que entregan las velas a un voltaje utilizable por los circuitos del satélite. Es importante mencionar que el voltaje entregado por las velas con celdas solares disminuye en relación directa con el número de años en contacto con la radiación solar. El acondicionamiento de la energía - provee diferentes voltajes y corrientes para los diferentes compo

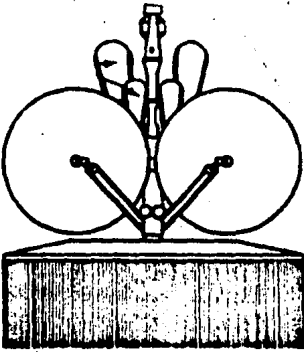
SATELLITE LOCATOR-MOUNT INFORMATION

EARTH STATION LOCATION		36.2409 N			
LATITUDE, DECM DEGREES		90.9616 W			
LONGITUDE, DEC DEGREES					
POLAR AXIS ANGLE		36.87		(FROM HORIZONTAL)	
ANGLE BETWEEN OISH AND POLAR AXIS		6.18		(DECLINATION ANGLE)	
OISH ELEV. ANGLE WHEN POINTED DUE 0418		42.05 N		POLAR AXIS DECLINATION	
SATELLITE C BAND	LOCATION	AZIMUTH	VERT	ELEVATION HORIZ	POLAR/M HOUR ANGLE
SARCOM 8	143.00 WEST	246.23	21.67	66.33	67.06
SARCOM 1R	139.00 WEST	242.00	24.75	65.25	63.66
GALAXY 1	134.00 WEST	237.66	28.49	61.51	48.24
SARCOM 3R	131.00 WEST	234.87	30.67	59.33	44.97
COMSTAR 04	127.00 WEST	230.90	33.46	56.54	40.57
WESTAR 5	123.00 WEST	226.62	36.12	53.86	36.18
SARCOM 12	119.00 WEST	222.04	38.61	51.39	31.70
ANSI A2 A3	114.00 WEST	218.72	41.41	48.99	26.10
ANSI 8	109.00 WEST	208.86	43.82	46.18	20.47
ANSI D1	104.00 WEST	201.39	46.73	44.27	14.82
WESTAR 4	99.00 WEST	193.43	47.09	42.94	9.14
COMSTAR 02	96.00 WEST	188.91	47.73	42.27	4.89
WESTAR 3	91.00 WEST	180.06	47.96	42.05	0.89
COMSTAR 06	87.00 WEST	173.31	47.74	42.26	-4.81
SARCOM 4	83.00 WEST	166.69	47.11	42.89	-9.06
WESTAR 1.2	79.00 WEST	160.28	46.08	43.92	-13.61
TELSTAR 1 (R)	76.00 WEST	156.67	46.06	44.94	-17.01
GALAXY 2 (R)	74.00 WEST	152.71	44.27	46.73	-19.27
SARCOM 2R	72.00 WEST	149.63	43.41	46.89	-21.88
SPACENET 2 (R)	69.00 WEST	146.70	41.97	48.03	-24.90
IRIDIUM 1 P7	63.00 WEST	137.16	32.13	67.87	-42.70
IRIDIUM IVA P4	34.00 WEST	111.39	18.21	71.79	-62.67
IRIDIUM IVA P1	31.00 WEST	108.67	16.64	74.66	-66.37
IRIDIUM V P2	27.00 WEST	106.66	12.64	77.26	-70.04
IRIDIUM V P3	24.00 WEST	104.46	10.24	79.76	-73.16
IRIDIUM IVA P2	21.00 WEST	102.48	7.83	82.17	-76.26
IRIDIUM IVA P1	18.00 WEST	100.66	5.41	84.89	-79.24
ORIONOV (R)	14.00 WEST	97.79	1.80	88.20	-83.92

A VERTICAL ELEVATION OF 10 DEG. IS A NORMAL DESIGN LIMIT. THE ABSOLUTE LIMIT IS CONSIDERED TO BE A 2 DEG. VERTICAL ELEVATION ANGLE. THE POLAR MOUNT HOUR ANGLE IS ZERO LOOKING DUE SOUTH OF THE EARTH STATION.



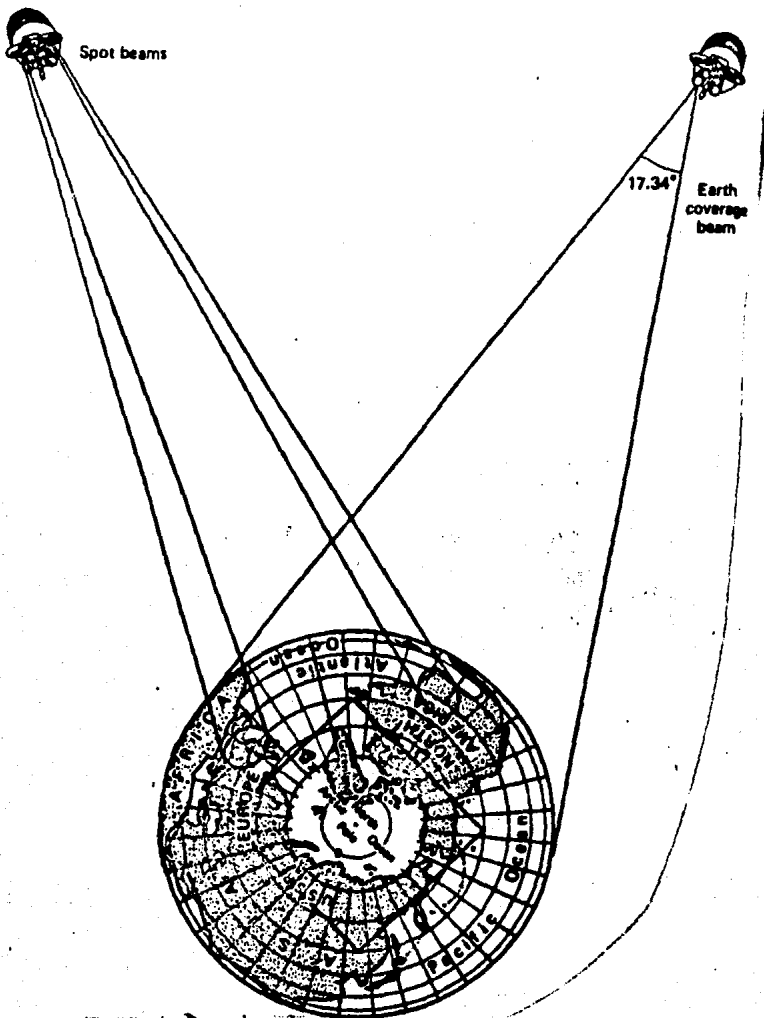
Cobertura del INTELSAT V



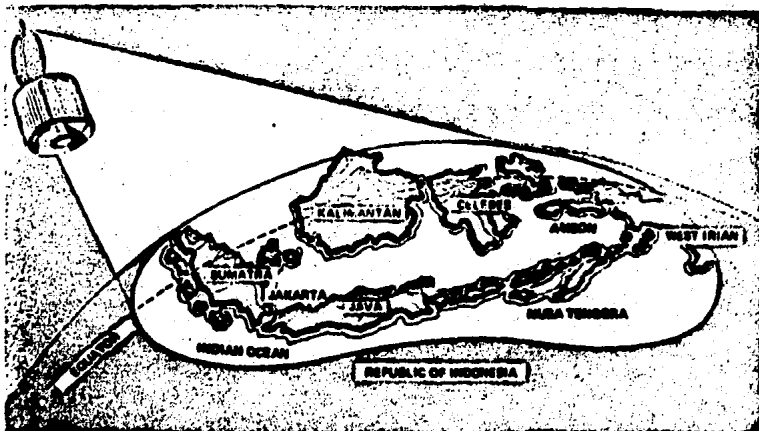
Tipos de antenas del INTELSAT IV.

nentes electrónicos y eléctricos.

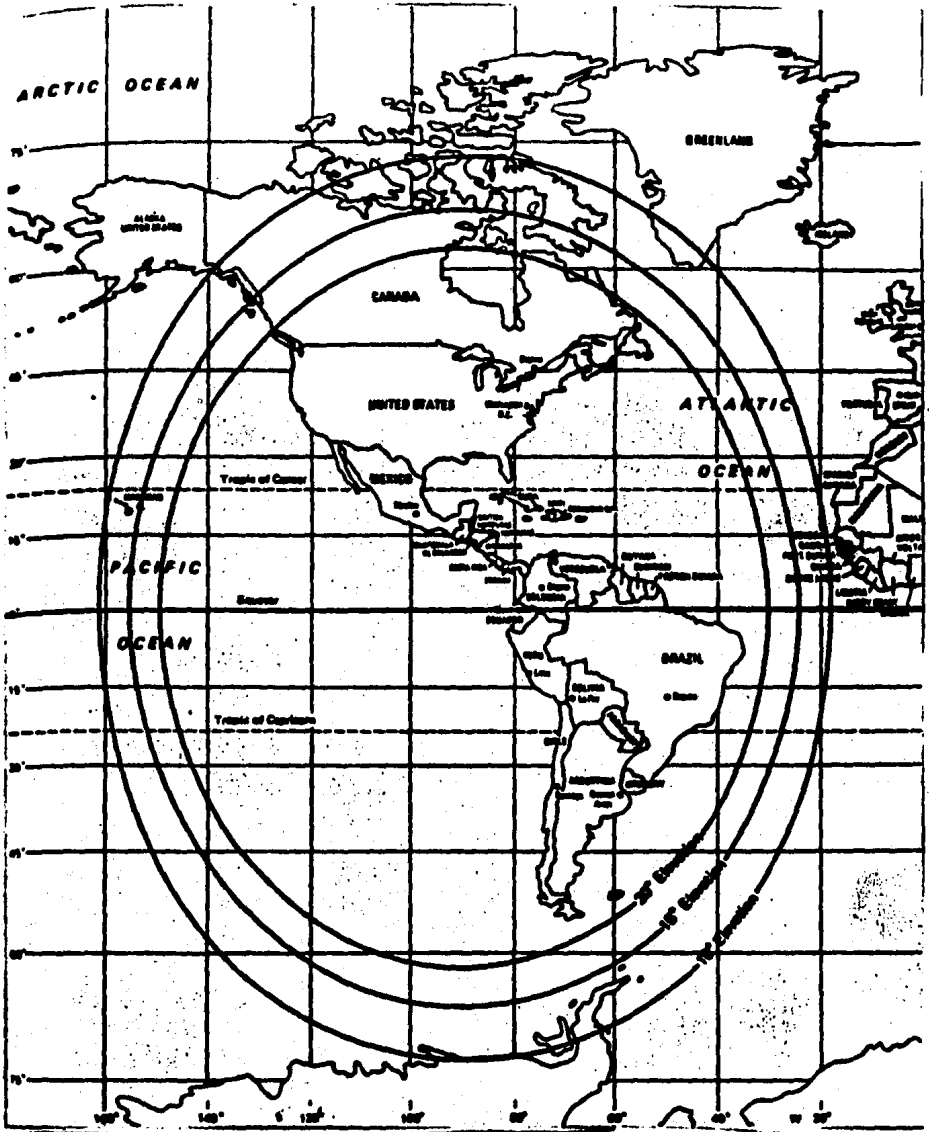
Para que opere un satélite necesita tres tipos diferentes de antenas con diferentes funciones cada una. Se necesita una antena dirigible que concentre la señal retransmitida en una área o región específica. También se necesita una antena de recepción y transmisión que abarque grandes áreas terrestres. Como último se necesita una antena no direcciona l para recibir y transmitir comandos e información telemétrica. Por ejemplo un satélite estadounidense de uso comercial utiliza una antena fija para que su transmisión abarque toda la superficie continental y además una antena dirigible que concentra la señal transmitida en Hawaii y en Alaska. Si el rayo de la señal no se conformara al contorno del país, la señal se desperdiciaría sobre océanos y áreas fuera del país. Esto se vuelve un factor muy importante ya que la po -



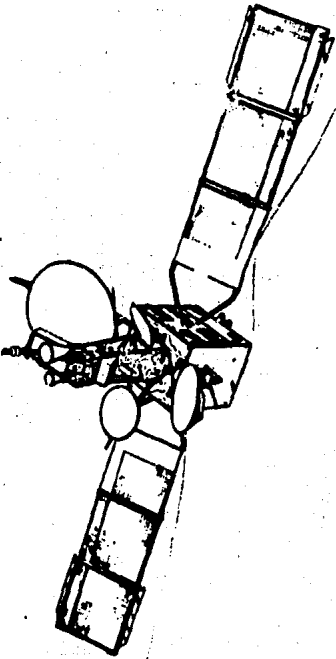
Rayos de 'spot' y de grandes areas



Sistema doméstico de satélite



Contorno de cobertura de un satélite geosíncrono

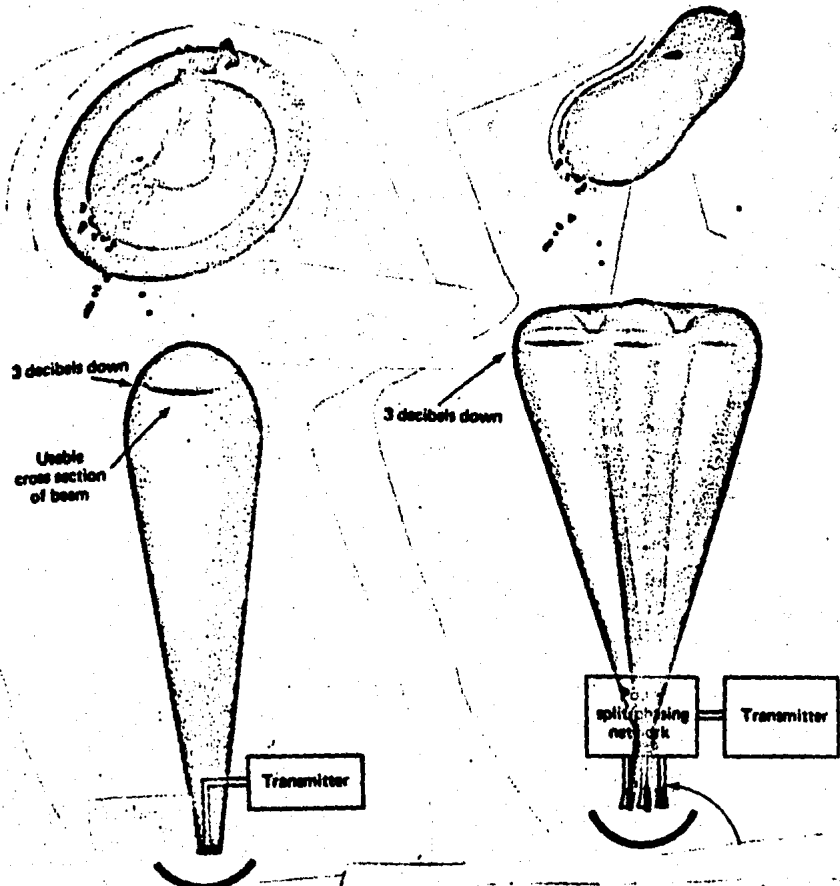


INTELSAT V

tencia a transmitir del satélite se divide sobre el área total que debe recibir la señal. En países de forma irregular o de forma estrecha la conformación del rayo de señal es de suma importancia. Este hecho influye directamente en que la señal transmitida y recibida sea de mayor potencia por área y por consecuencia reduce el costo del satélite.

El rayo de señal se puede conformar dándole una forma particular a la antena de transmisión y alimentándola de varios puntos no necesariamente del foco de ésta.

Este sistema tiene la función de recibir la señal de las antenas, amplificarla y cambiarle de frecuencia. Las características de operación de este sistema requieren de un amplificador de potencia confiable, ligero y eficiente debido a la pequeñez de la energía suministrada por las celdas solares. El amplificador además debe trabajar -



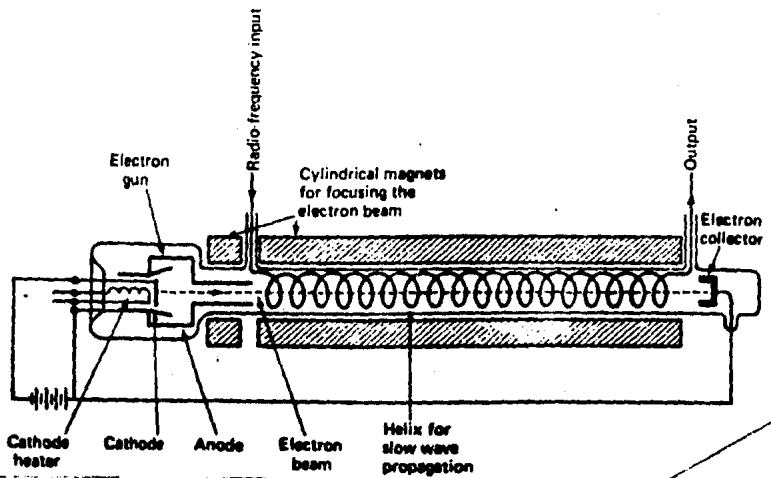
Un rayo resultante de una corneta de alimentación

Un rayo conformado resultante de tres cornetas de alimentación

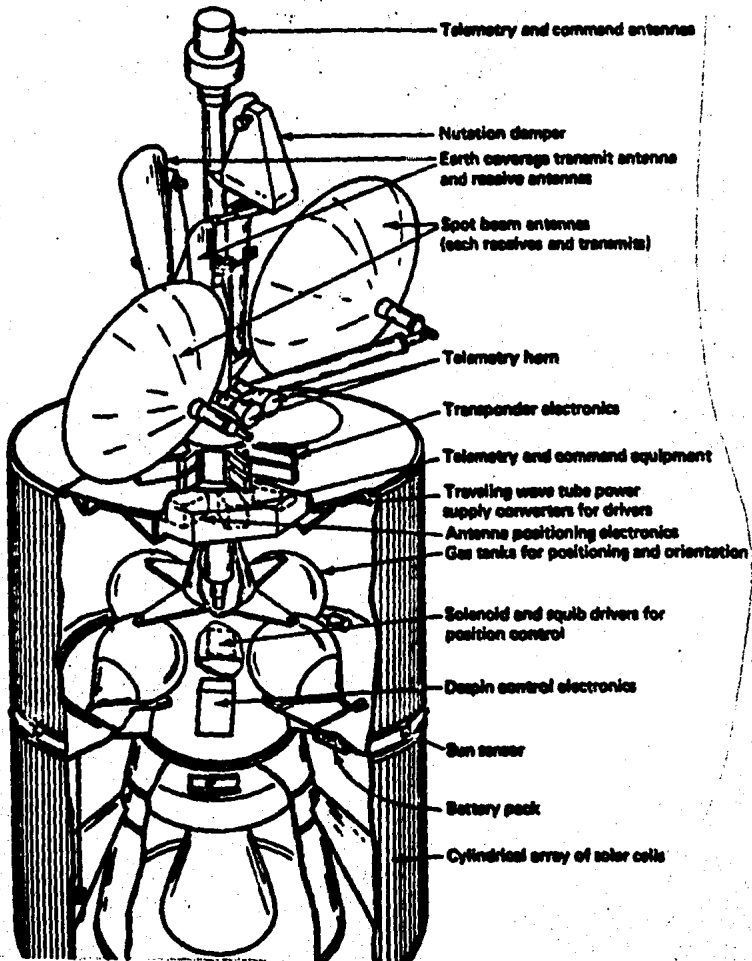


con grandes rangos de frecuencia - sin pérdidas apreciables de señal. El tubo de onda viajante es un dispositivo que amplifica la señal exponencialmente según la distancia - que viaja dentro del tubo. Este es el dispositivo utilizado en satélites ya que reúne los requerimientos necesarios para el funcionamiento - del satélite.

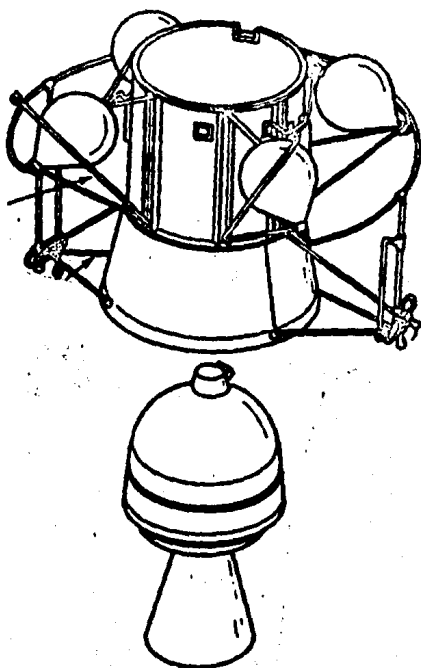
Debido a la complejidad y - al gran número de dispositivos en - un satélite, se requiere de un control adecuado de estos. El satélite transmite periódicamente una señal que lleva el estado de todos - los componentes y la posición exacta de éste. La estación terrestre según la información que recibe - transmite comandos para corregir la posición del satélite y la dirección de las antenas o para asignar trabajo a los diferentes sistemas - del satélite. Por ejemplo, para - que el satélite siga funcionando to



Tubo de onda viajante



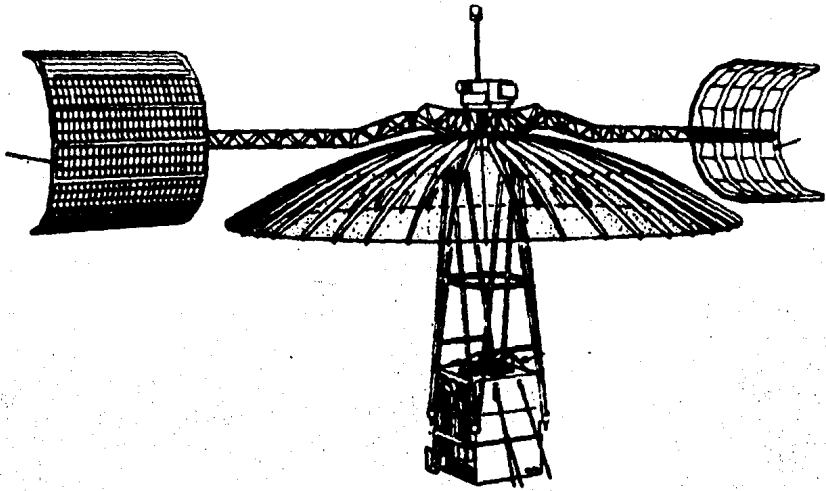
Estructura del INTELSAT IV



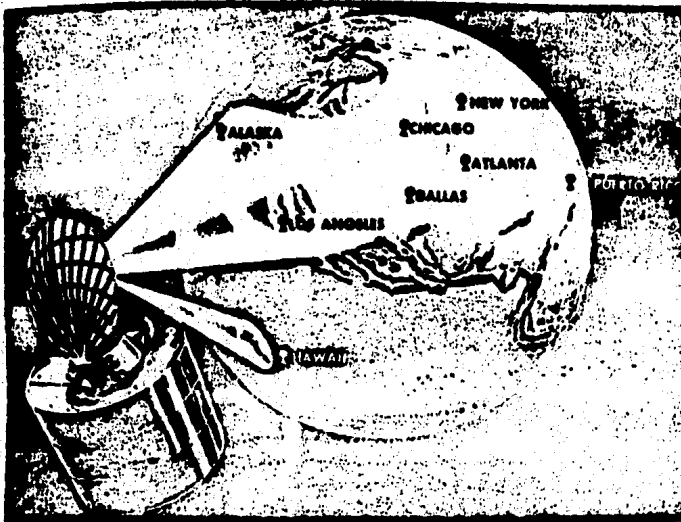
Sistema de Impulsión

tal o parcialmente durante un eclip se de tierra se puede transmitir un comando para cargar las baterías. La estación terrestre también puede controlar el uso y selección de los circuitos recepción transmisión y - el sistema de impulsión que mantendrá al satélite en su posición orbital.

La posición orbital del satélite se mantiene con el uso del - sistema de impulsión. El satélite aunque se posicione en órbita geosíncrona no mantiene su posición - geostacionaria. Las fuerzas naturales del sol y la luna, y la fuer za que produce la forma ovoide de - la tierra causan pequeños desplazamientos que requieren contrarrestar se para mantener el satélite en su posición. La fuerza que contra--- rresta estos empujes naturales se da con la liberación de gas a presión o con motores de cohetes. La liberación dirigida de gas a pre--



Estructura del ATS-6 NASA



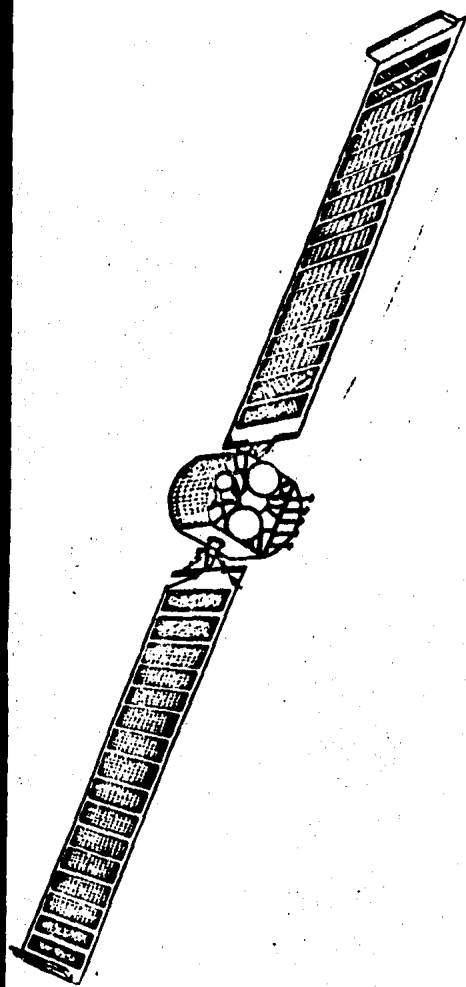
Sistema doméstico de satélite

sión es actualmente el método más utilizado para corregir posicionamiento de los satélites.

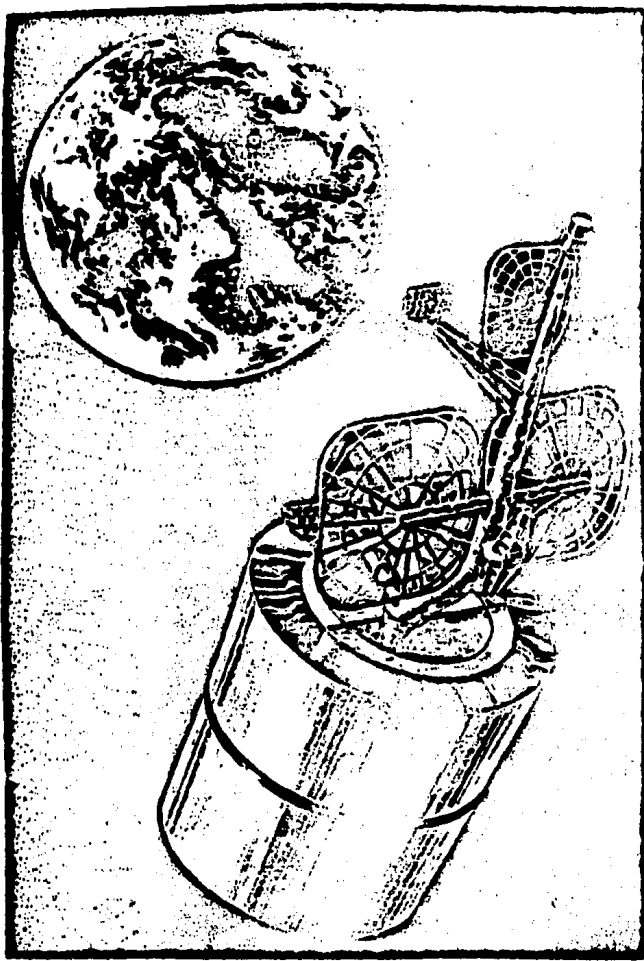
Siendo la función del satélite la recepción y transmisión de señales, es muy importante que las antenas siempre estén dirigidas hacia un punto específico de la tierra. El sistema de estabilización cumple esta función.

