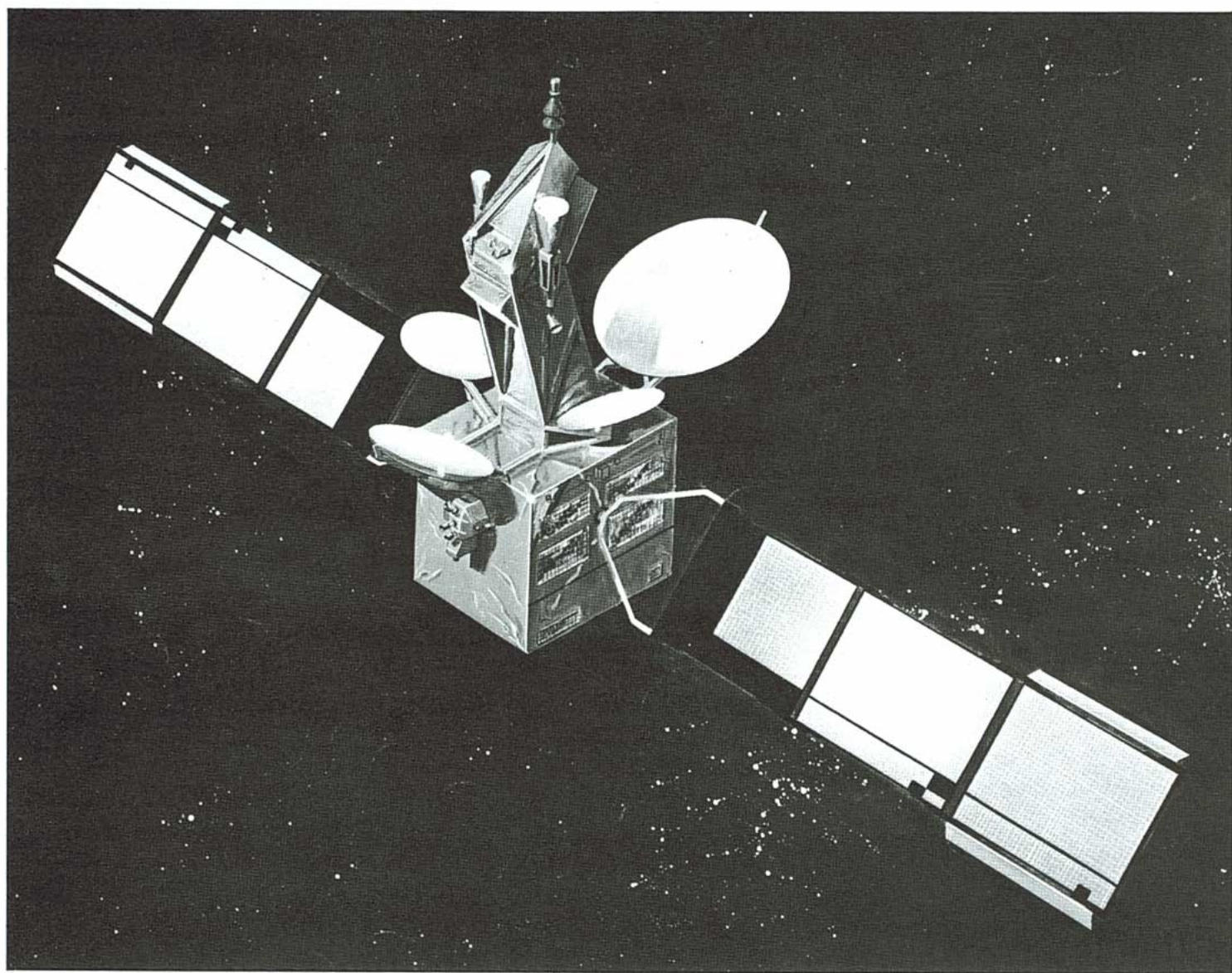


Radiodifusión directa por satélite: necesidad de una norma única de emisión



JOSE RAMON CAMBLOR FERNANDEZ, Jefe de la Sección de Planificación de la Dirección General de Medios de Comunicación Social, resume en este artículo la conferencia que sobre este tema expuso durante la VI Jornadas de Telecomunicación y Electrónica, celebradas en Valencia este año.



*José Ramón
Cambor Fernández*

Para ir al origen de la radiodifusión directa por satélite hay que remontarse al año 1977. En ese año se celebró en Ginebra la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones encargada de establecer un plan para el servicio de radiodifusión por satélite (CAMR-RS 1977). La Región 1 de la UIT adoptó un plan de asignaciones de canales, de posiciones orbitales y de potencias.

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL PLAN

La banda 11,7-12,5 GHz se dividió en 40 canales equiespaciados, Fig. 1, con anchura de banda necesaria de 27 MHz para los sistemas de 625 líneas, separación entre las frecuencias centrales de los canales adyacentes de 19,18 MHz, y zonas de guarda de 13,98 y 11 MHz a ambos extremos de la banda.

Se adoptó la polarización circular para las emisiones, pudiendo ser esta levógira o dextrógira.

En cuanto al tipo de modulación, la planificación se basó en una señal de vídeo asociada a una portadora modulada en frecuencia por la señal de sonido, y éstas modulando en frecuencia, a su vez, una portadora en la banda de 12 GHz.

Sin embargo, no se excluyó el uso de señales moduladoras de otras características, siempre que de su empleo no resulte una interferencia superior a la producida

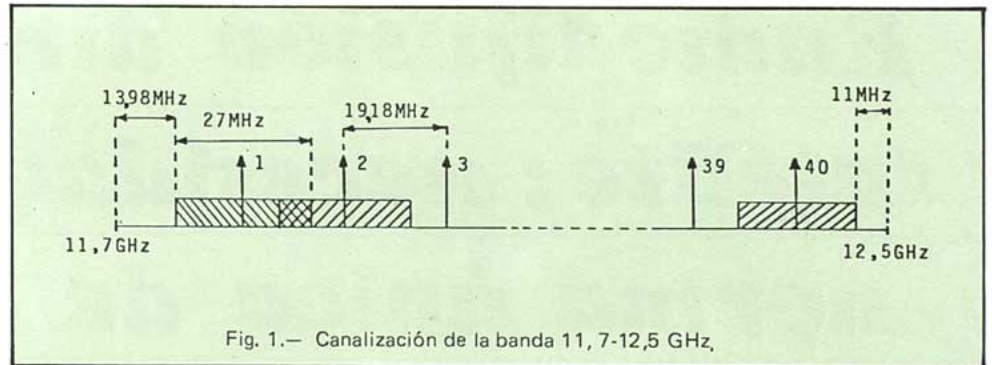


Fig. 1.— Canalización de la banda 11,7-12,5 GHz.