Es muy fácil que un satélite cilíndrico comience a girar sobre su eje en la órbita geosíncrona. Esto implica que el sistema de antenas también comenzaría a girar. Este efecto se puede suprimir haciendo girar el satélite en una dirección y a las antenas en dirección contraria - manteniendo así su equilibrio dinámico. La velocidad de giro -- del sistema de antenas se controla cuidadosamente con servomecanismos.

El bamboleo o giro excén



Satélite de la Canadian Technology



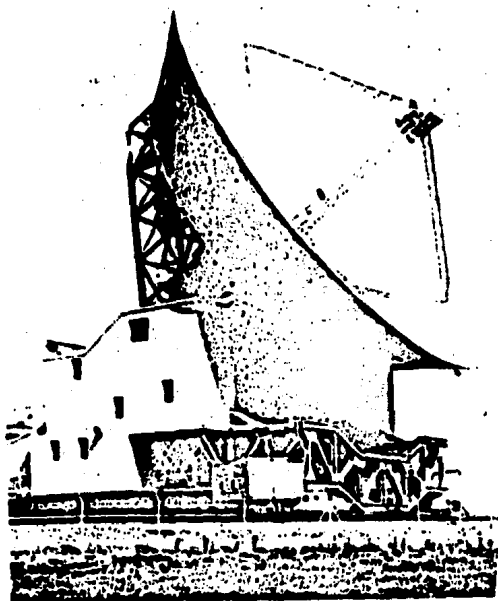
trico de un satélite también es un fenómeno dinámico que debe resolverse en el espacio. Un péndulo - que oscila con cierto período elimina rápidamente este fenómeno y - sus efectos contraproducentes.

La estabilización tridimensional de satélites no-cilíndricos con paneles solares se realiza con lentes de momentos de inercia sobre cada eje. Un control giroscópico hace que los volantes giratorios aumenten o disminuyan su velocidad de rotación produciendo así pares de fuerzas que estabilizan el satélite.

La estabilización del satélite implica el desplazamiento libre del satélite sobre la órbita geosíncrona de tal manera que las antenas siempre apunten a las regiones de interés.

- La estación terrestre

La recepción en tierra de una señal transmitida por un saté-

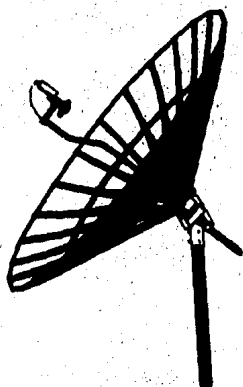
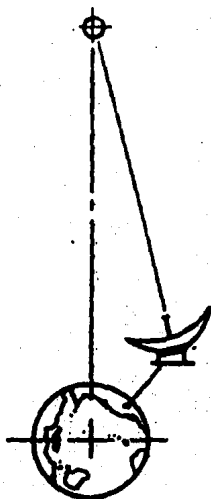


Estación terrestre de 1960

lite se hace por medio de la estación terrestre. El dispositivo o elemento más importante de la estación terrestre es la antena o reflector. La calidad de la señal recibida depende básicamente de la calidad y del tamaño de construcción de la antena. La estación terrestre de recepción está compuesta básicamente de la antena, el amplificador de bajo ruido, la corbata de alimentación, el convertidor a bajas frecuencias y el receptor-sintonizador.

- La antena

La antena en una estación terrestre receptora o transmisora es el elemento más importante que asegura el funcionamiento y la calidad deseada de recepción. La antena sirve como enlace entre el sistema electrónico de recepción-sintonización y las ondas electromagnéticas provenientes del satélite. La eficiencia de una antena -

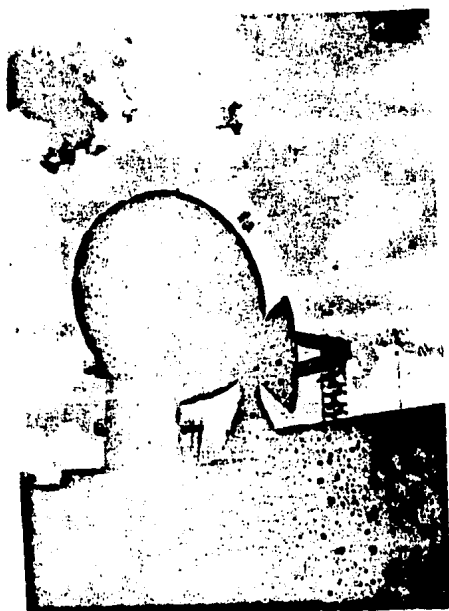


para una estación terrestre se puede medir comparando la cantidad de energía que choca contra el reflector o antena y la cantidad de energía que se suministra a la entrada del amplificador de bajo ruido.

La energía electromagnética en las ondas está muy dispersa. La antena o plato tiene la función de reunir esta energía dispersa en una área grande y concentrarla en una área pequeña. Por ejemplo una antena con una área de veinte metros cuadrados debe concentrar la energía en esta área a una área de alrededor de quince centímetros cuadrados que corresponde a la entrada al amplificador de bajo ruido.

Las antenas entonces se construyen con formas que propaguen las ondas electromagnéticas en una dirección particular o más preciso, al punto focal de la antena.

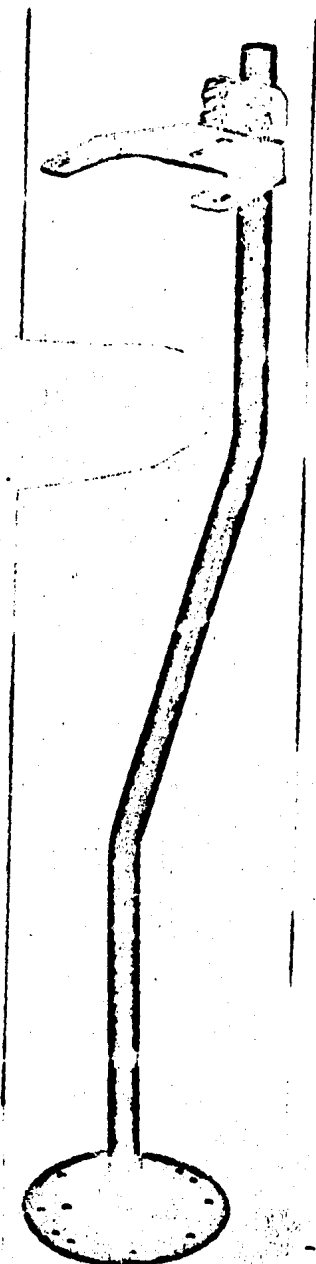
La antena más popular que se utiliza en estaciones terres --



Corneta de alimentación

tres de recepción es el plato o reflector parabólico. Este sirve como excelente reflector cuando se manejan microondas debido a sus propiedades geométricas que se obtienen de su forma física. La energía realmente se aprovecha cuando es concentrada en el punto focal por la reflexión de la antena.

Un tipo de antena que se está volviendo muy popular es la antena esférica. La diferencia entre una antena parabólica y una esférica es que la primera concentra la señal perpendicular y al centro de la antena mientras que la antena esférica puede reflejar y enfocar la señal de varios satélites al mismo tiempo. Es decir que la antena esférica refleja las señales de varios satélites en un rango de 40° pero a diferentes puntos focales delante de la antena. El inconveniente de este tipo de antena es que necesitan varios equipos

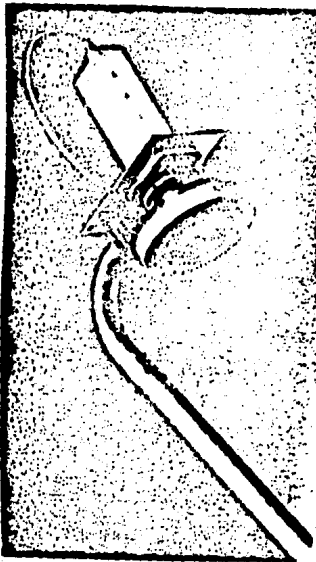


de recepción ya que son varios puntos focales donde se deben concentrar las diferentes señales de los diferentes satélites.

- Alimentación y polarización

La bobina o corneta de alimentación tiene la función de juntar las señales débiles de la superficie del reflector y enfocar estas señales dentro de los circuitos de detección del amplificador de bajo ruido.

La polarización es una técnica utilizada para incrementar la capacidad de canales a transmitir al reutilizar las frecuencias de recepción-transmisión del satélite. La mitad de los circuitos de recepción-transmisión del satélite polarizan sus señales a mandar a tierra horizontalmente y la otra mitad de los circuitos las polariza verticalmente. Las señales se superponen pero como están defasadas por 90° no hay interferencia de u-



LNA y polarrotor

na sobre la otra.

En una estación terrestre es necesario utilizar una corneta de alimentación polarizada para recibir y decodificar las señales -- transmitidas por el satélite. La corneta alimentadora de polarización selecciona la señal deseada -- polarizada vertical u horizontalmente. Existen en el mercado dos tipos de cornetas alimentadoras de polarización: el alimentador electromecánico y el alimentador de -- control electromagnético. El sistema electromecánico consiste de una pequeña antena dentro del alimentador que gira para recibir las diferentes polarizaciones. El sistema electromagnético no tiene partes móviles y está sellado para -- prevenir infiltraciones.

- Amplificador de bajo ruido

El amplificador de bajo -- ruido es un pre-amplificador muy -- sensible utilizado en la salida de

la bobina alimentador del sistema de recepción terrestre. Su función es como lo dice su nombre amplificar la señal sin meterle ruido que cambiaría la señal. El parámetro más importante de los amplificadores de bajo ruido es la medida de ruido en Kelvin ($^{\circ}\text{K}$).

En general un valor bajo de ruido implica una buena calidad de la señal. Un valor de 120 K es común en lo que se refiere a amplificadores de bajo ruido comerciales. El amplificador de bajo ruido opera con voltajes de corriente directa de alrededor de 15 V que se suministran por cable del convertidor descendente de frecuencia.

- Convertidor descendente de frecuencia

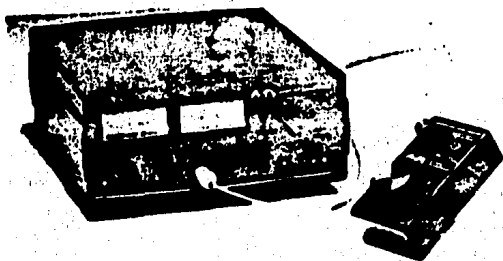
El convertidor descendente de frecuencia o simplemente reductor de frecuencia es un dispositivo que convierte la señal de 3.7 a 4.2 GHz del satélite a una señal -

de 70 Mhz. El reductor de frecuencia convierte una señal a la vez. Es decir que de los 24 posibles canales de un satélite el reductor de frecuencia trabaja de uno en uno. El receptor-sintonizador controla el canal que debe ser reducido de frecuencia. Al reducir la frecuencia de esta manera se puede mandar la señal a través de cables coaxiales sin pérdidas apreciables de señal.

El rápido avance de la tecnología ha hecho posible la utilización de un dispositivo que combina las funciones del amplificador de bajo ruido y del reductor de frecuencias. Este aparato denominado convertidor de bajo ruido ya es muy popular y permite la simplificación de la instalación de la antena y los aparatos electrónicos.

- El receptor-sintonizador

El receptor-sintonizador tiene básicamente la función de con



Receptor-sintonizador

vertir las frecuencias intermedias - de 70 MHz a señal de video y audio. El receptor-sintonizador suministra los voltajes necesarios de operación y sintoniza el canal que debe recibir el reductor de frecuencia.

El reductor de frecuencia - alimenta al receptor con el canal de interes para su modulación. El receptor-sintonizador convierte la señal de 70 MHz en banda base de video la cual después se divide en señal - de video y señal de audio. El video y audio se procesan y finalmente aparecen como señal aprovechable en la - parte posterior del receptor-sintonizador. Esta señal se puede conectar a monitores de color o videograbadoras.

- La transmisión y recepción de la señal vía satélite

La videoprogramación por satélite puede originarse de tres formas: emisión o transmisión en vivo, cinta magnética de video o película. La ca



Transmisión y recepción

Receiver Hook Up Diagram

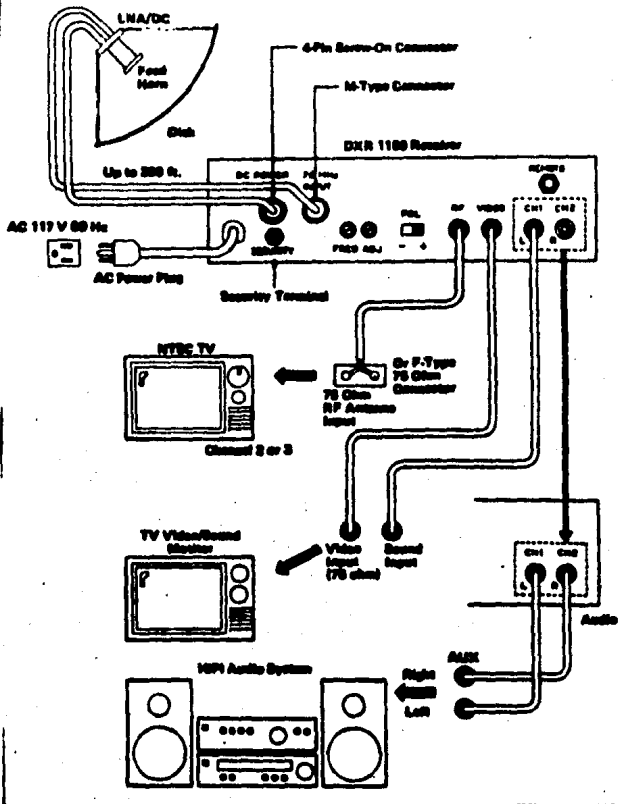
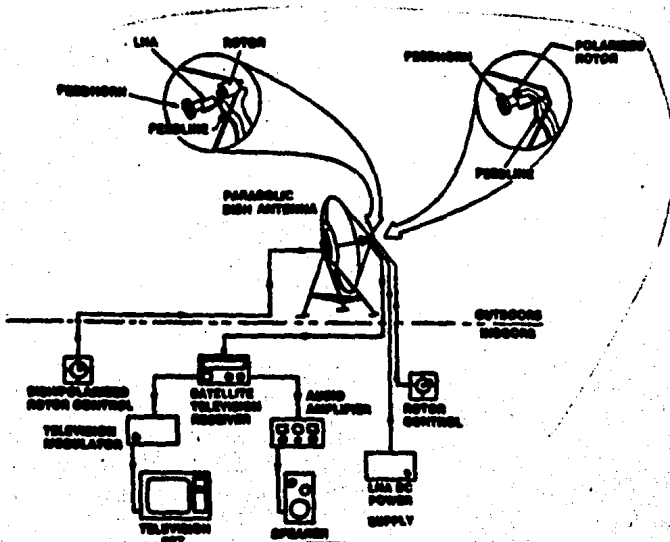


Diagrama de la conexión del receptor

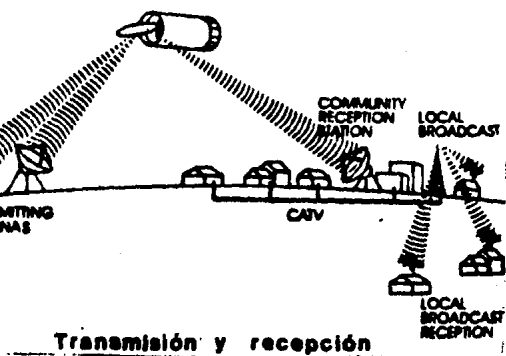


Sistema doméstico de recepción

lidad de la transmisión es mayor - cuando la transmisión es en vivo. La señal se manda a procesar a frecuencias para transmitirse al satélite. El sistema separa el video - del audio y procesa ambas señales - de modo separado. El video se procesa para reducir y mejorar la relación señal a ruido.

Al iniciar el proceso de modulación la longitud de onda de la señal de video es de 0.1 MHz a 4.2 MHz y la del subportador del audio de 5.2 a 8 MHz. Esta combinación - video y audio es llamada comunmente video señal compuesta ya que en - ella están presentes todo lo necesario para reproducir una señal apropiada para emisión o transmisión. La video señal compuesta se convierte a frecuencias más altas, llamadas frecuencias intermedias, aproximadamente a 70 MHz.

Esta frecuencia intermedia que contiene ambas señales es convertida - por última vez a frecuencias del -



rango de 5.925 a 6.425 GHz, siendo este el rango de frecuencia de recepción de los satélites.

Aunque esta señal está a frecuencia adecuada para recepción del satélite no tiene la potencia necesaria para alcanzar el satélite en su órbita geosíncrona. Esta señal entonces se amplifica a un rango de voltaje de 900 a 1200 volts dependiendo del tamaño de la antena de transmisión.

La señal se transmite al satélite a 37000 kilómetros del ecuador de la tierra. El satélite recibe la señal en la frecuencia de transmisión de 5.925 a 6.425 GHz y la amplifica reduciendo su frecuencia a 3.7 a 4.2 GHz. Esta banda de frecuencia se segmenta en veinticuatro para cada circuito receptor-transmisor. Doce receptores-transmisores se polarizan verticalmente y doce horizontalmente. La señal emitida por estos circui-

tos se transmiten hacia la tierra - donde las estaciones terrestres reciben las veinticuatro señales posibles del satélite.

- La programación de los satélites

El propósito de una estación terrestre doméstica es captar la señal de varios satélites comerciales estadounidenses y canadienses que transmiten una programación interesante, variada y especial.

Actualmente sobre el ecuador en la órbita geosíncrona se encuentran 21 satélites que transmiten diversas señales a diferentes regiones del hemisferio americano. En la figura se muestran estos satélites y sus posiciones en la órbita. A continuación se listan algunos satélites describiendo la programación que llevan.

Hay más satélites los cuales no se mencionarán pero cabe recordar que existe aún más programa-

SATCOM F3		131° W	Normal Polarity	
ID#	TR.#	NAME OF SERVICE	PROGRAM CATEGORY	SCRAMBLED
042	03	Nickelodeon	CP	---
103	03	ARTS and Entertainment	EC	---
047	03	PTL-The Inspirational Network	R	---
080	03	WGN-TV	INO	---
034	03	The Movie Channel (East)	MO	---
082	03	WTBS	INO	---
086	03	ESPN (Entertainment and Sports Programming Network)	S	---
019	03	CBS Cable Network, The Family Entertainer	FP	---
066	03	USA Cable Network	V	---
104	03	Showtime (West)	MES	---
037	03	MTV (Music Television)	M	---
080	03	Showtime (East)	M	---
106	03	HBO (West)	MES	---
081	03	CBS Cable News Network	N	---
082	03	CBS Cable News	N	---
083	03	The Learning Channel	ED	---
085	03	NTN (Home Theatre Network)	MEST	---
209	03	Video Concert Hall	M	---
210	03	LifeTime	LS	---
087	03	ESPN (Sternal Word Television Network)	R	---
040	03	Reader Monitor Service	N	Yes
083	03	C-SPAN	PA	---
016	03	Channel (East)	MES	---
089	03	The Weather Channel	W	---
080	03	MSN-The Information Channel	CI	---
087	03	USA Baseball Network	U	---
105	03	Channel (West)	MES	---
107	03	HBO (East)	MES	---

COMSTAR 63		127° W	Normal Polarity	
ID#	TR.#	NAME OF SERVICE	PROGRAM CATEGORY	SCRAMBLED
084	03	JPD Entertainment Network	FP	---
021	03	OH TV (West)	MES	Yes
044	03	OH TV (East)	MES	Yes
102	03	ESPN (Entertainment and Sports Programming Network)	S	---
088	03	CMTV (Country Music Television)	M	---
217	03	The Silent Network	U	---

WESTAR 3		123° W	Flipped Polarity	
ID#	TR.#	NAME OF SERVICE	PROGRAM CATEGORY	SCRAMBLED
085	03	FIN (Financial News Network)	FN	---
100	03	The University Network (The Universities)	U	---
081	03	WOR-TV	INO	---
040	03	SoloTV	MES	---
111	03	The Disney Channel (West)	FP	---
085	03	The Disney Channel (East)	FP	---
086	03	MEO (Madison Square Garden Cable Network)	S	---
211	03	The Missouri Racing Network	S	---
088	03	The Nashville Network	V	---
010	03	The Summer Theater Channel	N/A	Yes
085	03	ARTS and Entertainment	EC	---
080	03	BET (Black Entertainment Television)	ETH	---
043	03	NJT (National Jewish Television)	R	---

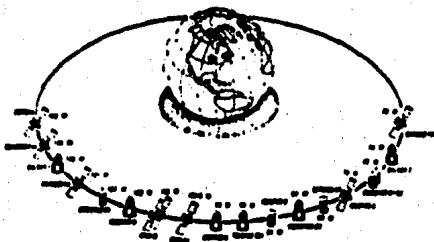
GALAXY 1		134° W	Flipped Polarity	
ID#	TEL#	NAME OF SERVICE	PROGRAM CATEGORY	SCRAMBLED
219	2	The Nashville Network	V	---
235	2	The Disney Channel (East)	FP	---
061	4	SN (Spanish International Network)	ETH	---
220	2	CNN (Cable News Network)	N	---
221	2	CNN Headline News	N	---
222	2	CBS Cable Network, The	FP	---
		Family Entertainment		
226	2	C-SPAN	PA	---
237	2	The Movie Channel (West)	MO	---
224	2	WOR-TV	IND	---
218	2	Cinemas (East)	MES	---
029	2	GalaVision	ETH	---
223	2	MEO (East)	MES	---
228	2	The Disney Channel (West)	FP	---

SATCOM F4		63° W	Normal Polarity	
ID#	TEL#	NAME OF SERVICE	PROGRAM CATEGORY	SCRAMBLED
011	2	Bryn	C-	---
080	2	FNH (Financial News Network)	BN	---
083	2	SPN (Satellite Program Network)	V	---
081	2	Home Sports Entertainment (Dallas)	S	---
208	2	ESPN (Business Times Only)	BN	---
041	2	MEN (Met Christian Network)	R	---
220	2	Home Sports Entertainment (Houston)	S	---
048	2	The Playboy Channel	ARA	---
086	2	SatNet, The American Business Network	BN	---
068	2	TBN (Trinity Broadcasting Network)	R	---
240	2	American Forces Radio and Television Service	V	---

ción. Es importante reconocer al ver la programación de los satélites listados que el servicio que ofrecen estos es informativo, de variedad y educativo. En general la programación es en inglés exceptuando los satélites canadienses de la serie Anik que transmiten algunos canales en francés.

- El futuro de las telecomunicaciones por satélite

Todos los satélites de comunicaciones que dan servicio al continente norteamericano están posicionados en la órbita geosíncrona. En esta órbita, como ya se explicó, los satélites se desplazan a la misma velocidad que la rotación de la tierra. Los satélites se posicionan sobre un arco sobre la tierra entre la longitud de 67 y la 143 oeste. Dentro de este arco los satélites pueden operar en la misma banda de frecuencia sin interferencia de uno al otro siempre y cuando

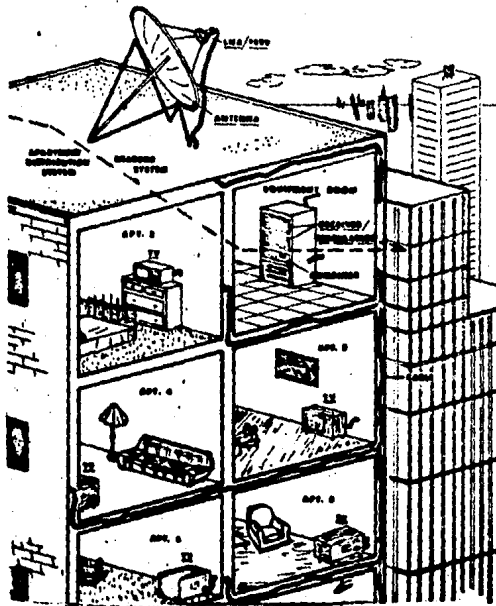


Primetime Sunday

7:00 7:30 8:00 8:30 9:00 9:30 10:00 10:30 11:00 11:30

0601	U	Country Sportsman	Performance Plus	Great Drivers	The Grand Ole Opry	Gospel Country	Bobby Bare And Friends	Wrap Around Nashville	Tommy Hunter	
0601	M	Wonderful World Of Disney				Movies "The Three Lives Of Thomasina"			Equal Magazine: Weekend Edition	Movies "The Secret Of The Tomb"
0601	U	Daily Duck's Movie - Fantastic Island Card'd				Movies "Raggedy Man"			Brothers	Best Of Beavis
0601	U	SportsCenter		NFL's Greatest Moments		Superstars: Roberto Duran vs. Esteban DeJesus		Superstars: Hagler vs. SportsCenter		
0601	U	Movies "Huckleberry Finn" Card'd		Movies "The Ratings Game"			Movies "Somewhere In Time"			
0601	U	Movie Card'd		Bill Cosby		Twist Cup & Lip		In Touch		
0601	U	Movies "All The President's Men" Card'd				Movies "Huckleberry Finn"			Movies "The Ratings Game"	
0601	WOR	Switch		Straight Talk		New Jersey Report		Nine On Nine Jersey		
0601	U	Video Vibrations Card'd		Frederick K. Price		Bobby Jones		Vest Brokers TV Auction		
0601	WTBS	Wrestling		NBA Basketball: Boston Celtics at Milwaukee Bucks				Sports Page		
0601	U	"Kiss Me Kate" Card'd		SCTV		Movies "Bandit"			"Last Embrace"	
0601	U	Movie Card'd		Fraggle Rock		Movies "The Big Chief"			Movies "Eagles"	
0601	U	Movies "The Bishop's Wife" Card'd		Movies "The Princess And The Pea"			Wonderful World Of Disney		Movies "The Three Lives Of Thomasina"	
0601	U	Roger Johnson's World Of Sports		Stage: Long Day's Journey Into Night				Puffy Day		
0601	U	Family Movie Card'd		Movies "Ben-Hur" Prefar Standard			In Search Of... News		Tales	
0601	U	Women's Basketball: Communism Holiday Classic			To Be Announced		Telephone Auction		Chinese World	
0601	U	Virginian		Lanier		Budget Loans SCTA Service		Make Me Laugh		
0601	U	Movies "The Escape Artist"		Fanny Tels Theatre		Movies "Daily Duck's Movie - Fantastic Island"		Movies "Raggedy Man"		
0601	HTN	Programme		Movies "To Be Or Not To Be"			Movies		Fraggle Rock	
0601	U	Movies "Two Gentlemen" Card'd		Movies "Somewhere In Time"			Movies "Two Of A Kind"		Cartoon: On HTN	
0601	U	Early News		Working Mother		Pat Powers		Health Report		
0601	U	Movies "Spartan: Adventure In The Forbidden Zone"		Movies "The Life Kater"			SCTV		Movies "Bandit"	
0601	U	Movies "Somewhere"			Movies "My Tutor"			Movies "A Taste Of Honey"		
0601	U	30 Minutes		Murder, She Wrote		Crazy Like A Fox		Trapper John, M.D.		
0601	U	Ripley's Believe It Or Not		Movies "Clean Sweepers Of The Wild West"			ABC News			
0601	U	Silver Spoons		Puffy Brewster		Knight Rider		Movies "On Golden Pond"		
0601	U	John Kim Ball		Movies "Scars" Card'd			Movies "La Bamba"			
0601	U	Movies "The Best Years Of Our Lives"				Movies "The Young Person"			"Best Of Everything"	
0601	U	Carnal Carnage		Movies "Cool Hand's Manual Of Survival"		Getting Easy: Act I		Ripley For January		
0601	U	Lifestyles Of The Rich And Famous		NBA Year-End Review		Wall St. Journal		Editor's Desk		
0601	U	Judd Gull		Independent News		Editor's Desk		CBS Canteen		
0601	U	WPIX		Management		Management		Management		

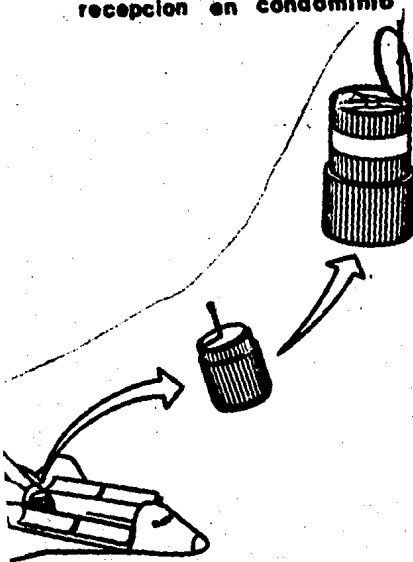
Ejemplo programación televisiva

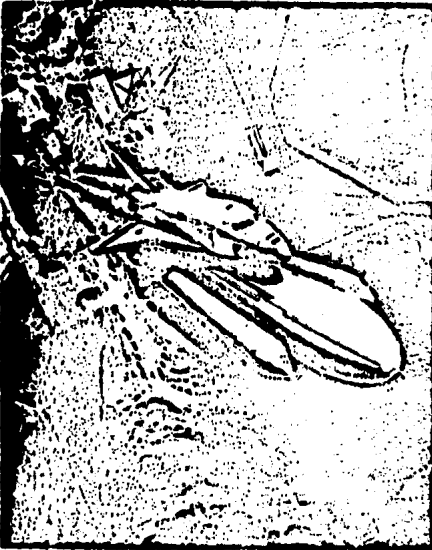


Instalación de un sistema de recepción en condominio

se mantenga una distancia de separación adecuada entre satélites.

Los satélites comerciales lanzados en la década de los setentas trabajan en el rango de frecuencia de 3.7 a 4.2 GHz. El desarrollo de nueva tecnología ha demostrado que la utilización de frecuencias más altas tiene ventajas muy importantes. La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) ha autorizado y fomentado la utilización de la banda C (4-6 GHz) y de la banda Ku (12-14 GHz). -- Pero la saturación de la banda C y Ku en la órbita geosíncrona es inminente. En el mes de Mayo de 1983 la FCC asignó 19 posiciones para nuevos satélites en el espacio. Para acomodar estos satélites en la órbita geosíncrona la FCC redujo el espaciamiento entre satélites de banda-C de cuatro grados a tres grados y estableció un espaciamiento de dos grados pa

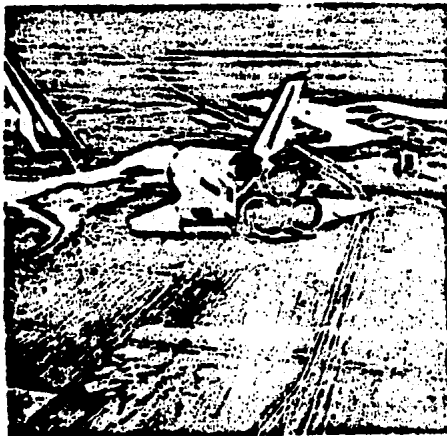




ra satélites de banda-Ku. En No -
viembre del mismo año la FCC ya ha
bía recibido cincuenta y tres soli
citudes para posicionamientos de -
nuevos satélites. Esta creciente
demanda ha creado la necesidad de
desarrollar tecnología de altas -
frecuencias. En el futuro próximo
la banda-C y la banda-Ku serán sa
turadas y la banda-Ka tendrá que -
introducirse como apoyo. Se ha de
mostrado que la operación de un sa
télite en banda-Ka permitiría el -
funcionamiento simultáneo sin in--
terferencia de satélites operando
en las bandas C, Ku y Ka. La ca--
racterística de las bandas de fre
cuencia altas es que permiten que
el espaciamiento entre satélites -
sea menor, hasta de un grado entre
satélites. Los satélites que han
de operar en banda-Ka deberán ser
muy potentes ya que a esta frecuen
cia (17-30 GHz) las pérdidas de se
ñal por lluvia y absorción atomo
sérica son muy altas.



La idea de transmitir programación televisiva directamente de los satélites a los hogares con antenas de recepción con diámetros menores de un metro ha sido investigada por países como el Japón, - los Estados Unidos y Alemania. Se necesitan satélites con señales - muy potentes y a frecuencia muy - elevada para que esta idea sea eco- nomicamente factible. La opera -- ción de un sistema de este tipo se ha programado para la siguiente dé cada en Japón y los Estados Unidos.



El transbordador espacial ha sido utilizado ya por varios me ses para llevar satélites al espa- cio. Este vehículo espacial tiene básicamente dos ventajas en lo que concierne a la industria de las te lecomunicaciones por satélite: pr imero reduce el costo de lanzar un satélite por un cincuenta por cien to y segundo prolonga la vida útil de los satélites ya que permite -

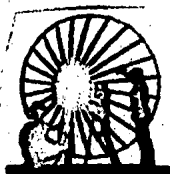
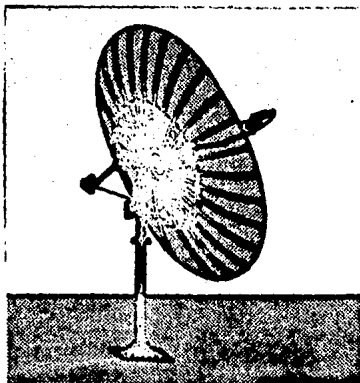
que se les haga mantenimiento co -
rrectivo. Un ejemplo muy reciente
fué la reparación del satélite So-
lar Maximum Mission en órbita, este
satélite con un costo de setenta y
cinco millones de USD hubiera sido
abandonado si no fuera por el trans-
bordador espacial. En el mes de No-
viembre de 1984 se recuperó el saté-
lite indonesio Palapa-B 2 y el esta-
dounidense Westar 6, ambos han de -
ser reparados en la tierra y vueltos
a lanzar al espacio por el transbor-
dador espacial.

Las telecomunicaciones por
satélite tiene mucho futuro al desa-
rollarse tecnología más avanzada y
eficiente. Los países en vías de -
desarrollo deberán aplicar esta nue-
va tecnología en sus sistemas de co-
municación. México lanzará su pri-
mer satélite de telecomunicaciones
en el año de 1985. El apéndice B --
describe el Sistema Morelos de Tele-
comunicaciones.

II. ANALISIS DE FACTIBILIDAD MERCADOLÓGICA

- Descripción del producto

Este estudio de evaluación de mercado toma como producto la instalación de una estación terrestre para la recepción de señales vía satélite. El producto que se quiere comercializar se compone de la antena parabólica incluyendo el soporte y la montura, el equipo electrónico de amplificación y sintonización de señal y la instalación de todo este equipo. La fabricación nacional de la antena parabólica, la base, la montura y el soporte se estudiarán en el siguiente capítulo. El equipo electrónico es de importación aunque se puede conseguir el receptor-sintonizador de fabricación nacional. Se ha comprobado como se verá en capítulos posteriores que también la venta de la antena y su estruc-





NICKELODEON - programación infantil

tura como producto final a tiendas que hagan la instalación y venta - de estaciones terrestres es factible.

- La investigación del mercado

El problema primordial en un estudio de mercado es determinar el potencial de éste de un producto. La investigación del mercado es la aplicación de principios técnicos a métodos comunes de observación y experimentación en la determinación del comportamiento del consumidor y del mercado al cual pertenece. El objetivo final de una investigación de mercado es la decisión sobre la comercialización y distribución eficiente del producto.

El método clásico de investigar un mercado implica la reunión de antecedentes con los que - se puede efectuar contrastes y comparaciones con el fin de comprender como se ha comportado el mercado



PLAYBOY - programación adulta

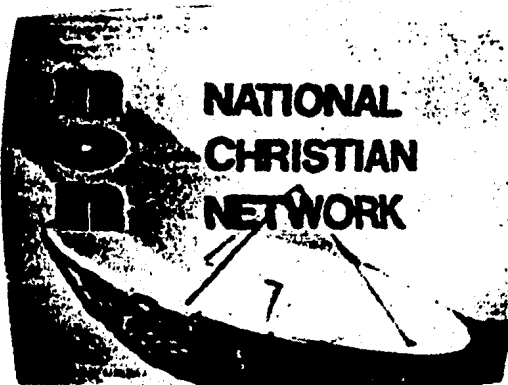


THE MOVIE CHANNEL -
programación variada

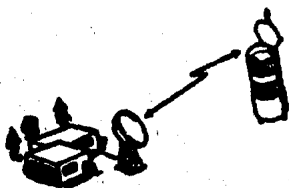
do de cierto producto. El método puede incluir observaciones verdaderas de consumidores y de la competencia. Es con este método que se puede conocer y predecir el comportamiento del mercado de un producto.

Para facilitar la investigación de un mercado, éste se segmenta en grupos o partes con características homogéneas. La segmentación del mercado se hace según varias características como pueden ser: edad, sexo, distribución poblacional, valores, grupo cultural, clase social, nivel educativo, etc.

Como ya se ha mencionado el producto es la instalación y venta de una antena parabólica que incluye los componentes básicos para que opere de forma satisfactoria. Esto implica que el segmento de mercado que se busca es uno que tenga interés en una instalación de una antena parabólica. Este



NATIONAL CHRISTIAN NETWORK - programación religiosa



mercado tiene dos características básicamente: alto nivel económico y alto nivel educativo. El producto por innovativo y por la razón de que sus componentes electrónicos son de alta tecnología e importados está limitado a consumidores con alto nivel económico. Las transmisiones por satélite son en su mayoría en inglés limitando al consumidor a un nivel educativo con manejo de inglés.

- Analisis de la demanda

El método de investigación mercadológico que se utiliza para medir el mercado es el de encuesta. La compra o la falta de compra, es la forma por la cual el consumidor vota si se ha satisfecho una necesidad al ofrecerse un producto en el mercado. Es decir la compra del consumidor representa el interés por el producto. Es por esto muy importante que se establezca un contacto directo con los consu



BLAIRSAT SATELLITE SERVICE
 programación variada



**SPANISH INTERNATIONAL
NETWORK - programación en español**

midores para poder medir las necesidades del mismo consumidor. Las ventas totales de un producto en un período definido es equivalente al número de consumidores comprando por la frecuencia de la compra. Es por esto que la encuesta del consumidor potencial genera datos importantes sobre el mercado que de otra manera sería casi imposible obtener.

Entremos ahora a la encuesta del consumidor.

Es frecuente al estudiar un fenómeno nada más analizar una muestra del universo. Este análisis de la muestra produce resultados similares así se hubiese analizado el universo entero. La ventaja lógica es el ahorro en el costo y en el tiempo que se invierte para efectuar el estudio. Una muestra como característica fundamental debe ser representativo del universo del cual se extrae.



**PUBLIC BROADCASTING
COMPANY** - programación variada

El tamaño de la muestra es un parámetro calculable. Es decir que para este estudio el número de gente que se debe encuestar para - obtener resultados similares a que si encuestáramos al mercado entero de consumidores potenciales de antenas parabólicas es determinable. Este se puede calcular con la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{X(100-X)z^2}{T^2}$$

donde en la expresión anterior n es el tamaño de la muestra, X es la - estimación del porcentaje de respuesta que se espera, T es el error estandar correspondiente al nivel de seguridad que se emplea.

Si estimamos que diez por - ciento del mercado potencial a entrevistar o encuestar están dispuestos a comprar una instalación de - una antena parabólica, que el error



estandard sobre esta estimación es del 5% y tomando un nivel de seguridad del 95% obtenemos en la fórmula lo siguiente :

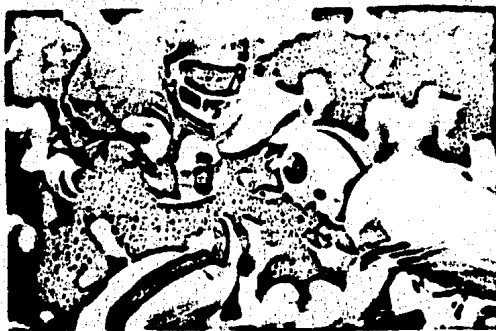
$$n = \frac{10\%(100\%-10\%)(1.96)^2}{(0.05)^2}$$

Ya que 1.96 es el valor cuando el nivel de seguridad es del 95%, de tablas. De donde finalmente se -- obtiene un valor de :

$$n = 138.59$$

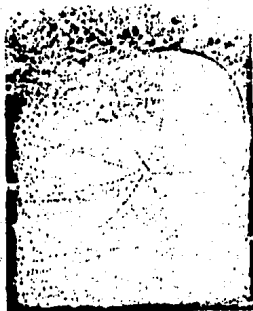
Es decir que el tamaño de la muestra con las condiciones anteriores es de 138 encuestas. Se propuso - hacer 150 encuestas de tal manera que sobrepasara el número de la - muestra calculado así obteniendo - información más representativa del universo.

El siguiente paso es la - formulación de las preguntas que - tendrán las 150 encuestas a efectuar. Con el efecto de hacer una



**ENTERTAINMENT & SPORTS
PROGRAMMING NETWORK -**

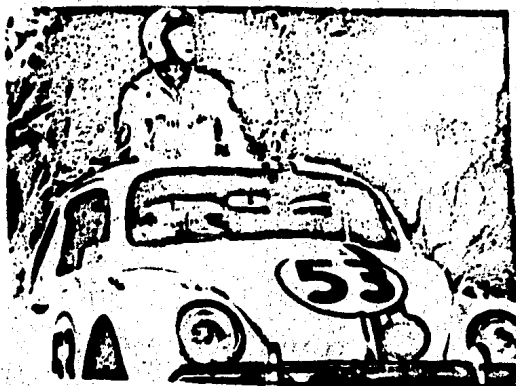
programación deportiva



encuesta rápida y precisa la encuesta se formuló muy corta y con preguntas reveladoras de información. Se formularon cuatro preguntas que se contestaron con afirmación o negación. Esto permite una evaluación objetiva de los resultados de la encuesta.

Las preguntas que se hicieron en las encuestas fueron las siguientes :

- 1.- ¿Hablas y entiendes inglés?
- 2.- ¿Conoces para que sirve la antena parabólica y la programación que se puede recibir con esta?
- 3.- ¿Conociendo el precio de un sistema de recepción por antena parabólica de arriba de 1,100,000.00 tiene usted interés en comprar uno? .
- 4.- ¿Si el precio de un sistema de recepción por antena parabólica disminuyera a 700,000.00 tendría usted interés en comprar este?



Estas preguntas como se puede ver revelan el interés de un consumidor potencial por un sistema de recepción por antena parabólica y además consideran el comportamiento y la respuesta al factor precio dentro de la decisión por adquirir o no el producto.



Es importante mencionar que la encuesta se efectuó en tres lugares diferentes pero con condiciones muy similares. Además las características de la gente que frecuenta estos lugares también son muy similares. Es decir que los tres lugares que se escogieron para efectuar la encuesta tienen la característica principal que la gente que frecuenta a estos son personas acomodadas con un alto nivel económico.

El método de la encuesta -- tiene la ventaja de obtener la información originaria de la fuente, es decir se obtiene información revelada directamente de la fuente --

primaria. Se aconsejó a la persona que efectuó las encuestas a no influir ni dar información pertinente a las personas encuestadas. Esta práctica es un error común - que puede sesgar la evaluación de los datos recopilados.

La tabla muestra los resultados de la encuesta en forma resumida. Cabe mencionar que todo tipo de comentario y de duda se eliminó en la recopilación de la información. La tabla también muestra el porcentaje de encuestados - que respondieron con afirmación, - negación o de otra manera a las - cuatro preguntas.

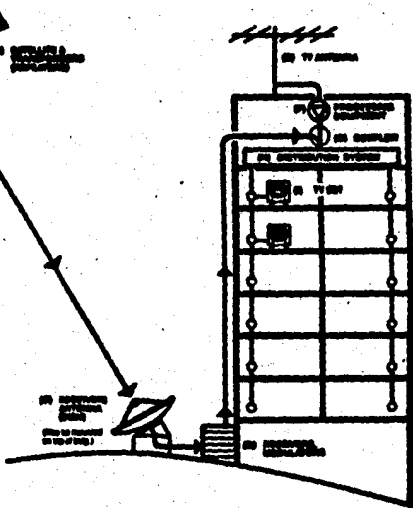
La tabla muestra que el - segmento de mercado que se analizó tiene un interés limitado del producto que se ofrece. La pregunta número uno revela que tres cuartas partes de la muestra tienen la habilidad de hablar y entender inglés esta es una característica impor -

PREGUNTA	1	2	3	4
SI	113	48	31	57
NO	32	93	108	79
OTRA	5	9	11	14
TOTAL	150	150	150	150
%SI	75.3	32	20.7	38
%NO	21.3	62	72	52.7
%OTRA	3.3	6	7.3	9.3
%TOTAL	100	100	100	100



tante del segmento de mercado que se necesita estudiar. La segunda pregunta muestra que aproximadamente un tercio de la gente encuestada tienen conocimiento sobre la función de la antena parabólica y los programas que se pueden recibir con esta. La tercera pregunta indica que aún con los precios tan elevados del producto una quinta parte de la muestra tienen interés suficiente para adquirir un sistema de recepción por antena parabólica. La última pregunta revela que el factor precio en la toma de decisión sobre la adquisición o no de un sistema de recepción es importante. El aumento de consumidores potenciales con interés con respecto a la pregunta anterior nos muestra que el precio es limitante al número de compradores potenciales.

En resumen es fácil apreciar que si hay mercado para el



Instalación de un sistema de recepción en condominio



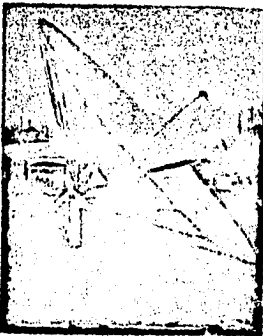
producto, es decir existe un mercado potencial de consumidores de sistemas de recepción por antena parabólica. Si estimamos que el segmento de mercado con posibilidad económica para consumir el producto es de 5000 familias en el Distrito Federal y Area Metropolitana, una quinta parte de esta tiene interés para adquirir el producto al precio actual de la competencia. Es decir 1000 familias pueden adquirir el producto y además tienen interés por el producto. Esta simple deducción se puede hacer tomando las 5000 familias como el universo y utilizando el porcentaje de respuestas afirmativas a la respuesta número tres. El número de familias dispuestas a comprar el producto a un precio más económico es aún mayor, aproximadamente de 2000 familias.

- Analisis de la oferta

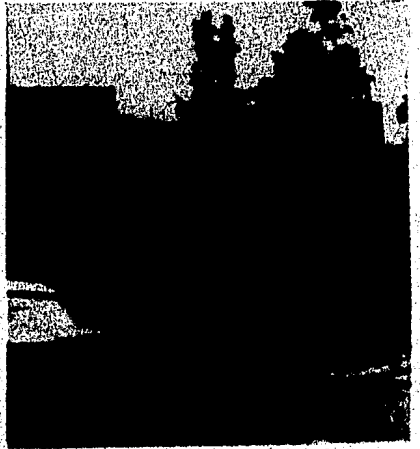
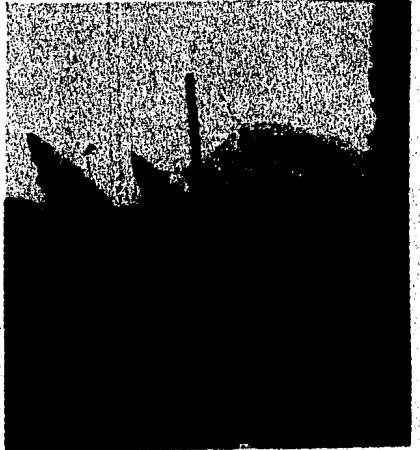
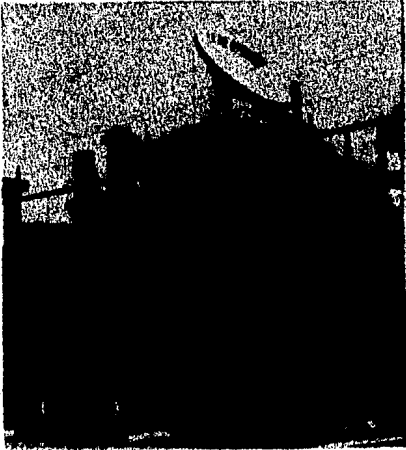
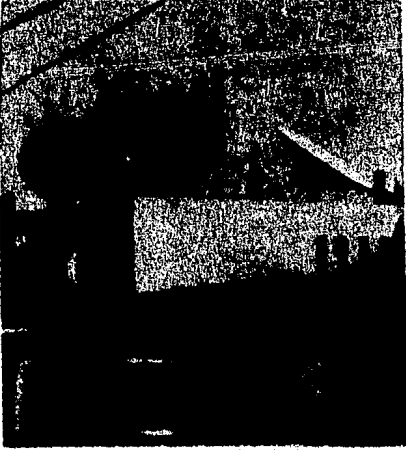
Es importante si una empre



sa se va a introducir en el mercado conocer el comportamiento pasado del mercado y el comportamiento de la competencia. Estos datos permiten el entendimiento más profundo del mercado al cual se pretende penetrar. Una forma de lograr esto es haciendo encuestas a la competencia. Las encuestas a la competencia, mejor llamadas entrevistas, permiten conocer las ventas mensuales y el número de consumidores en el pasado que han comprado el producto con la competencia. Todos estos datos dan índices del nivel de saturación del mercado si es que los hay. Esta información es muy importante para poder tomar decisiones sobre volúmenes de producción y ventas y sobre el sistema de comercialización adecuado para el producto.



El análisis de la competencia es muy importante y arroja información decisiva sobre los pla



nes de ventas y producción adecuados para el mercado además de proporcionar datos subjetivos sobre el mercado y su futuro.

En el Distrito Federal hay cinco tiendas que comercializan los sistemas de recepción de señales de satélite, al personal de estas se les efectuó entrevistas personales. Las entrevistas personales son más flexibles que las encuestas ya que el entrevistador puede fácilmente alterar las preguntas y el carácter de estas para sacar la información requerida y necesaria para evaluar bien a la competencia. Se puede investigar más a fondo cuando la respuesta no es satisfactoria. Otra ventaja de las entrevistas personales es la posibilidad de recopilar información subjetiva importante por observación. Las entrevistas personales con costosas, requieren de mucho tiempo y pueden introducir -

errores importantes de percepción en los resultados finales.

La información que se obtuvo de las entrevistas personales del personal de las tiendas de la competencia fueron las ventas de cada tienda por período de tiempo, los precios de algunos sistemas de recepción y las condiciones de compra y de garantía. Además se obtuvieron comentarios y opiniones personales sobre el mercado de sistemas de recepción y las condiciones de este. La tabla resume las ventas por tienda y por período de tiempo. Esta tabla muestra el número de instalaciones vendidas por tienda, es importante reconocer que las instalaciones pueden diferir en precio según el equipo y el tamaño de la antena que comprende el sistema de recepción.

La siguiente tabla muestra los precios por un sistema similar de recepción en cada tienda. La

Tienda	Ventas	Periodo	Vtas/Per
A	40	5	40
B	192	12	96
C	110	12	55
D	120	18	40
E	100	12	50

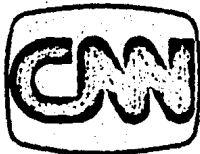
Tienda	Precio
A	1,150,000
B	930,000
C	1,280,000
D	1,040,000
E	1,250,000

primera tabla muestra las ventas - de las cinco tiendas en el Distrito Federal. Se puede apreciar que las ventas no son menores de cuarenta instalaciones de sistemas de recepción por seis meses y no son mayores de noventa y seis unidades en el mismo período. Si comparamos la primera tabla con la segunda podemos ver que las mayores ventas se dan con menores precios.

Este hecho nuevamente enfatiza la importancia del precio y su relación directa con ventas. La segunda tabla tiene los precios totales de un sistema de recepción incluyendo instalación e impuestos.

- Comparaciones entre la demanda y la oferta

En el análisis de la oferta se concluyó que las tiendas que comercializan las instalaciones de antenas parabólicas han vendido - aproximadamente 500 unidades y que el precio es un factor importante y

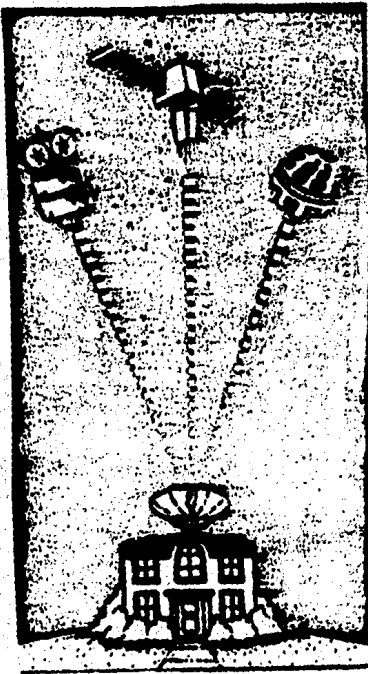


decisivo sobre la compra. En el análisis de la demanda se concluyó que hay una demanda actual no satisfecha de al menos 1000 a 2000 familias dependiendo del precio de venta. Estos dos hechos demuestran que si hay un mercado potencial suficiente para poner otra tienda de antenas parabólicas en el Distrito Federal. La opinión del personal de ventas de las cinco tiendas es optimista sobre el mercado y su futuro. Las ventas de todas las tiendas están proyectadas para aumento debido a que cada vez más gente se hace conciente del beneficio que ofrece el producto. Se espera que las ventas se dupliquen este año y por lo consiguiente se espera también un descenso en el precio del producto. También la iniciación de la fabricación de receptores-sintonizadores en México influirá en el descenso del precio de la unidad instalada.

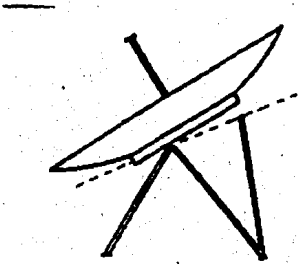
Esto aumentará considerablemente - el número de consumidores potenciales.

En general la opinión favorable del público demostrada por la encuesta, el optimismo del crecimiento del mercado por la competencia y el decremento en el precio de varios componentes del sistema terrestre de recepción hacen que el mercado existente aumente y justifique la introducción de otra tienda de antenas parabólicas con precios abatidos y condiciones de pago favorables que se estudiarán después.

Es por consecuencia que también es factible la fabricación nacional e introducción al mercado de antenas parabólicas y componentes como la base y la montura de tipo polar. Esto desplazaría la importación de estos productos y abarataría el costo de estos.



III. ANALISIS DE FACTIBILIDAD TECNICA PARA LA INCORPORACION DE COMPONENTES NACIONALES AL DISEÑO PRE-ESTABLECIDO

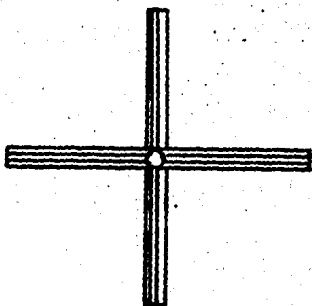
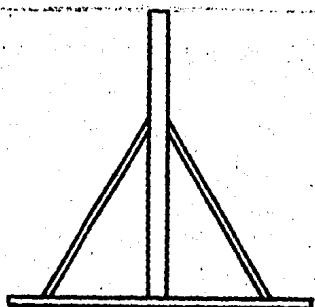


Una estación terrestre de recepción de señales vía satélite contiene varios componentes con funciones totalmente diferentes que aseguran la operación adecuada de la instalación. Una instalación de este tipo está compuesta de las siguientes partes fundamentales : (1) base de la antena, (2) montura de la antena, (3) antena o plato parabólico, (4) soporte de corneta de alimentación y del amplificador de bajo ruido, (5) convertidor descendente de frecuencia y (6) receptor sintonizador de audio y video. En este capítulo se analizará la factibilidad técnica de fabricar algunos componentes de tal manera que puedan incorporarse a un diseño pre-establecido.

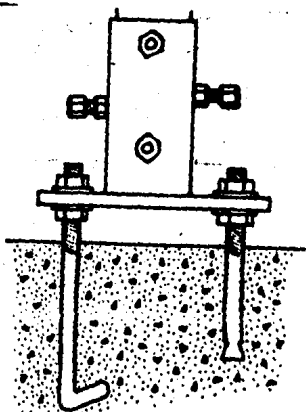
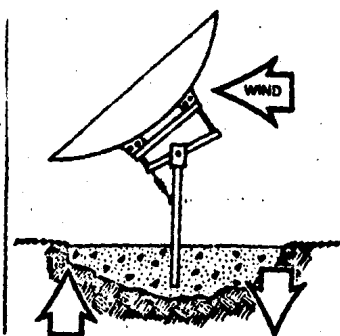
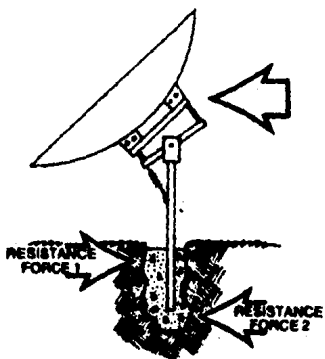
Los componentes que se pretenden fabricar son la base de la antena, la montura polar de la antena, el plato parabólico y el soporte de la corneta de alimentación. Como se puede apreciar los componentes a fabricar implican nada más conocimientos de manejo, conformado y soldado de materiales metálicos. Es decir que la tecnología necesaria para la producción de estos componentes es de tipo metal-mecánica.

- Fabricación de la base

La base de la antena está compuesta de una cruzeta hecha de acero como se muestra en el croquis. Sobre esta cruzeta está soldado un tubo de tres pulgadas que ha de soportar la montura y la antena. Este tubo tiene una altura de un metro y medio. La cruzeta se fabrica soldando dos canales de cuatro pulgadas de ancho y una pulgada y media de alto de tal manera



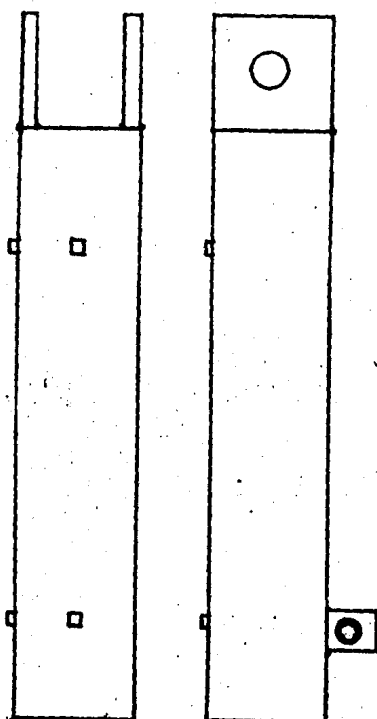
Base



Cimentaciones

que mida un metro sesenta por lado. Se soldan soportes diagonales entre el tubo y la cruzeta. Estos soportes diagonales van soldados a cincuenta centímetros de la base del tubo sobre la cruzeta. Los soportes diagonales están hechos de tubular cuadrado de dos pulgadas y de una longitud de un metro. Esta disposición aumenta la resistencia del tubo. La base de la antena debe ir atornillada a la cimentación de toda la estructura ya sea en techo de una casa o en el jardín. El siguiente croquis muestra algunas cimentaciones posibles. La base de la antena se barrena en cuatro lugares para poder ser sostenida con los tornillos de la cimentación. La base de la antena se pinta de un color agradable a la vista por estética y para prevenir los daños que puede causar la corrosión.

La fabricación de la base



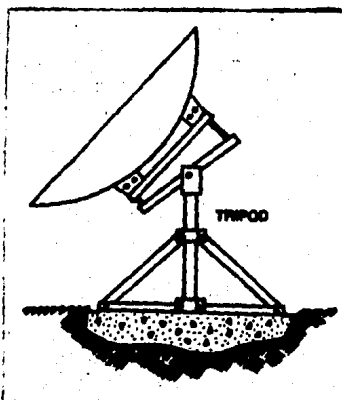
Conexión base-antena

consiste en la soldadura de varias partes. Un transformador de electrosoldadura que permita la soldadura de acero de varios grosores es requerimiento indispensable para llevar a cabo esta operación. La mano de obra requerida para efectuar esta operación es la de un obrero con experiencia en soldadura.

- Fabricación de la montura polar

La montura polar consiste de dos piezas básicamente. La primera pieza es la conexión de la base de la antena al brazo de la antena. La segunda pieza es el brazo de la antena.

La primera pieza se compone de un tubular cuadrado de cuatro pulgadas con un sostenedor en la parte superior. Este sostenedor tiene la función de acoplarse con el brazo de la antena de tal manera que la antena tenga movimiento. El sostenedor se fabrica soldando dos láminas de media pulgada sobre el



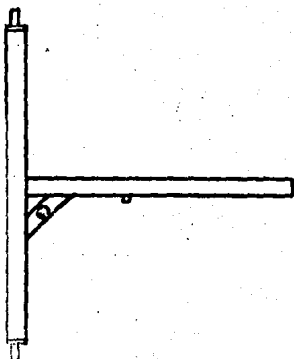
Cimentación con tripie

tubular cuadrado de cuatro pulgadas. El croquis muestra la estructura de la pieza. Estas láminas están cruzadas por un tornillo de una pulgada de grosor que sostiene el brazo de la antena.

Sobre el tubo cuadrado se barrenan cuatro hoyos que tienen el propósito de alojar tornillos que al apretar con el tubo de la base en el interior sostienen su posición fija.

La fabricación de la parte superior de esta pieza consta de soldar estas láminas al comprobar con una escuadra si guardan perpendicularidad con la placa transversal que cubre este tubo. Al hacer esta operación es importante considerar una tolerancia significativa que permita que el brazo se pueda colocar sin resistencia entre las láminas. Esta tolerancia debe ser de un milímetro por lado.

El brazo de la antena tie



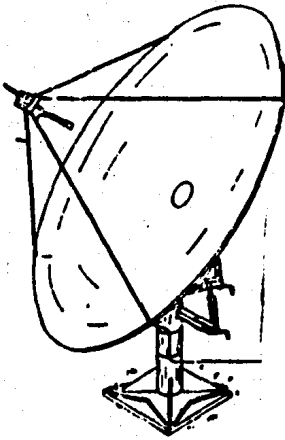
Brazo polar

ne la función de soportar el peso de la antena y mantener el ángulo deseado entre la antena y la horizontal. Este brazo como se muestra en el croquis tiene forma de "T". Su fabricación es sencilla ya que consta de soldar dos tubos cuadrados de tres pulgadas y la diagonal de soporte. Los tubos de tres pulgadas de diámetro miden cincuenta y tres pulgadas y cuarenta y cuatro pulgadas y media respectivamente. El tubo de menor longitud va soldado en el centro del otro tubo de tal manera que haya veinticinco pulgadas de cada lado. Se solda la diagonal a tres pulgadas del tubo soldado en ángulo de cuarenta y cinco grados. Esta diagonal estará unida a la base de la antena por medio de un tornillo de una pulgada de grosor. La diagonal se barrena para permitir la entrada del tornillo.

Sobre las extremidades del tubo superior se soldan láminas de

media pulgada de espesor que soportan el eje que atraviesa este tubo. Este eje permite el movimiento necesario para barrer el espacio -- ecuatorial sin perder el ángulo de elevación. Este eje va conectado al plato parabólico através de cople. Las láminas deben barrenarse para permitir el acceso al eje de una pulgada de diámetro.

El tubo de menor longitud lleva soldado una pequeña lámina barrenada para que se coloque en ella una extremidad del tensor tipo esparrago. Este tensor que va conectado entre este tubo y la pieza superior de la base mantiene el ángulo de elevación constante. En la parte inferior de este tubo se barrena un hoyo de media pulgada - de diámetro con el fin de acoplar la manivela o el motor que mueva - el plato parabólico.



Antena

La fabricación de esta montura polar no tiene mayor complica

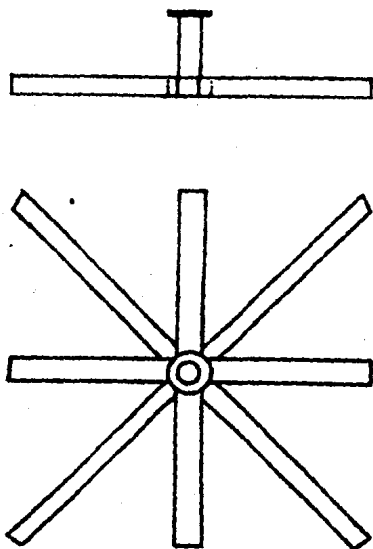
ción y la puede efectuar cualquier hombre con experiencia en electro-soldadura.

- Fabricación del plato parabólico

La fabricación del plato parabólico consta de varias operaciones que deben hacerse cuidadosamente ya que la calidad de la manufactura de esta pieza afecta directamente la calidad de la señal recibida. Es muy importante reconocer la importancia de la curva parabólica en el plato para poder asegurar una buena recepción.

La antena parabólica se fabrica con tubular de media pulgada en perfil cuadrado. Este material se utiliza en la fabricación de piezas de herrería, ventaneria y estructuras de soporte de láminas de asbesto-cemento.

La antena se fabrica sobre un bastidor de acero en forma de cruz. Este bastidor tiene en su centro un tubo con una altura de

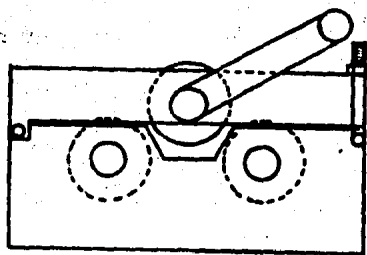
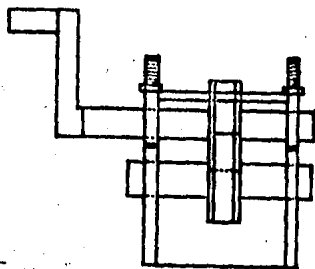


Bastidor de construcción

un metro donde se sostiene el cilindro-centro de la antena parabólica. La función básica del bastidor es sostener la antena en posición correcta al estar soldando sobre de ella. El bastidor tiene ranuras que marcan claramente la posición de todos los elementos que componen la estructura de la antena.

La estructura del plato parabólico se compone de cuatro partes principales que deben fabricarse con diferentes procesos. Las partes del plato parabólico son: (1) los costillares de soporte, (2) los anillos circulares de varios tamaños, (3) los tubulares parabólicos y (4) la malla metálica.

Antes de entrar a la fabricación de estas partes es importante mencionar el equipo de rolado, el bastidor de los costillares de soporte y las plantillas de inspección de curvas.



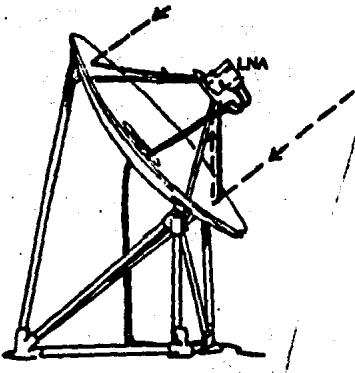
Rolador de tubular

Para formar la curva parabólica de los perfiles y los anillos circulares se utiliza un rolador de tubular cuadrado. El rolador como se muestra en el croquis consiste de tres ruedas con ejes paralelos en disposición triangular. El eje superior se acciona para que gire con una manivela. Las ruedas del rolador tienen en su superficie circular la parte exterior dentada y la interior plana. La rueda central es la que presiona al material sobre el área plana de las ruedas inferiores. La presión que ejerce la rueda central se puede controlar con los tornillos laterales que se muestran en el croquis.

El perfil tubular se inserta entre la rueda superior central y las dos ruedas inferiores. La presión se aplica ajustando los tornillos. La manivela se gira para que el tubular avance y la pre-

si3n conforme el material a una -
 curva. El material entra al rola-
 dor completamente recto pero sale -
 de este curvo debido a la presi3n -
 ejercida entre las ruedas.

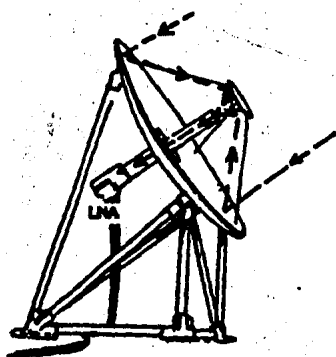
El perfil tubular se rola -
 varias veces incrementando cada vez
 m3s la presi3n para terminar el pro-
 ceso. Los tubulares parab3licos se
 rolan siguiendo este procedimiento
 pero verificando con plantillas la
 curvatura parab3lica. El rolado de
 los tubulares parab3licos se debe -
 repetir hasta obtener la curvatura
 deseada necesaria para asegurar la
 calidad de la se3al recibida.



Antena

Debido a que la curva para-
 b3lica tiene una curvatura variable
 el n3mero de repeticiones de rolado
 se incrementa al aumentar la curva-
 tura. En el rolado de los anillos
 circulares se mantiene la curvatura
 constante. Los anillos circulares
 se rolan de la misma manera que los
 parab3licos pero utilizando planti-

llas circulares para asegurar la -
curvatura deseada.



Antena

Las plantillas con las cua
les se asegura e inspecciona la -
curvatura lograda por el rola
dor -
se fabrican de madera. El procedi
miento que se sigue en la fabrica
ción de las plantillas es el si---
guiente : (1) trazar las curvas pa
rabólicas o circulares en papel mi
límetro en un pedazo de madera,
(3) cortar el pedazo de madera al
contorno de la curva trazada y (4)
lijar la madera para que la curva
trazada y la madera queden al ras.

El rolado del material es
una operación laboriosa debido al
número de inspecciones que se tie
nen que hacer. El problema es que
el material del tubular cuadrado -
no es completamente homogéneo y -
esto esto hace que cada rolado de
cada tubular sea diferente. Es de
cir, el número de repeticiones y -
la presión aplicada son diferentes

para cada tubular. La inspección en esta operación es de suma importancia y aunque muy tediosa de be hacerse con mucho cuidado y - paciencia.

El bastidor de los costillares de soporte es el molde que permite la soldadura y manufactura de estas piezas. Este bastidor es una mesa metálica que sobre su superficie estan soldados pequeños indicadores de posición de los tubulares que componen los costillares de soporte.

Los costillares de soporte se componen de una curvatura parabólica en la parte superior y una curvatura no-parabólica en la inferior. Ambos tubulares se conforman utilizando el rolador y las plantillas para inspeccionar la curva resultante del rolado.

Los costillares de soporte se fabrican sobre las mesas ya descritas. Los dos segmentos de



Perfil del costillado de soporte

tubular se colocan sobre la mesa - para ser unidos. Estas dos piezas se soldan en sus extremos con cortes diagonales como se muestra en el croquis. Pequeños segmentos de tubular se soldan uniendo ambas partes y formando una pieza estructuralmente resistente. La ubicación de los segmentos viene indicada en la mesa metálica de fabricación de los soportes.

La antena parabólica consiste de diez costillares de soporte. En el tubular parabólico superior de estos soportes se barrenan hoyos espaciados cada diez centímetros, esto permite el remachado de la malla metálica.

Los tubulares parabólicos se fabrican con el rolador ya descrito. Se deben rolar veintiseis tubulares de dos metros ochenta centímetros de largo, veinticuatro tubulares de un metro setenta centímetros de largo y diez tubulares

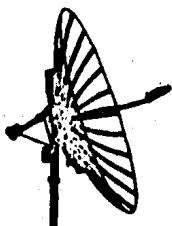


de los costillares de soporte.

Sobre una placa metálica - se encuentran trazadas las curvas necesarias para la construcción de una antena parabólica. Esta placa se utiliza para verificar todas - las curvas que se han rolando. El procedimiento consiste en sobrepo- ner las curvaturas del tubular ro- lado y verificar que no hay irregu- laridades en éstas. Si se encuen- tra una diferencia entre el trazo y el tubular se corrige aplicando presión manual de tal manera que - el tubular quede con el mismo tra- zo de la placa metálica. Esta ope- ración es necesaria para verificar las extremidades de los tubulares ya que el roldado y el inspecciona- do de estas secciones tiende a fa- llar.

Las curvas parabólicas que formarán la superficie parabólica de la antena deberán ser taladra- das para permitir el remachado de

la malla al final de la fabrica---
ción del plato parabólico. Esta o
peración debe hacerse después del
rolado y verificado de las curvas
parabólicas.



El plato parabólico consig
te de seis anillos circulares, los
primeros cuatro anillos son dobles.
Los anillos se fabrican en mitades
de círculos. Los anillos van colog
cados a veinte, setenta, ciento --
veinte, ciento setenta, doscientos
diez y doscientos cincuenta centí-
metros del centro del plato paraból
lico. La longitud de los segmen--
tos que se deben rolar para obte--
ner estos anillos varía desde un -
metro veinticinco hasta quince me-
tros setenta centímetros.

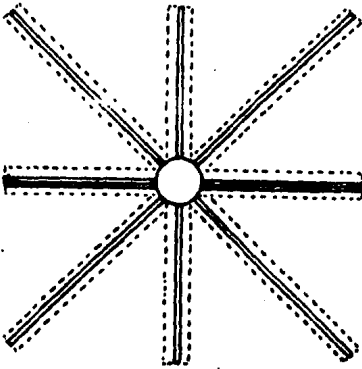
El siguiente paso en la fag
bricación de la antena parabólica
es el ensamble y soldadura de los
componentes que la forman. Esta o
peración no se puede comenzar sin
haber terminado el rolado de los -

tubulares, el ensamble de los costillares de soporte y el barrenado de las superficies parabólicas.

El primer paso es colocar el centro de la antena sobre el centro del bastidor. Este centro de la antena es simplemente un cilindro de seis pulgadas de diámetro y veinte centímetros de altura. Esta pieza se puntea con soldadura para asegurar su sujeción al bastidor.

La estructura preliminar se arma colocando los anillos circulares de diferentes tamaños en posición adecuada sobre el bastidor. Se colocan los costillares de soporte sobre el bastidor y se verifica la posición de estos sobre el bastidor. Se soldan los costillares de soporte al cilindro central usando pequeñas placas para aumentar la resistencia.

La antena parabólica se ensambla en dos mitades de tal mane-



Posicionamiento de los
tubulares parabólicos

ra que sea fácilmente transportable. Por esta razón en la unión de las dos mitades se utilizan tornillos para sujetar las dos partes juntas. Los costillares de soporte se colocan como se muestra en la figura. Esta disposición reparte la carga de la antena a través de toda la estructura.

Los costillares que limitan las dos mitades de la antena se soldan primero. El procedimiento se sigue hasta haber soldado los diez costillares de soporte. El primer anillo circular se coloca en posición y se puntea con soldadura para que mantenga esta posición. Se coloca el primer anillo inferior y enseguida el superior. Los anillos en mitades se colocan de manera que se pueda separar las mitades de la antena. Los anillos circulares se soldan a los costillares de soporte.

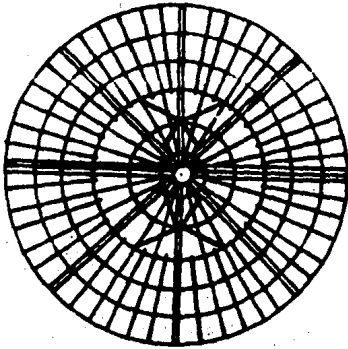
Los primeros cuatro ani--



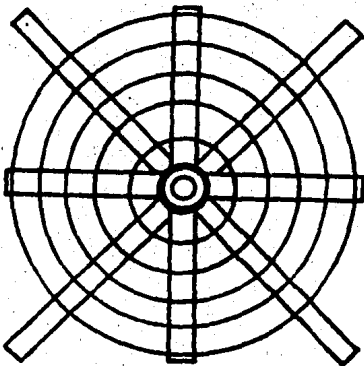
llos circulares se soldan de la misma manera a los costillares de soporte. El procedimiento se limita nada más a la colocación y soldadura de las piezas. Al acabar la soldadura de los dos anillos de tercer nivel se soldan a la estructura cuatro láminas como se muestran en el croquis. Estas láminas son la unión del plato parabólico con el brazo de la base de la antena. En el croquis también se muestra las piezas de soporte estructural que deben soldarse a estas láminas.

El procedimiento de colocar y soldar los anillos circulares se continúa en el cuarto, quinto y sexto anillo. La estructura de soporte de la antena queda así acabada.

El siguiente paso en la construcción de la superficie parabólica. Esta operación consiste en soldar los tubulares parabóli-



cos a la estructura sobre el bastidor. Se colocan los tubulares de dos metros ochenta centímetros de largo desde el centro hasta el anillo circular exterior. Se soldan las uniones del tubular parabólico con los costillares de soporte. Los tubulares de un metro setenta centímetros de largo se colocan desde el tercer anillo circular hasta el anillo exterior. El procedimiento de soldar estos tubulares es el mismo que el anterior. La disposición de los tubulares parabólicos se muestra en el croquis.



Colocación anillos circulares

La construcción de la antena sobre el bastidor se muestra en la figura. El procedimiento de construcción es sencillo ya que el bastidor sirve de molde en donde se indican claramente las posiciones y ubicaciones de las piezas que componen la antena parabólica.

Habiendo acabado la construcción de la estructura del pla-

to parabólico se separan las mitades para facilitar la colocación - de la malla metálica y para pintar la estructura. Con el propósito de disminuir pérdidas de pintura se - pinta la estructura con brocha.

Al haber secado la pintura la estructura está lista para que se le coloque la malla metálica. La malla metálica se corta para - disminuir traslapes y desperdicios. Se colocan los segmentos de malla sobre las mitades de estructura - asegurando que sea conforme a la - superficie parabólica de la estructura. La malla metálica se sujeta con remaches y solera muy delgada. Este procedimiento se hace a través de toda la superficie de ambas mitades.

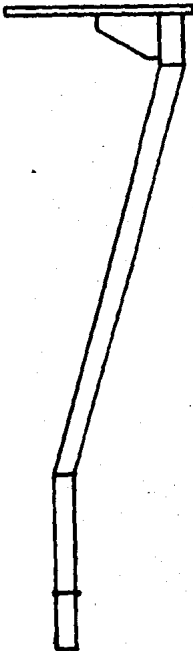
El último paso es el de la pintura de la malla. Esta operación se lleva a cabo con pistolas de aire para agilizar el trabajo. La pintura además de tener un fin

estético le da a la estructura un acabado más resistente a la corrosión.

- Fabricación del soporte de la corneta de alimentación y del amplificador de bajo ruido.

El soporte de la corneta de alimentación es un elemento muy sencillo sin complicación en su fabricación. El croquis muestra la estructura del soporte. Este se compone de tres tubos de una pulgada y media de diámetro, una lámina que sostendrá la corneta de alimentación y una pequeña placa que da resistencia al conjunto ya fabricado. La placa sujetadora se fabrica cortándola de la forma ya preestablecida y haciéndole los barrenos necesarios para la sujeción del equipo.

La construcción del soporte consiste nada más en la soldadura de los tres tubos en la disposición deseada. La placa sujetadora



Estructura soporte
corneta de alimentación

y el tubo se soldan con la placa para aumentar resistencia y disminuir pandeo.

- La fabricación de antenas parabólicas en fotografías

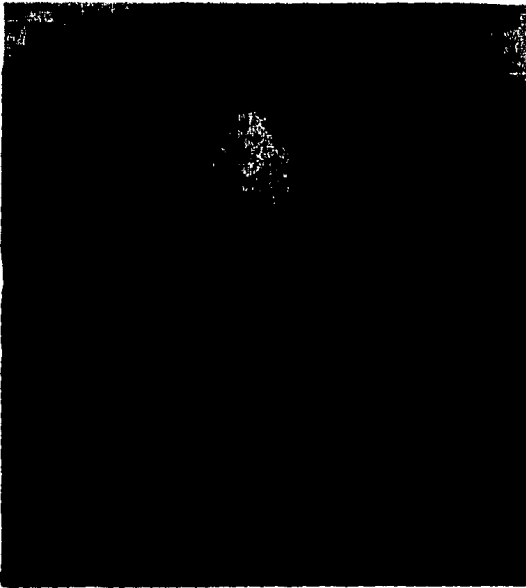
Las siguientes fotografías muestran el proceso de fabricación de las antenas parabólicas.



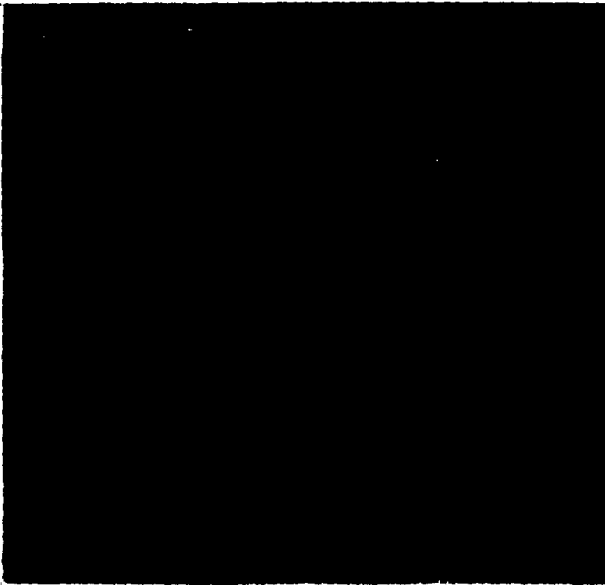
Base de la antena



Soldadura de la tapa



Soldadura de las láminas



Rolador



Rolador con tubular



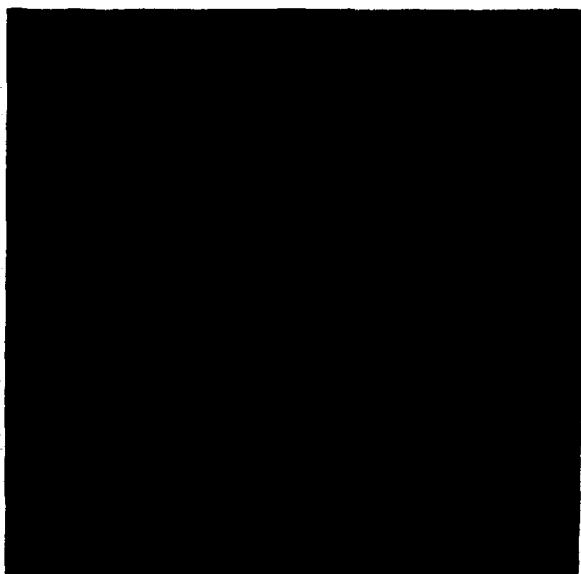
Rolador con tubular



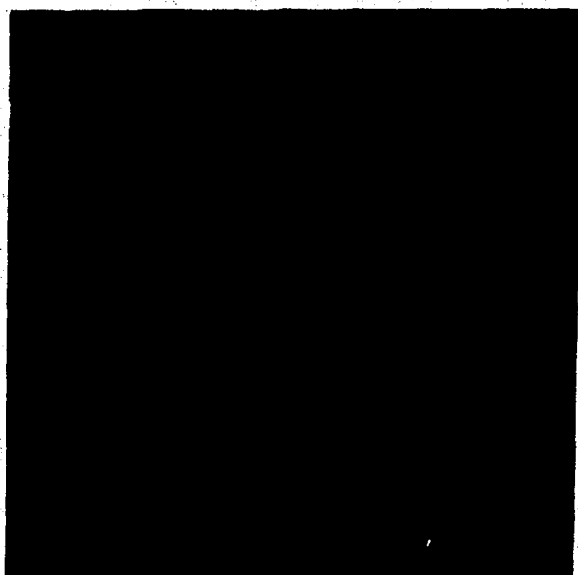
Rolador con tubular



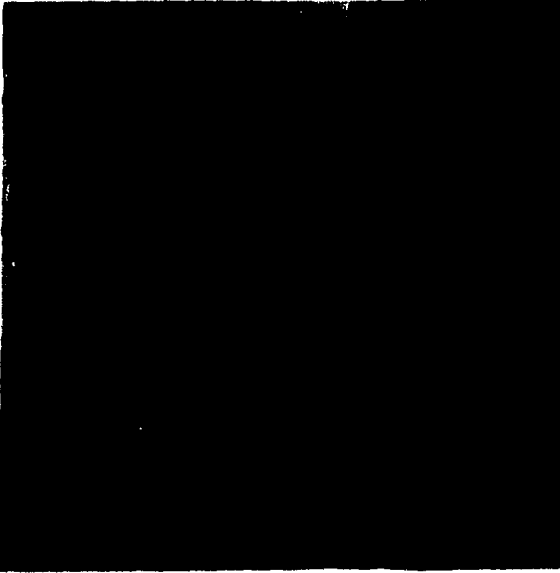
Rolador



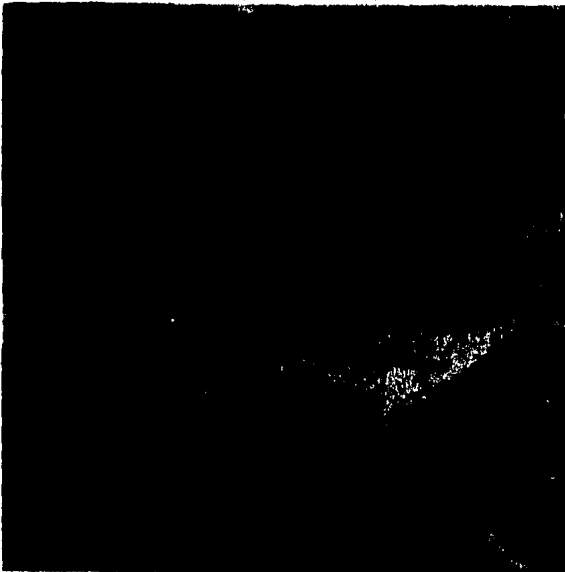
Inspección de la curvatura



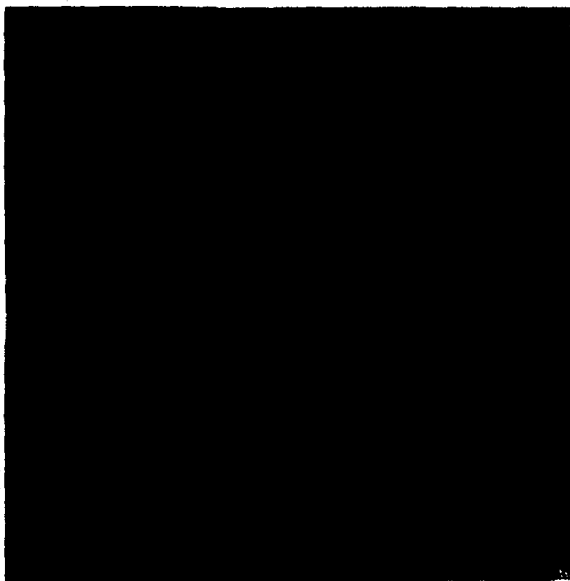
Rolado del anillo circular



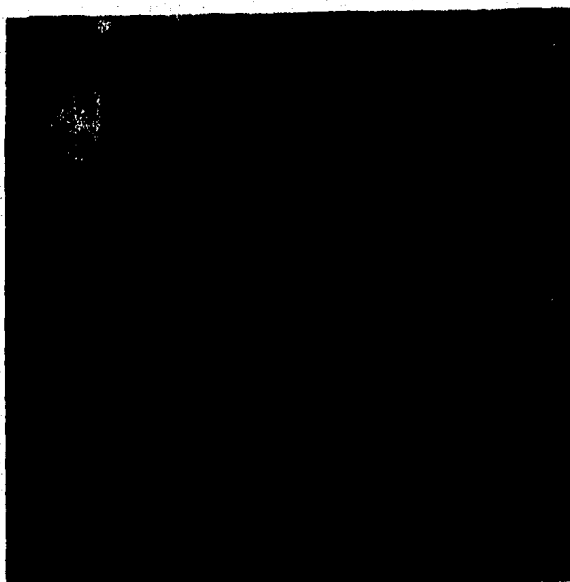
Anillos circulares



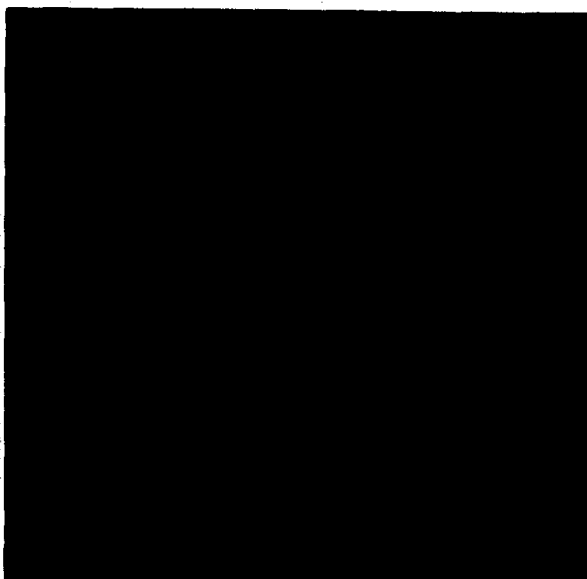
Verificación de la curvatura



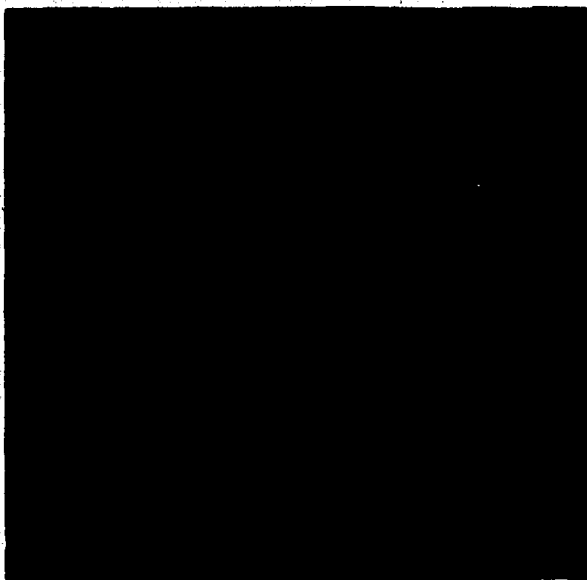
Corrección de la curvatura



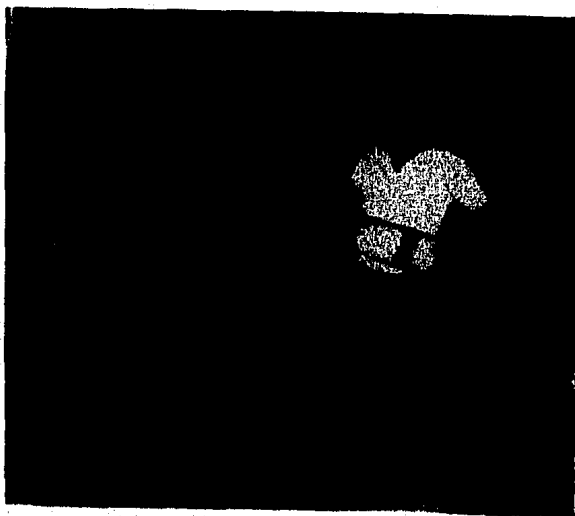
Fabricación de los costillares



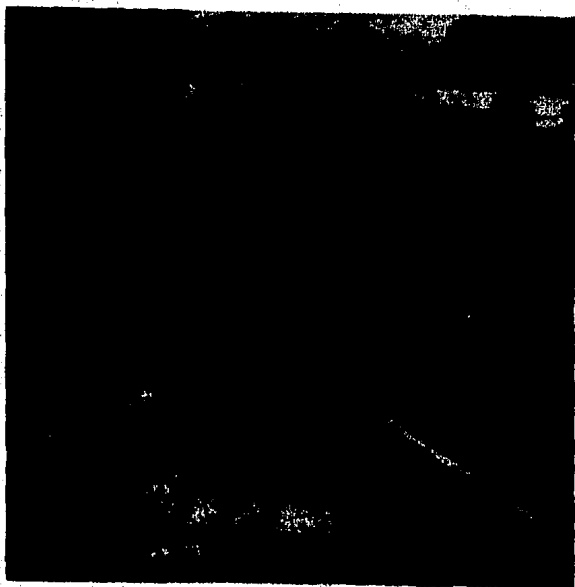
Fabricación de los costillares



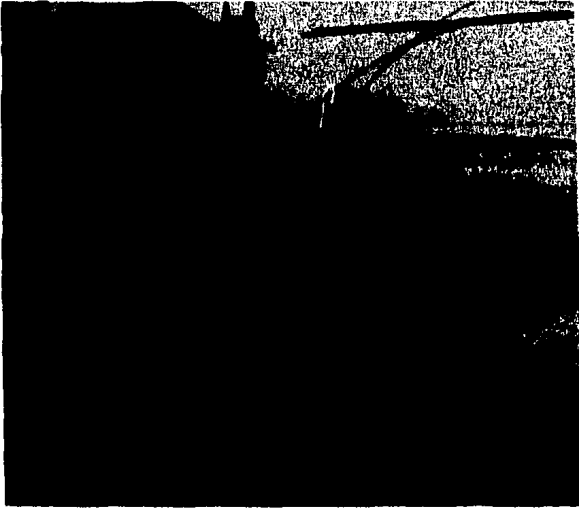
Fabricación de los costillares



Costillar de soporte



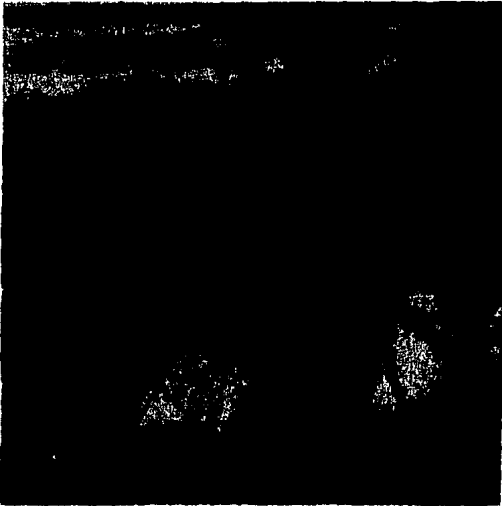
Bastidor



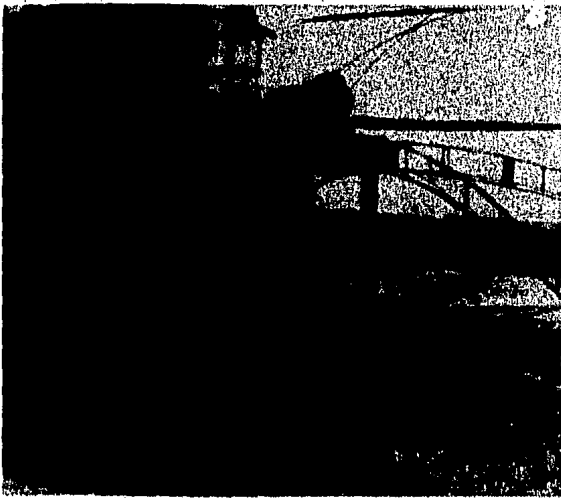
Bastidor con costillares



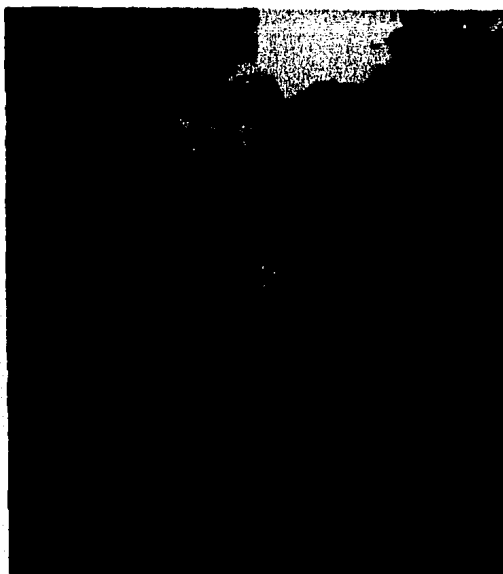
Soldadura de los costillares



Soldadura de los costillares



Estructura de costillares



Soldadura de las placas de refuerzo de los costillares



Soldadura del primer anillo



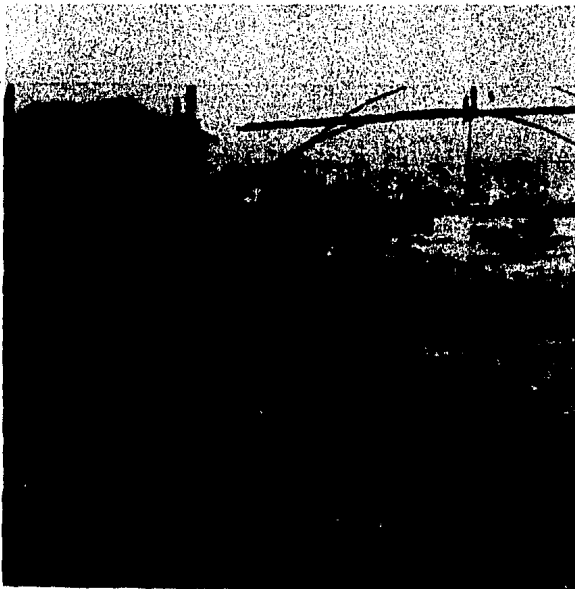
Soldadura del primer anillo



Soldadura del segundo anillo (inferior)



Soldadura del segundo anillo (inferior)



Soldadura del segundo anillo (superior)



Soldadura del segundo anillo (superior)



Soldadura de la placa de soporte del plato parabólico

Este capítulo demuestra -- que la fabricación de antenas parabólicas tiene un proceso simple. Aunque en este capítulo no se calcula las curvas parabólicas que -- tiene la superficie de la antena -- en el Apéndice A se revisa la teoría y se hacen los cálculos.

IV. DISEÑO DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACION

La serriedad de un diseño efectivo de comercialización se percibe como una etapa fundamental en la introducción de un producto al mercado. La comercialización de un producto es una serie de actividades empresariales diseñadas para planear, fijar precios, promover y distribuir bienes y servicios al mercado presente y potencial de consumidores. El desarrollo económico de un país ha sido muchas veces ligado a la eficiencia de sus sistemas de distribución así como también a su producción agrícola e industrial. La relevancia de la comercialización de un producto estriba en que ésta funciona como el enlace entre el mercado de productores de bienes y servicios y el mercado de consumidores.

La fabricación de un pro--



ducto técnicamente bueno no garantiza el éxito de la comercialización. Desafortunadamente las empresas existentes en su mayoría se orientan hacia la producción. Es decir, el producto se diseña por ingenieros, se fabrica por gente de producción, se le determina el precio por contadores y se les da a vendedores. Es muy importante enfatizar el punto de vista del mercado, la demanda existente debe satisfacerse conociendo el mercado. Un producto puede tener las características deseadas por el consumidor pero si el sistema de comercialización no es el adecuado para atraer al consumidor el producto fracasará en el mercado.

- Relevancia de la decisión sobre el precio

Antes de tomar una decisión sobre el precio se deberá analizar los factores que puedan tener efectos positivos o negativos en la comercialización del produc-



to.

Una consideración fundamental que debe reconocerse como importante es la respuesta de los consumidores a un cambio en los precios. Su importancia se debe a que el volumen de ventas y las utilidades se determinan por el grado de sensibilidad que existe entre la demanda y el precio.

La elasticidad del precio sobre la demanda es una medida de la sensibilidad del consumidor a cambios de precios. En un mercado de una gama de productos funcionalmente substitutos existen dos tipos de demandas:

(1) la demanda por el producto en general (demanda primaria) y (2) la demanda por el producto específico que ofrece la empresa (demanda secundaria). Se espera que la demanda secundaria sea más sensible a cambios de precios. Es por ésto que un vendedor puede fácil--



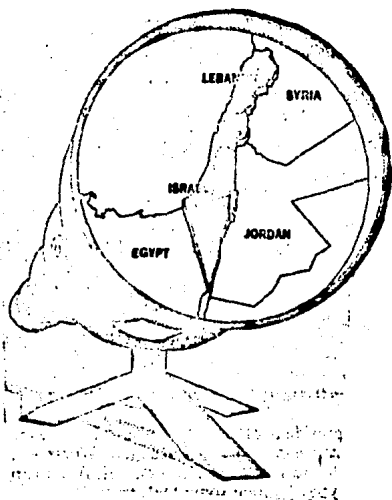
mente confundir un mercado o demanda primaria inelástica por una demanda secundaria inelástica.

Un énfasis en una estrategia de precios altos puede fomentar la entrada de competidores - cuando las barreras de entrada al mercado son pequeñas y el producto es elástico al precio. Además, una política de precios altos o de incrementos sucesivos de precios - puede forzar a los compradores a reconsiderar sus necesidades y quizás a buscar substitutos competitivos.

- La determinación del precio

El primer paso en la determinación del precio es la estimación de la demanda total en el mercado por este producto. La demanda del producto a diferentes precios son datos necesarios para llevar a cabo esta actividad. También es importante en esa etapa -- del del diseño de comercialización



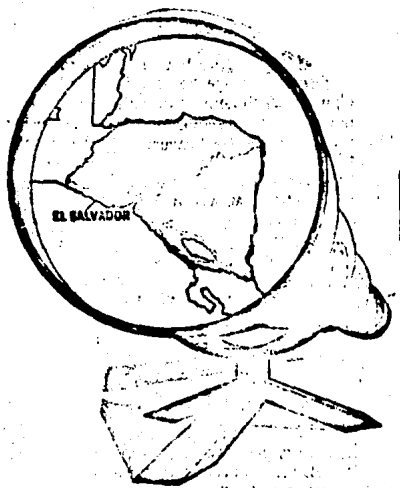


determinar el precio esperado del producto en el mercado. Este precio esperado es la valorización -- del producto por el consumidor.

En el mercado de antenas parabólicas el precio es un factor decisivo en la adquisición del producto por un consumidor. La encuesta que se efectuó para determinar el mercado potencial del producto demostró que el público está conciente del valor del producto - en el mercado.

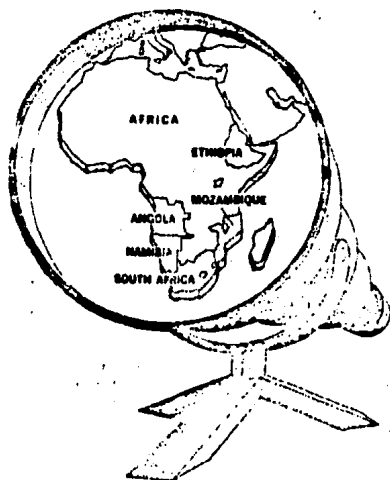
El volumen de ventas y su relación con el precio, es decir - la elasticidad entre el volumen de ventas y el precio en el mercado - de antenas parabólicas es muy importante. El estudio de mercado - muestra que las tiendas con precios más bajos tienen más ventas. Es decir el mercado de antenas parabólicas se comporta en forma elástica con relación al precio.

El porcentaje del mercado



que se quiere abarcar es también - factor decisivo en la determina--- ción del precio del producto. Una empresa que introduce un producto al mercado debe tener una política agresiva de precios, la política - de precios de una empresa ya establecida es totalmente diferente a ésta. Una política de precios más agresiva implica generalmente precios más bajos que la competencia y descuentos en la compra.

La reacción de la competen se debe tomar como otro factor que afecta el precio de un producto. La competencia puede llegar a ser - peligrosa y decisiva en lo que se - refiere a la introducción y acepta ción del producto en el mercado. Es importante recordar que la competen no solamente debe tomarse como el productor y vendedor del - mismo producto sino también como - el vendedor de un bien o servicio similar o algún sustituto. Por --





ejemplo para el mercado de antenas parabólicas además de encontrar -- que la competencia se compone de -- varias tiendas que venden el mismo producto con diferentes caracterís-- ticas también la empresa Cablevisi-- ón S.A. se debe considerar como competencia. Esta empresa ofrece una programación televisiva simi-- lar a la que se puede recibir con una antena parabólica pero con me-- nor variedad.

Los canales de distribu--- ción y las políticas de promoción y descuento deben también conside-- rarse para determinar el precio de un producto. Es importante dise-- ñar el canal de distribución que -- necesita el producto para entrar -- al mercado y ser aceptado por el -- consumidor. Los canales de distri-- bución pueden ser tiendas de mayo-- reo o menudeo, y el precio del pro-- ducto a cada uno de éstas, debe -- ser diferente. El precio que se --



le da al mayorista debe ser más bajo ya que el mayorista provee servicios que de otra manera tendría que dar el fabricante. Cabe mencionar que el mayorista tiene costos de almacenamiento, de financiamiento, de riesgo y oportunidad, de compras, de ventas, de transporte y de servicio.

En este estudio la determinación del precio de una antena parabólica y la política de precios está ligada al objetivo fundamental empresarial que es la maximización de las utilidades y el incremento del porcentaje de control del mercado. Cabe mencionar que la política adecuada para la introducción de las antenas parabólicas a un mercado competitivo es la de precios de penetración. Esta política de precios implica fijar un precio bajo para alcanzar una gran porción del mercado potencial. Con esta política los precios de -

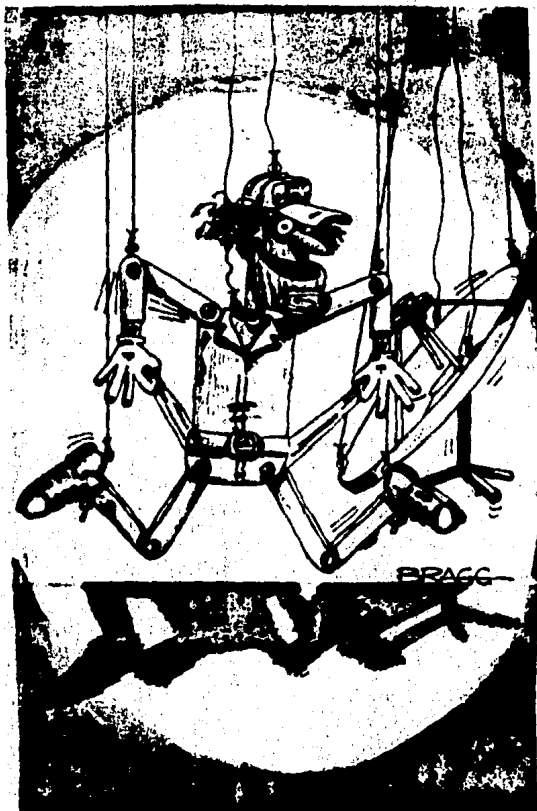
la competencia quedan más altos - que los de la empresa que fija el precio de penetración. Como en el mercado de antenas parabólicas la limitante más importante al número de adquisiciones es el precio, esta política podrá asegurar una introducción de la empresa y del producto en el mercado.

- Determinación de precios a nuevos productos

Las antenas parabólicas y las tiendas que venden este producto son nuevas en el mercado. La determinación de precios a nuevos productos es una técnica interesante de toma de decisiones. Las decisiones sobre el precio de un producto nuevo se hace generalmente - con muy poca información sobre la demanda, los costos, la competencia y otras variables que afectan la posibilidad de introducir el producto al mercado.

Muchos productos nuevos -





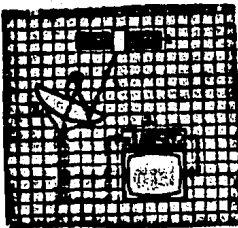
fracasan porque no poseen las características deseadas por el consumidor o porque no se consiguen en el lugar adecuado y en el momento preciso. Otros fracasan porque el precio es el incorrecto para las características del mercado. Los fracasos en la introducción de nuevos productos al mercado se deben a la falta de información sobre como determinar el precio a este producto. El personal que determina los precios a estos productos cuenta con intuición y experiencia aunque la última no mejora apreciablemente las posibilidades de éxito.

Algunos productos son nuevos en el sentido que el producto existe en el mercado pero se ofrece por empresas que también son nuevas en el mercado. La técnica más común para determinarle el precio a un producto nuevo es la comparación de precios con los pro

ductos similares de la competencia.

La estrategia sistemática para la determinación de precios de productos nuevos es la siguiente: estimar la demanda, seleccionar el mercado potencial, investigar los precios de productos similares de la competencia en el mercado, diseñar un sistema de promociones y escoger el canal de distribución adecuado para el producto y las condiciones del mercado.

Antes de continuar cabe señalar que la determinación de precios que sigue se ha dividido en dos partes. Se hará primero la determinación del precio de la antena parabólica que sale como producto del sistema productivo. Después se determinará el precio de un sistema completo de recepción de televisión por satélite. Esto permite manejar la fábrica de antenas parabólicas y el sistema de comercialización de sistemas de re-





DOW JONES NEWS/RETRIEVAL

cepción como dos unidades. De esta manera se podrá evaluar por separado la factibilidad económica y comercial de los dos sistemas, el productivo y el comercial.

Para poder entrar al estudio de la determinación del precio de las antenas parabólicas es necesario conocer los costos de fabricación y su desglose.

El costo total de fabricación se compone de costos fijos totales y costos variables totales. El costo fijo es un pago como renta, salarios de ejecutivos, impuestos sobre la propiedad y el equipo y otros que permanecen constantes no importando el número de unidades producidas. El costo fijo es continuo aunque la producción se pare.

El costo variable es un pago como la mano de obra y el costo del material que están relacionados directamente con la producción.



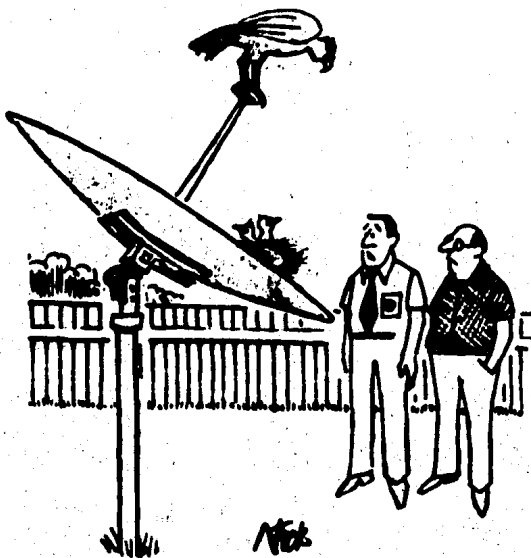
DOW JONES NEWS/RETRIEVAL

cepción como dos unidades. De esta manera se podrá evaluar por separado la factibilidad económica y comercial de los dos sistemas, el productivo y el comercial.

Para poder entrar al estudio de la determinación del precio de las antenas parabólicas es necesario conocer los costos de fabricación y su desglose.

El costo total de fabricación se compone de costos fijos totales y costos variables totales. El costo fijo es un pago como renta, salarios de ejecutivos, impuestos sobre la propiedad y el equipo y otros que permanecen constantes no importando el número de unidades producidas. El costo fijo es continuo aunque la producción se pare.

El costo variable es un pago como la mano de obra y el costo del material que están relacionados directamente con la producción.



El costo variable siempre varía al variar el nivel de producción y -- puede ser nulo si la producción es para.

En la tabla IV-1 se muestran los costos totales de fabricación desglosados por cantidad producida, mano de obra de supervisión, mano de obra de ventas, renta, mano de obra directa, materia prima, servicios generales, mano de obra adicional de producción, envíos y suministro de la oficina. También se puede encontrar en la tabla los costos fijos totales, -- costos variables totales y los costos totales.

Es lógico encontrar un costo total de fabricación diferente para un nivel de producción diferente, esto se debe a que al incrementarse el nivel de producción se incrementan los costos variables.

Los costos de materia prima se han calculado que se incre--

TABLA IV-1

unidades - producción	mano de o- bra de su- pervisión	mano de o- bra de ven- tas	renta	mano de o- bra direc- ta	materia prima	servicios generales	mano de o- bra adicij nal	envios	suminis -- tros a ofi cinas	total cos- tos fijos	total cos- tos varia- bles	costo to- tal de fa- bricación
1	70000	70000	100000	44640	45000	800	0	3000	12000	284640	60800	345440
2	70000	70000	100000	44640	90000	1600	0	6000	12000	284640	109600	394240
3	70000	70000	100000	44640	135000	2400	0	9000	12000	284640	158400	443040
4	70000	70000	100000	44640	180000	3200	0	12000	12000	284640	207200	491840
5	70000	70000	100000	44640	225000	4000	1920	15000	12000	284640	257920	542560
6	70000	70000	100000	44640	270000	4800	3840	18000	12000	284640	308640	593280
7	70000	70000	100000	44640	315000	5600	5760	21000	12000	284640	359360	644000
8	70000	70000	100000	44640	360000	6400	7680	24000	12000	284640	410080	694720
9	70000	70000	100000	44640	405000	7200	9600	27000	12000	284640	460800	745440
10	70000	70000	100000	44640	450000	8000	11520	30000	12000	284640	511520	796160
11	70000	70000	100000	44640	495000	8800	13440	33000	16000	284640	566240	850880
12	70000	70000	100000	44640	540000	9600	15360	36000	16000	284640	616960	901600
13	70000	70000	100000	44640	585000	10400	17280	39000	16000	284640	667680	952320
14	70000	70000	100000	44640	630000	11200	19200	42000	16000	284640	718400	1003040
15	70000	70000	100000	44640	675000	12000	21120	45000	16000	284640	769120	1053760
16	70000	70000	100000	44640	720000	12800	23040	48000	22000	284640	825840	1110480
17	70000	70000	100000	44640	765000	13600	24960	51000	22000	284640	876560	1161200
18	70000	70000	100000	44640	810000	14400	26880	54000	22000	284640	927280	1211920
19	70000	70000	100000	44640	855000	15200	28800	57000	22000	284640	978000	1262640
20	70000	70000	100000	44640	900000	16000	30720	60000	22000	284640	1313360	1313360

Materia prima(n antenas)-Sn(45000)



Mano de obra directa=\$44640

mentan linealmente al elevarse el nivel de producción. Es decir para construir una antena parabólica se necesitan cuarenta y cinco mil pesos de materia prima, la fabricación de dos antenas parabólicas implicarían el doble de material por consecuencia el doble del costo y así sucesivamente.

Los costos de mano de obra directa se han estimado en cuarenta y cuatro mil seiscientos cuarenta pesos. Este valor se obtuvo para dos obreros trabajando seis --- días a la semana. El pago por día será de novecientos sesenta pesos al día. El valor antes calculado es el pago por el trabajo de los - dos obreros de planta por mes. Si el nivel de producción se aumenta sobre una antena parabólica por se mana es necesaria la contratación de trabajo adicional. Por cada antena parabólica sobre el nivel de cuatro mensuales se requiere de un

Mano de obra adicional = \$n(1920)

Servicios(n antenas) = \$n(800)

Envios = \$n(3000)



Suministro de oficinas (n < 10) = \$12000
 " " " (11 < n < 15) = \$16000
 " " " (n > 15) = \$22000

trabajador dos días. Esto equivale a mil novecientos veinte pesos por antena adicional producida.

Los servicios generales que se utilizan para fabricar las antenas parabólicas se limitan al consumo de energía eléctrica. El costo de esta energía se ha estimado en ochocientos pesos por la fabricación de una antena parabólica.

Los costos de envío se limitan al transporte de las antenas parabólicas como producto terminado al lugar de instalación. El costo de transportar una antena dentro del Distrito Federal es de tres mil pesos.

Los costos de suministros de la oficina se deben al consumo de papelería, el uso del teléfono y trabajos de publicidad. Estos gastos, como se puede ver en la tabla, se incrementan al aumentar el nivel de producción.

Los costos fijos totales se

han estimado en doscientos ochenta y cuatro mil seiscientos cuarenta pesos. Este valor representa los costos fijos totales necesarios para operar la planta un mes. La tabla IV-2 muestra el desglose de estos valores.

Con los costos totales de fabricación se puede determinar el precio del producto. Existen tres métodos que utilizarán para esta determinación. Los tres métodos de determinación de precios son los siguientes : (1) costo más utilidad, (2) análisis del punto de equilibrio y (3) precio tomando en cuenta los precios de la competencia.

El primer método es el del costo más utilidad. Esta técnica de determinación de precios es muy sencilla y fácilmente aplicable al caso bajo estudio. El precio que se debe fijar por un producto es el costo más la utilidad deseada. Lo importante para que este método

TABLA IV-2

mano de obra	supervision	70000
" " "	ventas	70000
" " "	directa	44640
renta local		100000
.....		
total costos fijos		284640

COSTO+UTILIDAD=PRECIO

arroje un precio razonable es determinar un porcentaje de utilidad razonable.

Por ejemplo si tomamos la situación económica del país, la inflación, la devaluación y el interés fijado por los bancos se podría esperar obtener una utilidad de setenta y cinco por ciento.

Si tomamos los costos de fabricación en la tabla tenemos costos fijos de fabricación de doscientos ochenta y cuatro mil seiscientos cuarenta pesos. Para un nivel de producción de seis antenas por mes se obtienen costos variables de trescientos ocho mil seiscientos cuarenta pesos. Los costos totales de fabricación resultan de quinientos noventa y tres mil doscientos ochenta pesos. El costo promedio producido es de noventa y ocho mil ochocientos ochenta pesos. Si a este costo de fabricación se le suma la utilidad de setenta y cinco

costo total de fabricación(n=6)= 593280
costo por unidad=98880

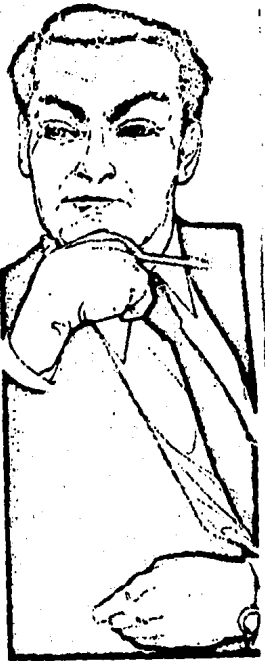
utilidad deseada=75%

TABLA IV-3

Precio por unidad	Costo va- riable por unidad	Contribu-- ción	Costos fi- jos tota-- les	Punto de e- quilibrio
160000	51440	108560	284640	2.6
180000	51440	128560	284640	2.2
200000	51440	148560	284640	1.9
220000	51440	168560	284640	1.7
240000	51440	188560	284640	1.5

Precio por unidad	Demanda -- del mercado en unidades	Ingreso to- tal	Costo total de unidades - producidas	Utilidad
160000	8	1280000	696160	583840
180000	6	1080000	593280	486720
200000	5	1000000	541840	458160
220000	3	660000	438960	221040
240000	2	480000	387520	92480

precio por unidad= 173040



por ciento se obtiene un precio de ciento setenta y tres mil cuarenta pesos por antena parabólica.

El segundo método de determinación de precios es el análisis del punto de equilibrio. El punto de equilibrio es la cantidad producida para que las ventas igualen los costos totales dado un precio. Es decir se fija un precio para obtener el punto de equilibrio. El número de unidades vendidas sobre el punto de equilibrio resulta en utilidades para la empresa. Si la venta es menor al punto de equilibrio la empresa tendría pérdidas.

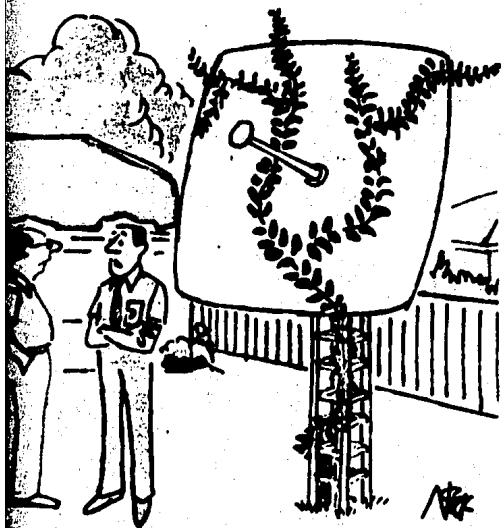
El cálculo del punto de equilibrio se muestra en la tabla IV-3. Para determinar este se fija un precio, se estiman los costos totales variables por unidad y se calcula la diferencia de estos. Esta diferencia se conoce como la contribución. Los costos fijos totales se dividen por la contribución resultando en el número

de unidades que deben producirse - para equilibrar las ventas con los costos. Es importante mencionar - que el costo variable por unidad - utilizado para calcular la contribución es el costo variable total entre el número de unidades producidas.

Utilizando un precio de -- ciento ochenta mil pesos se obtiene para la producción de seis antenas un punto de equilibrio de tres antenas. Es decir que se deben fabricar tres antenas parabólicas cada mes para equilibrar los costos de fabricación. Se deben vender - más de tres antenas mensuales si - se desea obtener utilidades sobre la producción de antenas parabólicas.

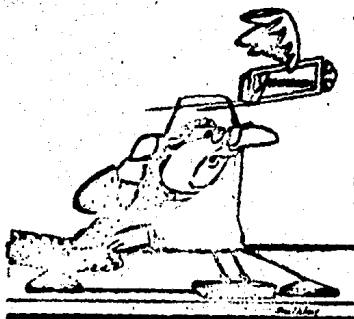
La mayor limitante que ofrece el análisis del punto de equilibrio en la determinación del precio es el hecho que este método ignora la demanda del mercado al -

precio por antena = 180000
punto de equilibrio = 3 antenas



variar los precios. Esta deficiencia del método se puede remediar - estimando la demanda.

El último método de determinación de precios que se aplicará al estudio de comercialización es la técnica de fijar precios según los precios existentes en el mercado. Al utilizar este método - el precio se fija para hacer competencia en el mercado. Una empresa utiliza este método de determinación de precios cuando el mercado es muy competitivo y los productos que se ofrecen tienen poca diferencia significativa.



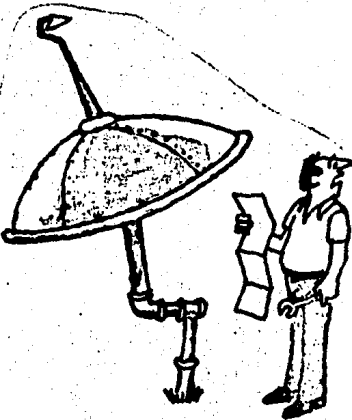
La técnica para determinar el precio competitivo dentro del mercado es muy sencilla. Se hace una investigación que determine el precio del producto en el mercado. A este precio se le resta la ganancia esperada por minoristas y mayoristas, los descuentos y las promociones. El valor resultante se -

precio por antena = 180000
 costo de fabricación = 98800
 utilidad = 81200

compara con el costo total de fabricación por unidad para determinar la factibilidad económica de fijar este precio.

Por ejemplo para el caso de las antenas parabólicas se desea fijar un precio de ciento ochenta mil pesos por unidad. Se eliminan intermediarios y promociones con el objeto de penetrar más fácilmente el mercado con un precio más bajo. Al restar el precio menos el costo de fabricación por unidad resulta en una utilidad de ochenta y un mil doscientos pesos por antena parabólica. Esto representa una utilidad antes de impuestos de ochenta y dos por ciento.

Si se comparan los resultados de los tres métodos de determinación de precios se puede concluir que el precio adecuado es de ciento ochenta mil pesos por antena parabólica. Este precio maximiza las utilidades permitiendo la penetración



Mex

del producto al mercado. Este precio además reduce el punto de equilibrio a tres unidades mensuales - como se puede apreciar en el análisis hecho anteriormente.

- La demanda del producto

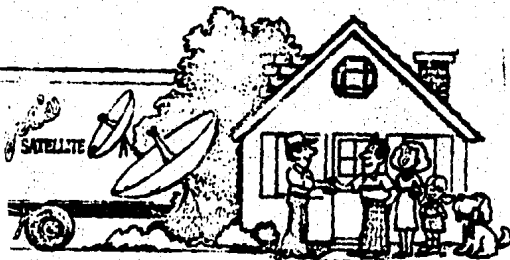
El estudio mercadológico muestra una demanda mayor de ocho unidades por mes. Este valor es superior al punto de equilibrio y la venta de ocho unidades por mes produciría una utilidad antes de impuestos de setecientos cuarenta y cinco mil doscientos ochenta pesos mensuales.

Se ha pronosticado un aumento de la demanda del producto - que significan aumentos sucesivos de utilidades.

- La distribución del producto

Aún antes de que el producto esté listo para lanzarse al mercado se debe determinar los métodos y canales que se utilizarán para hacerlo llegar al mercado de

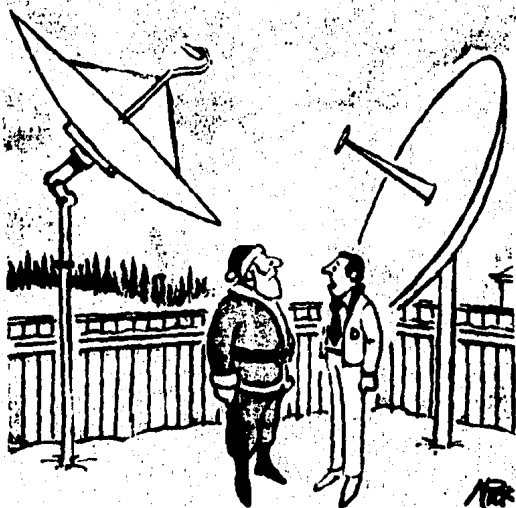
demanda mensual = 8 antenas
utilidad antes de impuestos = 745280

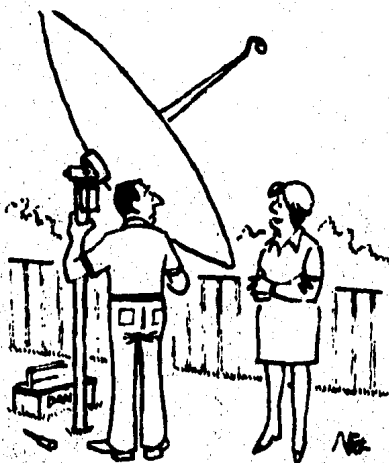


consumidores. Esto implica el establecimiento de una estrategia para la distribución de un producto. El canal de distribución de un producto es la ruta que toma el producto para llegar de las manos del fabricante a las manos del consumidor.

En el caso de las antenas parabólicas debido a las características de la demanda es conveniente que el producto y el consumidor estén en contacto directo. Esto implica la comercialización directa de la fábrica al mercado de consumidores. Esto se debe a que para seguir la política de precios de penetración se debe eliminar los intermediarios que incrementarían el precio en el mercado. Esta política de no intermediarios es muy ventajosa y necesaria para la introducción del producto al mercado que existe.

En conclusión las condiciones del mercado actual exigen la venta directa del producto de la fa





Receptor



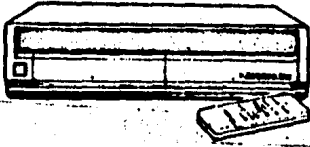
Receptor

brica al consumidor. Esta distribución del producto sin intermediarios permite tomar ventajas del precio bajo que se le puede fijar al producto. La venta directa al consumidor se puede hacer de la misma fábrica o de una tienda sucursal - de la fábrica. Esto permite que el precio del producto sea más accesible y de esta manera el producto puede penetrar un mayor porcentaje del mercado de consumidores.

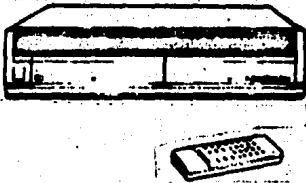
- Determinación del precio de un sistema de recepción vía satélite

Habiendo ya estudiado tres métodos diferentes de determinación de precios se puede aplicar uno de estos para fijar el precio de un sistema de recepción vía satélite. Cabe mencionar que un sistema de recepción por antena parabólica puede componerse de varios equipos y de diferentes marcas. La calidad y las características del sistema de recepción determinarán el precio de este.

Antes de entrar al análisis de precios de los diferentes equipos cabe mencionar las tarifas arancelarias que se aplican a los aparatos electrónicos que componen el sistema de recepción. La mayoría de los aparatos electrónicos son de importación.

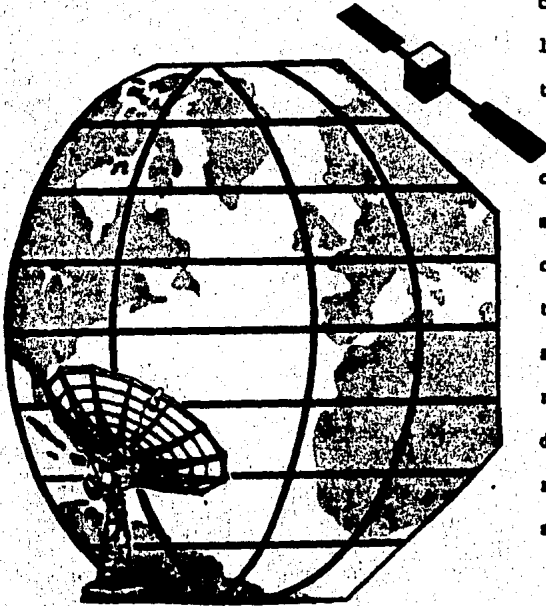


El receptor-sintonizador requiere de permiso de importación y debe pagar cincuenta por ciento de su valor como tarifa arancelaria. El amplificador de bajo ruido no requiere de permiso de importación y debe pagarse diez por ciento de su valor como tarifa arancelaria para su ingreso al país.



El resto del equipo que compone un sistema de una estación terrestre de recepción, el polarotor, el convertidor descendente de frecuencia y el accionador para mover la antena requieren de permiso de importación y pagan un diez por ciento de tarifa arancelaria.





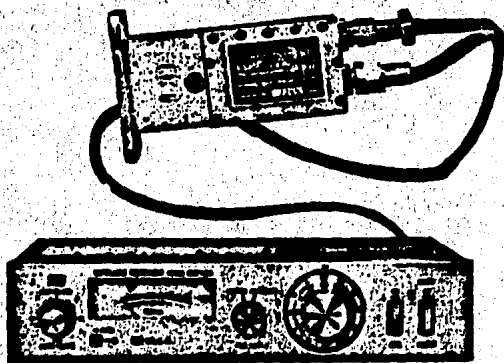
A continuación se analizan las características posibles de un sistema de recepción. Este análisis se hace primero enunciando las características y los precios de los elementos que componen un sistema completo de recepción.

La antena o plato parabólico puede tener varios tamaños. A mayor tamaño mejor recepción y un costo más elevado. En México los tamaños adecuados para recibir una señal de buena calidad están en el rango de cuatro a cinco metros de diámetro. Este tamaño permite la recepción de algunos satélites con señales débiles.

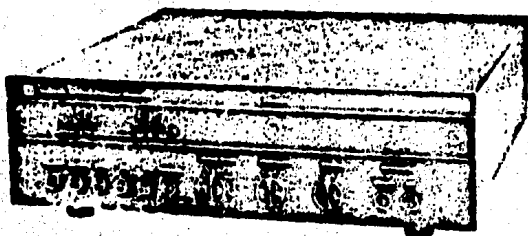
La montura de la antena puede ser de dos tipos: estacionario o polar. La primera se fija a la antena en dirección de un satélite limitando la recepción de toda la gama de satélites posicionados sobre el ecuador a un satélite. La segunda montura permite el movimien

to este-oeste para la recepción de todos los satélites posicionados - sobre la órbita geostacionaria. Este tipo de montura puede ser manual o automática. La montura fija por sus características de sencillez tiene un precio bajo comparado con la montura polar. La montura polar automática tiene un precio más elevado ya que se compone del motor y el aparato electrónico que controla el movimiento de la antena .

El receptor-sintonizador - puede ser de varias marcas y con - muchas características técnicas diferentes. Actualmente en México se producen receptores-sintonizadores bajo la marca de MEX-SAT. Su costo es relativamente bajo debido a sus características austeras. De los - receptores-sintonizadores de procedencia extranjera hay una gama muy amplia de marcas y características. La decisión sobre el equipo que se



Receptor y LNA

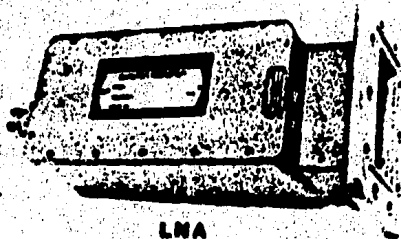


Receptor

receptor-sintonizador

250-750 USD

debe instalar la debe hacer el consumidor tomando en cuenta sus necesidades y las características específicas de la instalación. En receptores-sintonizadores se encuentra que el precio mínimo es de doscientos cincuenta dolares y el máximo de setecientos cincuenta dolares. Este rango incluye todas las marcas de procedencia extranjera. Aplicando la tarifa arancelaria del cincuenta por ciento el rango de precio resulta de trescientos setenta y cinco a mil ciento veinticinco dolares. La cotización del dolar norteamericano a doscientos ocho pesos resulta a un rango de precios de setenta y ocho mil a ciento veinte mil quinientos pesos.



LNA

El amplificador de bajo ruido y el convertidor descendente de frecuencia tiene un rango de precios de doscientos cincuenta a quinientos dolares. Este rango de



Polarrotor

amplificador	250-500 USD
polarrotor:	100 USD

precios resulta de cincuenta y siete mil doscientos a ciento catorce mil cuatrocientos pesos incluyendo la tarifa arancelaria y la cotización del dolar a doscientos ocho pesos.

El polarotor y la bobina de alimentación también son dispositivos de importación que pagan diez por ciento por tarifa arancelaria. El costo de este aparato en conjunto vale aproximadamente cien dolares ya incluyendo la tarifa arancelaria. El precio de este aparato en pesos es de veinte mil ochocientos pesos.

Habiendo analizado los precios de los elementos que componen un sistema de recepción de satélite se puede concluir que la gama de variedad de aparatos resulta en una gama de precios. El consumidor debe decidir el precio que desea pagar por un sistema de recepción. Como la política a seguir es la de

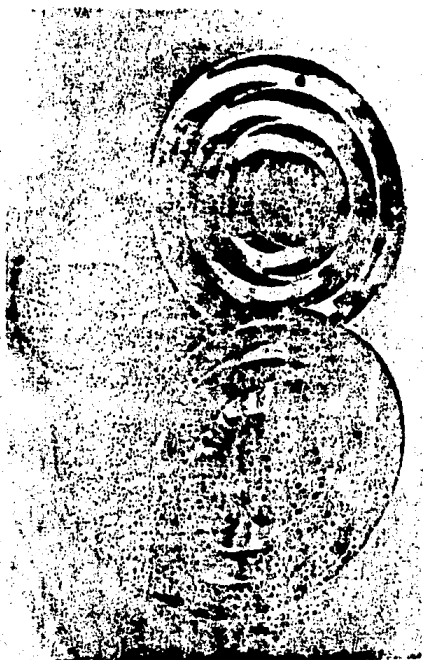


TABLA IV-2

antena	30000
receptor	78500
amplificador	57200
polarizador	20800
instalación	12000
.....	
total	248500
•80 % utilidad	372750

precios de penetración se debe ofrecer un sistema austero y económico que atraiga la atención a los consumidores potenciales.

El sistema de recepción austero que se sugiere contiene el receptor sintonizador de fabricación nacional, una antena parabólica de cuatro metros y el equipo electrónico de importación necesario.

Este sistema se desglosa en la siguiente tabla IV-4. El costo total del sistema resulta de doscientos cuarenta y dos mil pesos. Aplicando un porcentaje de utilidad deseada de cincuenta por ciento antes de impuestos el precio total al consumidor resulta de trescientos setenta y dos mil setecientos cincuenta pesos. Se pretende que este sea el sistema que más se venda por económico. Este sistema básico se puede hacer más sofisticado agregando accesorios que necesite el consumidor. Es decir si el consumidor -



desea un sistema más flexible y con ciertas características de calidad y comodidad se seguirá utilizando la política de penetración con precios bajos fijando la utilidad deseada de un cincuenta por ciento sobre los costos. Esto permitirá vender cualquier sistema de recepción más barato que la competencia.

La distribución del producto, el sistema completo de recepción de satélites se hará directamente de la fábrica. Es importante decidir por un local que tenga una ubicación muy transitada para que se facilite el acceso a consumidores y que se promocione desde la misma tienda. La antena parabólica por su tamaño y estructura atrae a consumidores que están circulando cerca de la fábrica-tienda. Es muy importante instalar una antena parabólica visible sobre la tienda-fábrica.

- Comercialización de sistemas para

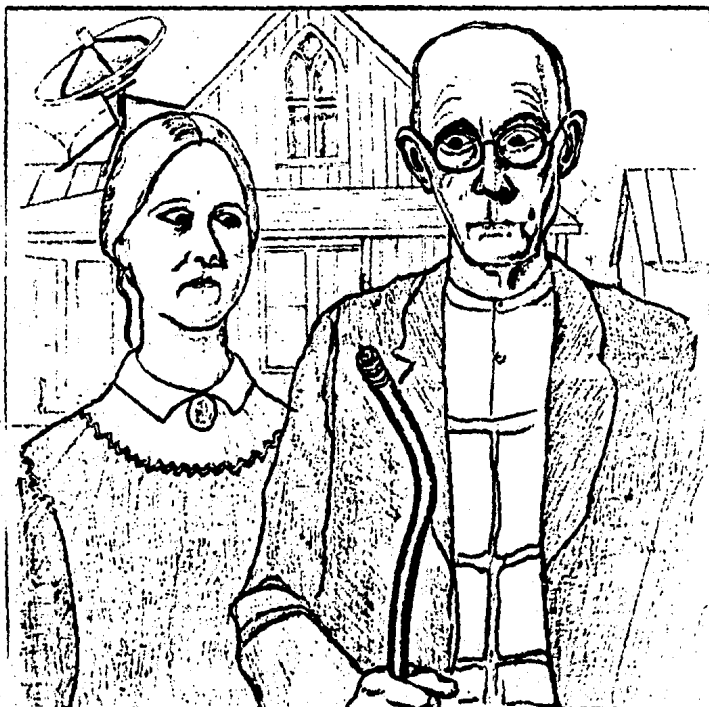
condominios, edificios y conjuntos de casas

Un sistema de recepción - por satélite permite recibir programación televisiva en una televisión. Esta limitante se puede resolver utilizando equipo especializado de distribución de la señal. Este equipo nada más resulta económico para instalaciones en condominios y edificios de más de seis casa-habitaciones. El costo total de una instalación de este tipo depende del número de usuarios que han de recibir la señal del satélite. Es importante reconocer que el costo por casa se disminuye considerablemente. Por ejemplo en un condominio de veinte casas se ha estimado que el costo por casa-habitación es de ciento cincuenta mil pesos. Este valor comparado con uno de alrededor de medio millón - por uno similar en una casa-habitación hace del mercado de instala-



ción de condominios uno potencial y ventajoso para una empresa que - haga este tipo de instalación. Es por esto que la alternativa de ins talar sistemas de recepción a con- dominios y edificios se debe consi- derar como lucrativa.

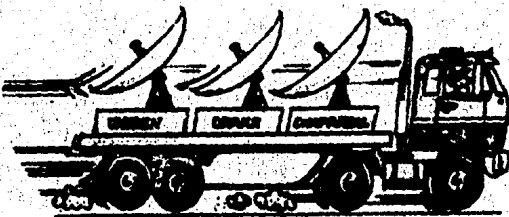
La manera más conveniente de promocionar este tipo de insta- lación es a través de visitas perso- nales a las empresas de construc- ción y la distribución de informa- ción correspondiente a este tipo - de instalación.



V. ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICA- FINANCIERA

El análisis económico-financiero es la etapa fundamental en el estudio y evaluación de un proyecto. Habiéndose asegurado un mercado potencial y la posibilidad técnica de fabricar un producto el análisis económico-financiero es la etapa determinante de un proyecto. El análisis económico-financiero utiliza toda la información que permite tomar la decisión de continuar con las fases de construcción y puesta en marcha de un proyecto.

La evaluación económica-financiera debe desglosarse en un estudio de mercado, análisis económico, análisis financiero y una evaluación social. El estudio de mercado debe incluir una descripción del producto, un estudio de la disponibilidad de las materias primas.



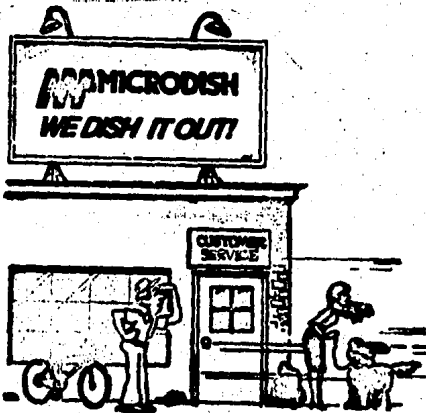
el análisis de la oferta y el análisis de la demanda.

El análisis económico debe contener estimados de inversión fija, capital de trabajo, costos de producción, análisis del punto de equilibrio, evaluación de la tasa interna de retorno y la evaluación del período de recuperación de la inversión.

El análisis financiero se desglosa en aportes de capital, amortizaciones, tasas, impuestos y flujo de efectivo neto.

El proyecto que se estudia es el de fabricar antenas parabólicas para abastecer a un mercado potencial existente en la zona urbana de la Ciudad de México. El proyecto pretende establecer una pequeña fábrica de antenas parabólicas con una producción estimada de seis antenas por mes.

La evaluación económica-financiera incluye un análisis del -



punto de equilibrio y de la tasa - interna de retorno de la fabrica-- ción de antenas parabólicas y de - la comercialización de estaciones terrestres de recepción de señales de satélites.

- Evaluación económica

La evaluación económica de be empezar con una descripción --- cuantitativa y cualitativa del mer cado. Antes de entrar al estudio mercadológico se hará una descrip-- ción del producto que se pretende fabricar y comercializar.

El producto es una antena parabólica fabricada de tubular -- cuadrado de acero. La fabricación de la antena viene descrita en el capítulo técnico. La antena para-- bólica consta de un plato parabóli-- co, una base, un brazo de soporte y la montura polar. Estos compo-- nentes también vienen descritos en el capítulo de factibilidad técni-- ca.

El plato parabólico se construye básicamente con tubular cuadrado de media pulgada. Los otros componentes se fabrican de tubular cuadrado de tres y cuatro pulgadas. Este material es disponible en las ferreterías industriales de la zona urbana. El costo de la materia prima con la cual se construyen -- las antenas parabólicas es de cuarenta y cinco mil pesos.

El análisis mercadológico hecho en el capítulo dos, muestra la existencia de una demanda insatisfecha del producto. Este análisis además indica un mercado potencial de dos mil familias interesadas por el producto a un menor costo.

La oferta del producto por las empresas existentes es mucho menor a la demanda. Como se expone en el análisis mercadológico. Los precios de la competencia por el mismo producto que se pretende

costo materia prima(n=1) = \$45000

fabricar son más altos comparados con la estimación de precios ---- hecha en el capítulo anterior. Es decir existe una demanda insatisfecha que puede aumentar al reducirse el precio del producto.

El análisis económico que sigue es un desglose de la inversión fija, el capital de trabajo, los costos de fabricación y los precios de venta. Con esta información se calculará el punto de equilibrio y la tasa interna de retorno.

- Inversión fija

La inversión fija de un -- proyecto se compone de los costos estimados de terreno, maquinaria y equipo, construcciones, instalaciones y servicios, montaje, muebles y enseres, vehículos, gastos de -- pre-operación, estudios de factibilidad y puesta en marcha.

Uno de los objetivos principales del proyecto que se preten



de es minimizar la inversión necesaria para poner el proyecto en --
marcha. La inversión necesaria en terreno y construcción se limitará al alquiler de éstos.

alquiler local: \$100000 mensual

Se pretende gastar en el -- alquiler del terreno y de la construcción hasta cien mil pesos mensuales. Se requiere de una construcción de tipo almacén. Es de-- cir se requiere de una construcción con techos altos y espacios gran-- des. Se necesita para el área de producción una superficie de ochenta metros cuadrados como mínimo. La superficie ideal para la fábrica que se pretende instalar es de ciento ochenta metros cuadrados. El área de esta superficie permite la instalación de dos bastidores y una oficina de supervisión. Los -- bastidores se describen en el capítulo tres.

La maquinaria y el equipo necesario para la fabricación de --

rolador de tubular

\$ 15000

taladro

\$ 50000

juegos de plantillas-\$4000

costo del equipo de soldadura- \$205000

antenas parabólicas se describe en el estudio técnico de la manufactura. El rolador de tubular cuadrado se puede construir fácilmente y su costo aproximado es de quince mil pesos. El taladro que se utiliza para barrenar las entradas de los remaches que sujetan la malla metálica tiene un costo de cincuenta mil pesos e incluye la mesa de trabajo. Las plantillas de curvas parabólicas y circulares se fabrican de madera. El conjunto de estas plantillas necesarias para hacer una antena parabólica, cuesta aproximadamente dos mil pesos. Los dos juegos de plantillas para los dos bastidores cuesta cuatro mil pesos.

El transformador de electro soldadura con voltaje de salida regulable que se utiliza en casi todas las operaciones en la fabricación de las antenas se puede conseguir en el Distrito Federal. El

costo aproximado de una unidad de electrosoldadura es de ochenta y ocho mil pesos. La existencia de dos bastidores de antenas parabólicas hace necesario dos unidades de electrosoldadura. La compra de las dos unidades hacen necesaria la inversión de ciento setenta y seis mil pesos. El costo total del equipo de soldadura incluyendo el equipo de seguridad necesario es de doscientos cinco mil pesos.

La compresora de aire que se utiliza en el proceso de pinturas de las antenas y otras piezas tienen un costo aproximado de ochenta mil pesos.

La inversión necesaria en herramientas se ha estimado en ciento diez mil pesos.

El local que se escoja para instalar la fábrica deberá tener toda la construcción necesaria indispensable para que opere el sistema productivo. Algunas modi-

compresora = \$ 80000

herramientas = \$ 10000

ficaciones necesarias serán la cimentación de los bastidores y del rolator. También será necesaria la instalación de una antena con el propósito de demostración y ventas. Esta instalación requiere de una cimentación especial que debe hacerse. El costo total de estas construcciones e instalaciones es de cuarenta mil pesos.

construcciones= \$40000

La construcción de los bastidores de las antenas parabólicas consta de procesos muy simples de soldadura. Cada bastidor tiene un costo de veintiocho mil pesos. El bastidor viene descrito en el capítulo del estudio técnico. El costo total de los dos bastidores es de cincuenta y cuatro mil pesos.

bastidores= \$54000

Los muebles que se necesitan para las oficinas son un escritorio, dos sillas, un sillón, una máquina de escribir y dos archiveros. Estos muebles tienen un costo total de noventa mil pesos.

muebles= \$90000

gastos de constitución= \$70000

total inversión fija= \$718000

Los gastos de constitución de la empresa que fabricará y venderá las antenas parabólicas y -- las estaciones terrestres se han estimado en setenta mil pesos. La empresa se registrará como socie-- dad anónima.

Estos son todos los estima-- dos de inversión fija. La inver-- sión fija se puede apreciar como - el capital necesario para la cons-- trucción de la fábrica. La tabla V-1 muestra estos gastos y el to-- tal de setecientos dieciocho mil - pesos. Este total no incluye la - primera mensualidad del alquiler - del local de cien mil pesos.

- Capital de trabajo

El dinero que se requiere para que la planta productiva ope-- re antes de generar ingresos es el capital de trabajo.

Se ha estimado que la plan-- ta productiva puede generar ingre-- sos en menos de dos semanas. Es de

El capital de trabajo necesario es el dinero requerido para operar la planta estas dos semanas.

dinero en efectivo= \$50000

El dinero en efectivo que se necesita para operar la planta estas dos semanas se ha estimado en cincuenta mil pesos. La materia prima necesaria para la producción de antenas parabólicas durante dos semanas equivale a ciento ochenta mil pesos.

inventario de materia prima= \$180000

El inventario necesario de equipo electrónico de recepción es el de tres instalaciones. Una instalación se hará en la fábrica como equipo de demostración. El resto del equipo se utilizará en las instalaciones a clientes. El costo de estos equipos puede variar según las características y marcas del equipo. Se ha aproximado que se requiere trescientos cincuenta mil pesos invertidos en inventario de equipo electrónico de recepción.

inventario equipo electrónico= \$350000

Los repuestos necesarios -

TABLA V-1

Rolador	15000
Taladro y mesa de trabajo	50000
Plantillas	4000
Equipo de electrosoldadura	205000
Compresora de aire	80000
Herramienta	110000
Construcciones e instalaciones	40000
Bastidores	54000
Muebles de oficina	90000
Gastos de Construcción	70000
<hr/>	
Total inversión fija	718000

TABLA V-2

Dinero en efectivo	50000
Inventario de materia prima	180000
Inventario de equipo electrónico	350000
Depósito para imprevistos	100000
<hr/>	
Total capital de trabajo	680000
Total inversión fija	718000
Total capital de trabajo	680000
<hr/>	
Inversión total	1398000

depósito para imprevistos=\$100000

para mantener la planta produciendo estas dos semanas puede despre-
ciarse. Si hubiese la necesidad de un repuesto el dinero en efectivo podría utilizarse con el fin de comprar éste. También se mantendrá un depósito de cien mil pesos para imprevistos.

total capital de trabajo=\$680000

El capital de trabajo total necesario para operar la planta sin ingresos durante dos semanas es de seiscientos ochenta mil pesos. La tabla V-2 muestra el desglose de estos gastos y el total.

- Inversión total

inversión total=\$1398000

La inversión total es la suma de la inversión fija total y el capital de trabajo total necesario. La inversión total del proyecto que se plantea es de un millón trescientos noventa y ocho mil pesos.

- Costos de fabricación

Los costos de fabricación

se desglosan en costos fijos y costos variables. El costo fijo es un pago como alquiler, salarios de ejecutivos, impuestos sobre la propiedad y el equipo y otros que se mantienen constantes al variar la producción. El costo fijo total es la suma de todos los costos fijos en un período de tiempo. El costo variable es un pago como la mano de obra y el costo de la materia prima que están relacionados directamente con la producción. El costo variable siempre cambia según el nivel de producción. El costo variable total es la suma de todos los costos variables. La tabla V-3 muestra los costos de fabricación calculados en el capítulo anterior.

Los gastos fijos que se han estimado en el proyecto de la fábrica de antenas parabólicas se desglosan en la mano de obra de supervisión, mano de obra de ventas y distribución del producto, renta del

TABLA V-3

unidades - producción	mano de o- bra de su- perficie	mano de o- bra de su- bras	mano de o- bra de veg- etas	mano de o- bra direc- ta	mano de o- meteria prima	servicios generales	mano de o- bra adicq nal	servis cios	suminís- tros e ofi- cina	total cos- tos fijos	total cos- tos verifi- cables	costo to- tal de fa- bricación
1	70000	70000	100000	44640	45000	800	0	3000	12000	284640	60800	345440
2	70000	70000	100000	44640	90000	1600	0	6000	12000	284640	109600	394240
3	70000	70000	100000	44640	135000	2400	0	9000	12000	284640	158400	443040
4	70000	70000	100000	44640	180000	4000	0	12000	12000	284640	207200	491840
5	70000	70000	100000	44640	225000	4800	3840	18000	12000	284640	257920	542560
6	70000	70000	100000	44640	270000	5600	5760	21000	12000	284640	308640	593280
7	70000	70000	100000	44640	315000	6400	7680	24000	12000	284640	410080	694720
8	70000	70000	100000	44640	360000	7200	9600	27000	12000	284640	460960	745440
9	70000	70000	100000	44640	405000	8000	11520	30000	12000	284640	511520	796160
10	70000	70000	100000	44640	450000	8800	13440	33000	16000	284640	562240	850880
11	70000	70000	100000	44640	495000	9600	15360	36000	16000	284640	616960	901600
12	70000	70000	100000	44640	540000	10400	17280	39000	16000	284640	667680	952320
13	70000	70000	100000	44640	585000	11200	19200	42000	16000	284640	718400	1003040
14	70000	70000	100000	44640	630000	12000	21120	45000	16000	284640	769120	1053760
15	70000	70000	100000	44640	675000	12800	23040	48000	22000	284640	825840	1110480
16	70000	70000	100000	44640	720000	13600	24960	51000	22000	284640	876560	1161200
17	70000	70000	100000	44640	765000	14400	26880	54000	22000	284640	927280	1211920
18	70000	70000	100000	44640	810000	15200	28800	57000	22000	284640	978000	1262640
19	70000	70000	100000	44640	855000	16000	30720	60000	22000	284640	1028720	1313360
20	70000	70000	100000	44640	900000							

local y mano de obra directa fija de planta. Cabe aclarar que la mano de obra directa fija son dos - trabajadores que trabajan seis - días a la semana y se les paga novecientos sesenta pesos diarios. Esto equivale a veintidos mil trescientos veinte pesos por hombre. La tabla V-3 muestra estos costos fijos de producción. El costo fijo total mensual es de doscientos ochenta y cuatro mil seiscientos -

costo fijo total mensual = \$284640

Los gastos variables de - producción se listan como materia prima, servicios generales, mano - de obra adicional, envíos y sumi--nistros de oficina. La tabla V-3 muestra los gastos variables según el número de antenas parabólicas - producidas.

- Costos unitarios

La información que se en--cuentra en las tablas de costos de producción puede utilizarse para -

TABLA V-4

unidades - producidas	costo to-- tal de fa- bricación	costo por unidad pro ducida
1	345440	345440
2	394240	197120
3	443040	147680
4	491840	122960
5	542560	108512
6	593280	98880
7	644000	92000
8	694720	86840
9	745440	82826
10	796160	79616
11	850880	77352
12	901600	75133
13	952320	73255
14	1003040	71645
15	1053760	70250
16	1110480	69405
17	1161200	68305
18	1211920	67328
19	1262640	66454
20	1313360	65668

obtener costos unitarios del producto. Es importante recordar que los costos unitarios disminuyen al aumentar el nivel de producción. Esto se debe a que el costo total de producción se distribuye entre más unidades producidas. La siguiente tabla V-4 muestra los costos unitarios de producción por nivel de producción.

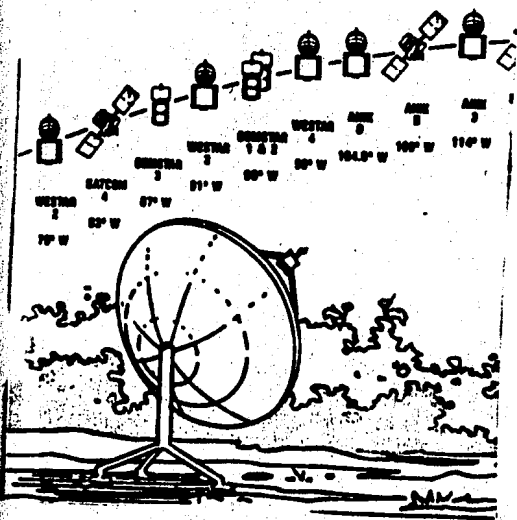
- Precios

La determinación de precios de las antenas parabólicas se hizo en el capítulo anterior. Esto se debe a que el precio es un factor importante en la comercialización del producto. Se determinó que los objetivos al calcular el precio eran maximizar utilidades y penetrar el mercado. Con estos objetivos se plantea un límite inferior de utilidades antes de impuestos de setenta y cinco por ciento. Después de haber hecho un análisis de los factores que determinan el precio de un

producto se calculó que el precio de una antena parabólica debería fijarse en ciento ochenta mil pesos. Este precio asegura una penetración al mercado ya que es más bajo que el que ofrece la competencia.

Es importante reconocer el precio de la antena parabólica como uno flexible. Es decir se puede ofrecer la antena parabólica a un precio de doscientos mil pesos y todavía este precio se mantiene competitivo en el mercado. El precio base se fija en doscientos mil pesos pero se puede ofrecer un descuento que abata el precio hasta ciento ochenta mil pesos.

La determinación del precio de las estaciones terrestres de recepción se ha hecho utilizando el precio de doscientos mil pesos por la antena y agregando el precio del equipo electrónico que se requiere para la instalación.



El precio del equipo electrónico de recepción se determina aplicándole al precio base la tarifa arancelaria y la utilidad deseada sobre el equipo. Esta política permite asegurar la penetración al mercado -- ofreciendo un precio competitivo.

precio(sistema de recepción)=\$400000
utilidad antes de impuestos= 65%

Un sistema de recepción de satélites con equipo nacional y de importación puede ofrecerse al público a un precio de cuatrocientos mil pesos. Este precio incluye una utilidad de sesenta y cinco por ciento. Este sistema aunque austero permite la recepción de ciento veinte canales transmitidos por satélite. Se espera que este sistema de recepción siendo el más barato que se ofrece en el mercado tenga una buena aceptación por el público consumidor.

- Determinación del punto de equilibrio

La determinación del punto de equilibrio se hizo en el capítulo

COSTOS
($\times 10^5$)

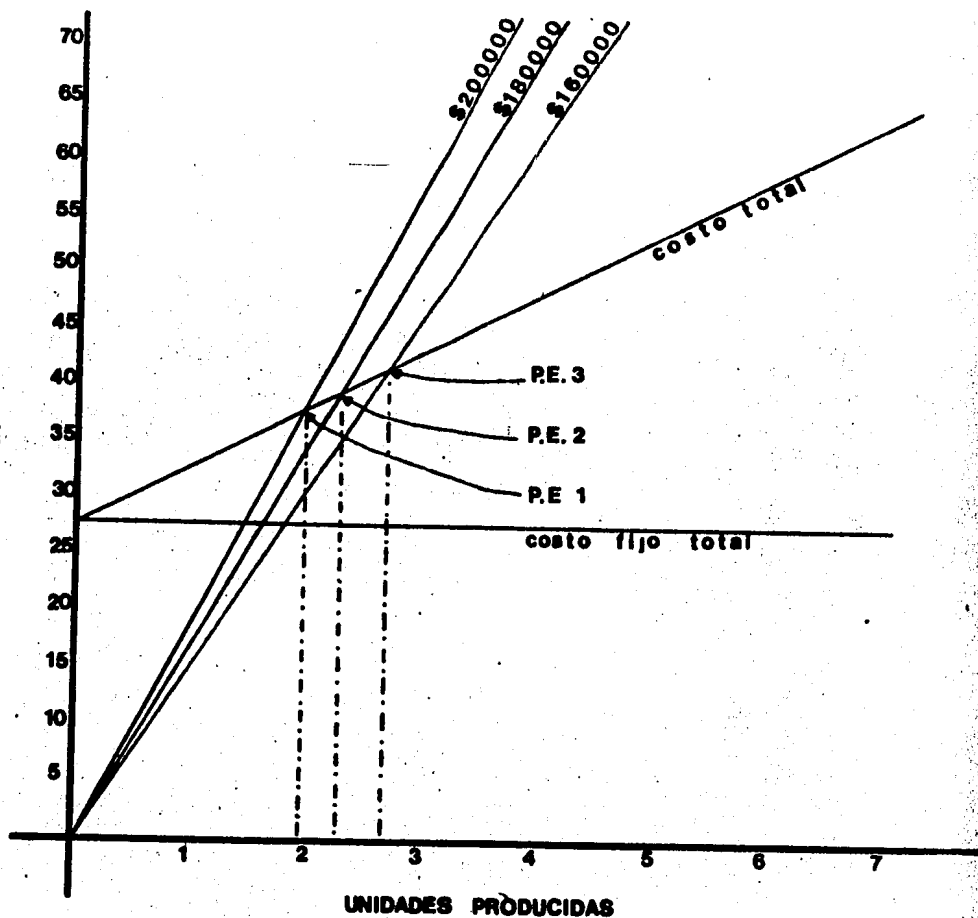


Diagrama del punto de equilibrio para varios precios

lo anterior. El análisis del punto de equilibrio se utilizó en la determinación del precio del producto. Se calculó que el punto de equilibrio para las condiciones de producción que se muestran en la tabla V-3 es de tres unidades mensuales. Este punto de equilibrio demuestra que la venta de más de tres antenas parabólicas al mes resulta generadora de utilidades. Este punto de equilibrio se calculó para la venta de antenas parabólicas sin incluir el equipo necesario para una estación terrestre de recepción. Cabe mencionar que la venta de equipo electrónico y la instalación de antenas parabólicas debe generar setenta y cinco por ciento de utilidades sobre sus costos. Este hecho reduce el punto de equilibrio de la comercialización de estaciones terrestres a dos sistemas de recepción por mes.

- Determinación de la tasa interna de retorno del proyecto

La tasa interna de retorno de un proyecto es aquel interés que iguala el valor presente de los egresos con los ingresos. Se debe considerar al calcular la tasa interna de retorno de un proyecto la vida útil de este proyecto. El método de calcular la tasa interna de retorno consiste en formular una tabla conteniendo las pérdidas y ganancias de la empresa por un período de tiempo. La información de pérdidas y ganancias se utiliza para calcular el flujo de efectivo para este mismo período. El flujo de efectivo contiene la información necesaria para calcular la tasa interna de retorno del proyecto.

Es importante reconocer la tasa interna de retorno de un proyecto como un índice que se utiliza para demostrar la conveniencia de la inversión bajo el punto de vista privado y público.

La siguiente tabla V-5 --

TABLA V-5

mes	ingreso	costos totales	utilidad - antes de impuestos	impuesto	utilidad - después de impuestos
0	0	1398000	0	0	0
1	800000	491840	308160	154080	154080
2	800000	491840	308160	154080	154080
3	1000000	542560	457440	228720	228720
4	1000000	542560	457440	228720	228720
5	1200000	593280	606720	303360	303360
6	1200000	593280	606720	303360	303360
7	1400000	644000	756000	378000	378000
8	1400000	644000	756000	378000	378000
9	1600000	694720	905280	452640	452640
10	1600000	694720	905280	452640	452640
11	1600000	694720	905280	452640	452640
12	1600000	694720	905280	452640	452640
13	1600000	694720	905280	452640	452640
14	1600000	694720	905280	452640	452640
15	1600000	694720	905280	452640	452640
16	1600000	694720	905280	452640	452640
17	1600000	694720	905280	452640	452640
18	1600000	694720	905280	452640	452640
19	1600000	694720	905280	452640	452640
20	1600000	694720	905280	452640	452640

muestra el cálculo y la tabulación de las pérdidas y ganancias y el flujo de efectivo para el período de vida útil del proyecto. El período de vida útil del proyecto es de cuatro años. Este período de vida útil es corto debido a la característica rapidez del cambio de tecnología. Es decir que en cuatro años el tipo de antenas parabólicas que se pretende fabricar serán obsoletas.

La tabla V-5 muestra que el cálculo de pérdidas y ganancias y el flujo de efectivo se hizo para diferentes períodos de vida útil. Es importante mencionar que se utilizó la información de la siguiente tabla V-6 como proyección de la demanda.

Los resultados muestran tasas internas de retorno de 20.25%, 20.22%, 19.44% y 16.36% mensual para cuatro, tres, dos y un año respectivamente. Cabe aclarar que los

pronósticos de venta son optimistas más no fantasiosos.

La siguiente hoja muestra algunos cálculos y resultados de la tasa interna de retorno. Se muestran resultados habiendo utilizado las proyecciones de la demanda optimista y pesimista. Los resultados para la venta de cuatro antenas mensuales es de 4.59% y 9.87% mensual para un año y dos respectivamente. Es decir el proyecto que se estudia tiene un rendimiento para un año de vida útil del 71% anual. Este rendimiento anual está calculado después de impuestos y por conclusión más elevado que los intereses que ofrecen las instituciones bancarias.



Los resultados de los cálculos de las tasas internas de retorno son para la comercialización de las antenas parabólicas como producto final. Es decir este análisis cuantitativo muestra los resultados

TABLA V-6

mes	demanda -- proyectada optimista	demanda -- proyectada pesimista
0	0	0
1	4	4
2	4	4
3	5	4
4	5	4
5	6	4
6	6	4
7	7	4
8	7	4
9	8	4
10	8	4
11	8	4
12	8	4
13	8	4
14	8	4
15	8	4
16	8	4
17	8	4
18	8	4
19	8	4
20	8	4



VIDA UTIL 48 meses TIR = 30,3% mensual
 VIDA UTIL 36 meses TIR = 30,2% mensual
 VIDA UTIL 24 meses TIR = 19,9% mensual
 VIDA UTIL 12 meses TIR = 16,3% mensual

$$0 = -1399000 + 184080(P/A, 1, 2) + 228720(P/A, 1, 2)(P/F, 1, 2) + 303380(P/A, 1, 2)(P/F, 1, 4) \\
 + 378000(P/A, 1, 2)(P/F, 1, 6) + 452640(P/A, 1, 4)(P/F, 1, 8)$$



VIDA UTIL 12 meses TIR = 4,89% mensual = 71% anual
 VIDA UTIL 24 meses TIR = 9,87% mensual = 209% anual

$$0 = -1399000 + 154080(P/A, 1, 24)$$

de comercializar antenas parabólicas más no incluye la comercialización del equipo electrónico de recepción ni la instalación de una estación terrestre. El estudio de comercialización de los equipos electrónicos y de las estaciones terrestres muestra utilidades estimadas del orden de setenta y cinco por ciento después de impuestos.

- Análisis financiero

La financiación de un proyecto puede ser de tres formas. Estas tres formas de financiación se caracterizan por sus posibles fuentes. Las dos posibles fuentes de financiación son financiación por endeudamiento y financiación propia. La financiación por endeudamiento consta de pedir capital en préstamo a una tasa de interés establecida y que se deberá reembolsar en una fecha fijada. La financiación por endeudamiento incluye préstamos a través de bonos, -

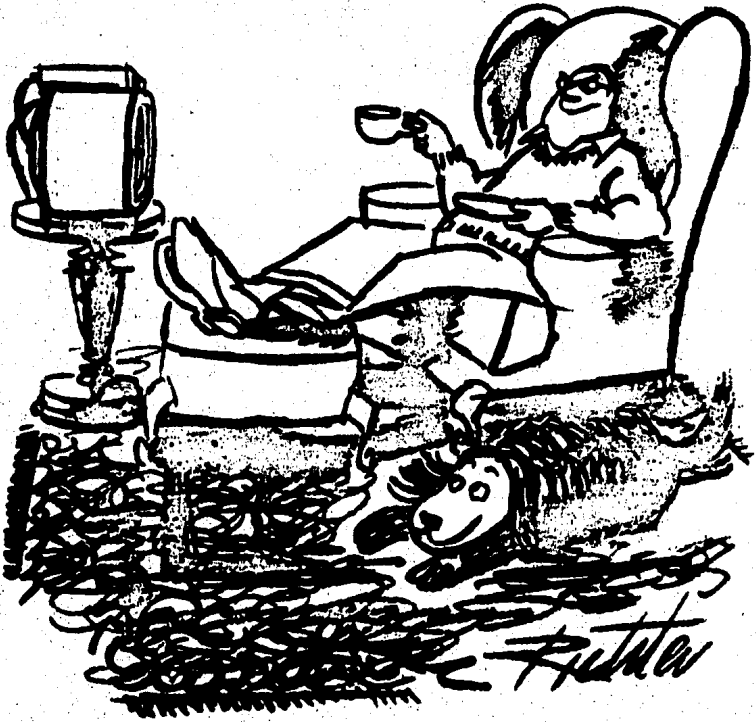
amortizaciones y préstamos a largo o corto plazo.

La financiación propia de un proyecto puede ser a través de fondos del propietario y ganancias retenidas.

La proporción de financiación propia y por endeudamiento que una empresa debería usar es un problema difícil de solucionar. La dificultad estriba al particularizar las condiciones internas de la empresa a formarse y el entorno económico para ese sector industrial.

En el caso particular del proyecto que se estudia la financiación que se sugiere es de recursos propios. Esta decisión se tomó considerando el monto de la inversión inicial que se calculó anteriormente y el tamaño del proyecto que se estableció. Es importante reconocer que la inversión inicial de un millón trescientos noventa y

ocho mil pesos es una suma pequeña para empezar una empresa.



CONCLUSIONES

- Conclusiones generales

1.- La factibilidad de realizar este proyecto a escala real se comprobó en este estudio. Con ventas mínimas pronosticadas de cuatro antenas parabólicas mensuales y un nivel de producción promedio de seis unidades mensuales se garantiza ingresos para el mismo período por la venta de antenas parabólicas de un millón doscientos mil pesos. Al considerar los costos y gastos de fabricación y ventas se obtiene una utilidad de seiscientos seis mil pesos y de trescientos tres mil pesos después de impuestos.

2.- El proyecto se vuelve más interesante y económicamente factible si se considera la posibilidad de vender e instalar estaciones terrestres de recepción de uso doméstico. Este tipo de estación incluye la antena parabólica, el

amplificador de bajo ruido, el receptor, la instalación y otros gastos administrativos. La utilidad estimada después de impuestos es de cincuenta por ciento sobre los costos. El monto de la utilidad varía según las características de la instalación.

3.- La posibilidad de instalar sistemas de recepción por televisión por satélite para condominios, edificios, escuelas, hospitales, etc., es también un proyecto factible económico y técnicamente. La utilidad que se puede recibir al instalar este tipo de sistemas de recepción es alrededor del cincuenta por ciento según la instalación requerida. Esta utilidad se ha estimado después de impuestos. Este tipo de instalación tiene un mercado más fácil que el de casas particulares.

- Conclusiones mercadológicas

1. El mercado potencial -

que puede absorber el producto como tal es del orden de dos mil familias. Este dato permite penetrar el mercado y establecer una empresa no-temporal.

2. El sistema completo de una estación terrestre de uso doméstico ha mostrado una buena aceptación en el mercado. Se ha estimado un mercado potencial de mil familias lo cual es suficiente para hacer factible la penetración al mercado competitivo que existe en esta área.

3. El mercado que se encontró interesado en instalaciones de sistemas de recepción de satélites en condominios, edificios, etc., se limita a construcciones existentes y proyectadas. Este mercado aunque reducido ofrece grandes posibilidades de explotación.

- Conclusiones técnicas

1. La factibilidad de hacer una antena parabólica comercial con costos abatidos que pueda competir

en el mercado actual se comprobó.

2. La calidad del producto se puede asegurar con el proceso de manufactura que se enmarca en el estudio.

3. La manufactura de la antena se limita a operaciones de doblado y de electrosoldadura siendo los procesos sencillos y rápidos de llevar a cabo.

4. La fabricación de la antena parabólica requiere de obreros calificados debido a la precisión necesaria en el proceso de soldadura.

5. La manufactura de la montura, del soporte del amplificador de bajo ruido y de la base de tipo polar es factible técnicamente debido a la sencillez del trabajo metal mecánico.

- Conclusiones comerciales

1. El sistema de comercializar las antenas parabólicas para poter penetrar el mercado y asegurar

una clientela es además de instalar los sistemas de recepción para uso doméstico distribuir el producto a otras empresas que también ofrezcan la instalación de estos sistemas.

2. Al asegurar la calidad de producción que se pretende en el estudio técnico la comercialización hacia el exterior del país se hace factible.

3. La comercialización del producto establecido como factor importante la determinación del precio de tal manera que se pueda penetrar el mercado competitivo que existe. El precio mínimo que se determinó para un sistema de recepción es de cuatrocientos mil pesos.

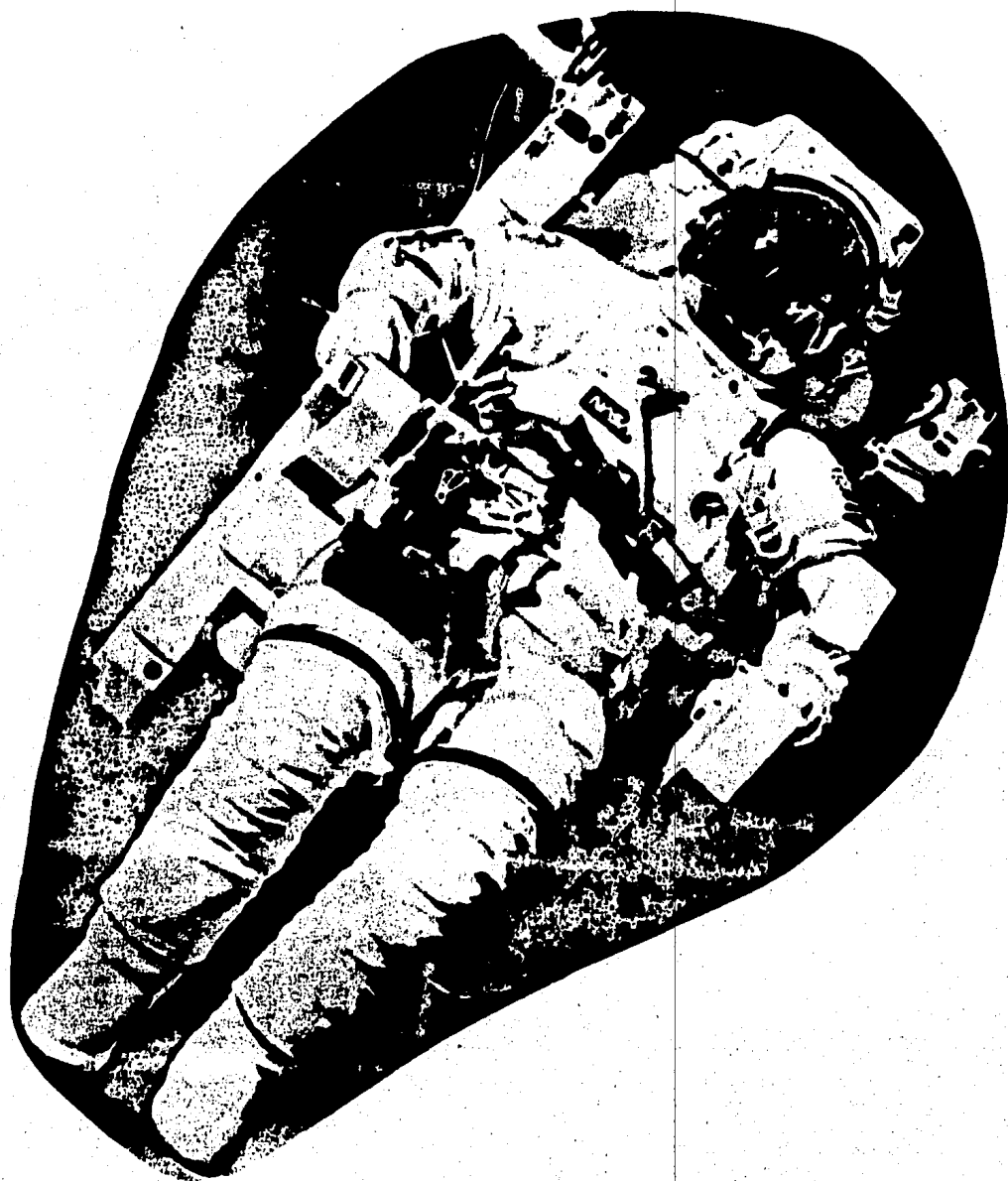
- Conclusiones pedagógicas

1. Se aplicaron los conocimientos adquiridos al estudiar la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica en el área de Ingeniería Industrial y se verificaron su practicabilidad.

2. La necesidad de encontrar información relevante y reciente de alta tecnología hizo que se desarrollara una técnica de investigación más profunda. Se establecieron ligas de tipo comercial con distribuidores de equipo electrónico para recepción de satélites.

3. El aprendizaje sobre el tema de satélites y recepción de sus señales fué exhaustivo.

4. Los problemas típicos de una empresa en nacimiento se analizaron y experimentaron. Estas experiencias siendo de mucha utilidad para cualquier profesional .



APENDICE ATELECOMUNICACIONES: UNA NUEVA ERA
EN MEXICO

Los satélites son una herramienta indispensable en las telecomunicaciones y el desarrollo de un país. La LII Legislatura de la Cámara de Diputados en México aprobó reformas y adiciones a seis artículos de la Ley General de Vías de Comunicación. Se determinó que la comunicación a través de satélites es una actividad estratégica y de uso y control exclusivo del Estado. El Estado tendrá la obligación de procurar que la telecomunicación espacial dé prioridad a los servicios educativos y culturales.

Es importante mencionar que la nueva legislación autorizó el montaje de antenas parabólicas domésticas con la sola obligación de que los usuarios la registren

ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, paguen derechos y no les de usos comerciales.

El Sistema Morelos aumentará geográficamente las capacidades del Estado en la medida que obtiene medios de comunicación con los cuales puede ejercer su autoridad y acción a largas distancias.

Las telecomunicaciones se introducen en México al inaugurarse la Torre Central de Telecomunicaciones, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para la transmisión de la décima-novena -- Olimpiada. En esta torre se alo-- jan los servicios de microondas, - telex, telégrafo internacional, - canalización multiplex de servi-- cios y centro de conmutador, con-- trol y monitoreo que la convierte en el centro nervioso de las tele-- comunicaciones en México.

La estación terrestre de Tulancingo fué también inaugurada para dicha transmisión. Actualmen

te se reciben y envían programas - de T.V., telegramas, mensajes telefónicos, datos de computación, utilizando un satélite como repetido-ra de estas señales.

La red federal de microondas, estructura troncal para la - transmisión de programas para televisión en el país, se ha visto saturado. La Secretaría de Transportes y Comunicaciones al haber finalizado largos estudios técnico-económicos decidió que el país debe - contar con su propio sistema de satélites de telecomunicaciones . Este sistema que lleva el nombre - de Morelos fué contratado a finales de 1982 y comenzará a funcionar en los meses de Mayo y Septiembre del año en curso.

El satélite Morelos Inaugurará una era de telecomunicaciones para redes privadas que estarán - orientadas a la transmisión de datos y a un conjunto de servicios -

como el facsimil, las teleconferencias y el correo electrónico.

El sistema Morelos reducirá los costos por instalación de redes privadas para el funcionamiento de equipo de procesamiento de datos. Esto se debe al hecho de que el sistema ofrece flexibilidad en el uso de canales de comunicación de satélites lo cual permite superar el factor distancia.

En la actualidad al enviar una señal de Mérida a Ciudad Juárez, esta tiene que atravesar los estados de Campeche, Tabasco, Veracruz, Ciudad de México, Guanajuato, Aguascalientes y finalmente Chihuahua. Para atravesar todos estos estados la señal es captada y retransmitida por cincuenta y cinco estaciones repetidoras a lo largo de muchos kilómetros. Este sistema además de que se encuentra saturado repercute en la calidad de la señal y en el tiempo de propaga---

ción y está limitado a zonas donde está la estación repetidora. El Sistema Morelos permitirá la transmisión de la señal en sólo dos pasos: envío de la señal de Mérida al Satélite y de éste se transmitirá a Ciudad Juárez.

El Sistema Morelos de Telecomunicaciones permitirá varios tipos de redes privadas. Una de ellas se llama total conectividad con la cual se realizará directamente la comunicación de punto a punto. Esta será de gran utilidad para aquellas empresas que tengan diseminadas sus oficinas en varias regiones del país. La red interactiva permitirá la comunicación audio-visual entre dos puntos dentro de la República Mexicana.

Al entrar en operación el Sistema Morelos proporcionará los siguientes servicios:

- transmisiones de T.V. a las comunidades rurales, que tendrán acce-

so a la teleprimaria y telesecundaria;

- la Secretaría de Educación Pública transmitirá programas de capacitación y actualización a los maestros;

- la Comisión Federal de Electricidad, con su red de estaciones terrestres, podrá controlar adecuadamente el despacho de carga y regular en envío de energía;

- Petróleos Mexicanos controlará los sistemas de gas o petróleo, mediante la recepción de información de sus centros a la central;

- el Sector Salud tendrá comunicadas las unidades hospitalarias a través de mensajes computarizados contar en cuestión de segundos con el despliegue en pantallas de historias clínicas, cuadros básicos de medicamentos, diagnósticos y datos de incidencia Epidemiológica.

APENDICE B

DISEÑO DE LA ANTENA PARABOLICA

Existen varios factores - que afectan el funcionamiento de - las antenas parabólicas. A conti- nuación se describen estos facto- res y se explican algunos términos importantes que se utilizan en la teoría de antenas parabólicas.

La ganancia de una antena parabólica es una medida de cuanta potencia emitida por el satélite - es aprovechada por la antena. La ganancia de las antenas es expresada en decibeles (db). La ganancia de las antenas aumenta la potencia efectiva de transmisión así como también la ganancia del amplificador. Aunque la potencia de salida del satélite SATCOM 3R es de diez watts por canal, la potencia efectiva es incrementada a 2.5 - kilowatts (34 dbw) en la antena parabólica.

La ganancia de las antenas parabólicas depende básicamente de su tamaño. La ganancia es incrementada al decrecer la longitud de onda o al incrementar el tamaño de la antena. La ganancia puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$\text{Ganancia} = \frac{K(\pi \text{ diámetro})^2}{\text{longitud de onda}}$$

(donde K es la eficiencia, normalmente cincuenta y cinco por ciento en aplicaciones prácticas de microondas). Esto implica que en la práctica el uso de frecuencias más altas permite el uso de platos parabólicos pequeños. Por ejemplo una antena parabólica de 1.8 metros de diámetro y con una frecuencia de operación de 126Hz equivale a una antena de 5 metros operando a un rango de frecuencias de aproximadamente 4 GHz.

La longitud de rayo está muy relacionada con la ganancia de una antena. Una antena direccional

de cualquier tipo no puede concentrar toda su potencia radiada al rayo deseado. Por varias razones (como dispersión por la estructura de soporte, difracción en el borde de la antena y otras), la energía se pierde de la onda primaria para producir rayos secundarios que son radiados en varias direcciones lejos del eje-direccional deseado. Esta dispersión de borde representa una pérdida significativa de potencia y puede ser fuente de interferencia en otros servicios. La longitud de rayo de una antena en grados puede obtenerse con la relación aproximada de:

$$\text{longitud de rayo} = \frac{(70 \times \text{longitud de onda})}{\text{diámetro}}$$

Los rayos de microondas se forman por reflexión y retracción. Un reflector con forma se utiliza en la mayoría de las aplicaciones - donde una antena de alta ganancia se re-

quiere. El reflector de microondas más utilizado en la práctica es el parabólico.

La eficiencia de una antena receptora es el porcentaje de la energía que le pega a la superficie del reflector que aparece en la salida de la corneta de alimentación. Los factores que limitan la eficiencia de un sistema de antena entre cincuenta y setenta y cinco por ciento son :

- derrame de la alimentación;
- iluminación no uniforme del reflector;
- pérdidas óhmicas en el reflector y estructura de soporte; y
- errores superficiales del reflector

La relación de la distancia al foco y el diámetro, o Fld, es una indicación de la profundidad del plato parabólico. La ecuación de una parábola:

$$\text{Distancia al foco} = \frac{(\text{Radio})^2}{4 (\text{Profundidad})}$$

La ecuación muestra que un plato parabólico profundo da una Fld mínima

cuando la distancia al foco iguala la -- profundidad, o $F/D=0.25$. Un plato parabólico no-profundo puede tener un F/D de - 0.4.

A continuación se describe el método para determinar el tamaño del plato parabólico, para que la recepción sea de buena calidad. Se incluyen las fórmu las de ganancia y tablas que eliminan muchos de los cálculos. También se inclu- yen los mapas que muestran la potencia - efectiva isotrópica radiada (EIRP) de - los satélites.

La habilidad de un sistema de recepción de satélites de recibir una se ñal depende de varios factores como: la potencia efectiva isotrópica radiada -- (EIRP) del satélite, la eficiencia del - plato parabólico, características del amplificador de bajo ruido, tamaño del plato parabólico y la sensibilidad del re-- ceptor.

La relación de señal a ruido - (S/N) en un sistema de recepción está en función de la relación portador a ruido

recibida (CNR) y es la variable --
 más utilizada en la industria. La
 fórmula para determinar esta rela-
 ción es:

$$\text{CMR} = \text{EIRP} - \text{pérdidas en el espacio} + \\
 \text{G/T} - 10 \text{ LOG (longitud de banda)} \\
 + \text{constante de Boltzman}$$

donde EIRP es la potencia efectiva
 isotrópica radiada por el satélite
 en dBW, la pérdida en el espacio -
 se puede estimar en 196.5 dB, G/T
 es la relación entre la ganancia -
 y el ruido del plato parabólico en
 Kelvins, 10 LOG (36 MHz) es igual
 a 75.6 dB, la constante de Boltzman
 es igual a 228.6 dB. La ecuación
 se convierte en:

$$\text{CNR} = \text{EIRP} - 196.5 + \text{G/T} - 75.6 - 228.6$$

La relación G/T se calcula como:

$$\text{G/T} = \underline{\text{ganancia de la antena en dB}} \\
 10 \text{ LOG (ruido de la antena + ruido LNA)}$$

en donde la ganancia de la antena se calcula como:

$$\text{ganancia} = 10 \text{LOG} \frac{4 (A)}{f} \times E$$

donde A es el área de la apertura del plato parabólico (R^2), f es la longitud de onda de la frecuencia, y E es la eficiencia de la antena.

Para que la recepción de la señal sea de buena calidad se requiere un mínimo de 7 dB de CNR. El cálculo se hace utilizando las características del plato parabólico, del receptor y del LNA, así como también la potencia radiada del satélite.

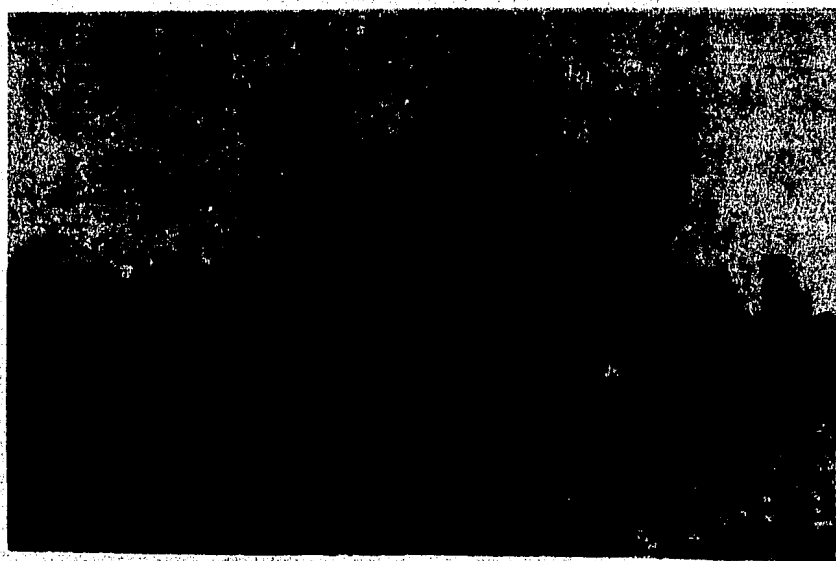
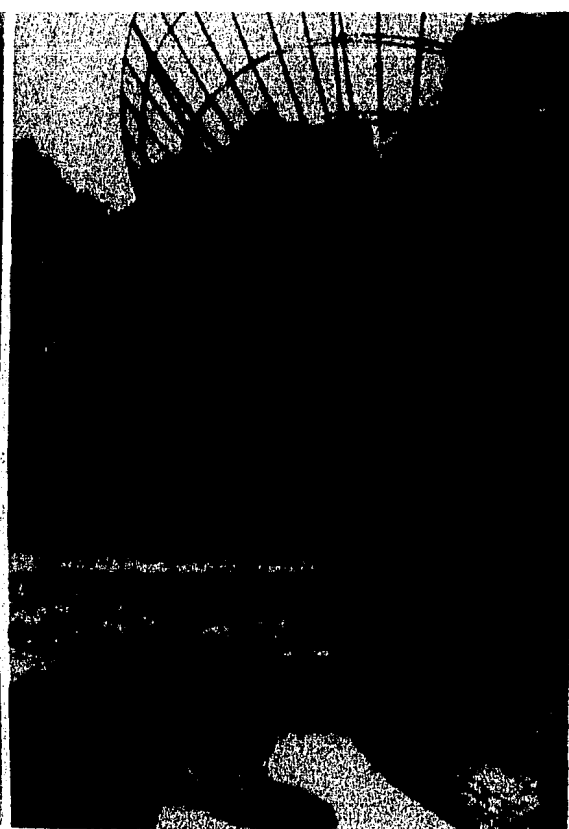
APENDICE C

ORIENTACION DE LAS ANTENAS PARABOLICAS

En este apéndice se presenta la geometría básica de la mecánica orbital. Como localizar un satélite posicionado en la órbita geosíncrona es un procedimiento sencillo.

Un lugar en la superficie de la tierra está situado en términos de su latitud y longitud referidas al ecuador y Greenwich, Inglaterra. Una antena parabólica para la recepción de satélites es apuntada hacia los cuerpos celestiales y los ángulos de posición, conocidas como azimut y elevación, se calculan de manera diferente.

El azimut de una antena es simplemente el ángulo de rotación de derecha a izquierda. La rotación se debe tomar como horario cuando la antena está debajo del



observador. Por definición cuando la antena apunta el norte verdadero (no magnético) el azimut es cero. Al girar la antena, el azimut incrementa. Cuando la antena apunta hacia arriba, la elevación es de 90 grados. La elevación es cero grados cuando la antena apunta hacia el horizonte.

Dos monturas de platos parabólicos existen para permitir el fácil posicionamiento de una antena parabólica. La montura de azimut/elevación (AZIEL) es la más fácil de alinear. Para cambiar la posición de la antena, dos ejes de rotación varían. La montura polar reemplaza estos dos ejes con uno que se utiliza para girar la antena. Al alinear el eje de declinación de la montura polar con el arco de los satélites geoestacionarias, se pueden rastrear todos los satélites en esta órbita. Esto permite la mo-

torización de este movimiento así facilitando la recepción de varios satélites.

Para posicionar correctamente la montura polar de una antena, el ángulo de declinación debe calcularse. La fórmula para el ángulo de declinación es:

$$\text{Angulo de declinación} = 90^{\circ} - \tan^{-1}$$

$$\frac{3957 \sin (\text{LAT})}{22300 + 3957 (17 \cos (\text{LAT}))}$$

$$22300 + 3957 (17 \cos (\text{LAT}))$$

Usando esta fórmula, por ejemplo, el ángulo de declinación para la montura de una antena localizada en la Ciudad de México es de 85° .

Posicionando la antena hacia el Norte verdadero con una brújula y colocando el plato parabólico con un ángulo de cinco grados la antena queda posicionada apuntando hacia la órbita geosíncrona sobre el ecuador. Al no

ver el plato parabólico hacia la derecha ó izquierda se encuentran varios satélites que pueden fácilmente recibirse.

BIBLIOGRAFIA

COMMUNICATIONS SATELLITE SYSTEMS. James Martin, ----
Prentice Hall 1978

SPACE TECHNOLOGY, Keneth Gatland, Salamander Books --
Ltd, 1981.

PRICING: MAKING PROFITABLE DECISIONS. James Monroe,
Mc Grow-Hill Books, 1981

MANAGERIAL FINANCE, J. Fred Weston, Eugene Brigham, -
Dryden Press, 1983.

SATELLITE COMMUNICATIONS, SATELLITE TV, August 1983,
Triple D Inc. 1983.

THE SATELLITE HANDBOOK, Anthony T. Easton, Howard W.
Sams & Co. 1983.

INTRODUCTION TO SATELLITE TV, Chis Bowich, Tim Kcouney,
Howard W. Sams & Co. 1983.

COOP'S SATELLITE OPERATIONS MANUAL, Bob Cooper, ----
Satellite Television Technology 1980.

HOME SATELLITE TV. RECEPTION HANDBOOK, Bob Cooper, ---
Satellite Television Technology 1980

VIDEO-SAT NEWS, Comm Tek Publishing Co. Oct. 1983 -
Feb. 1985.

SATELLITE DEALER, Comm Tek Publishing Co. Aug. 1983 -
Feb. 1985.

INGENIERIA ECONOMICA, Anthony J. Tarquin, Leland T. -
Blank, McGraw-Hill, 1978.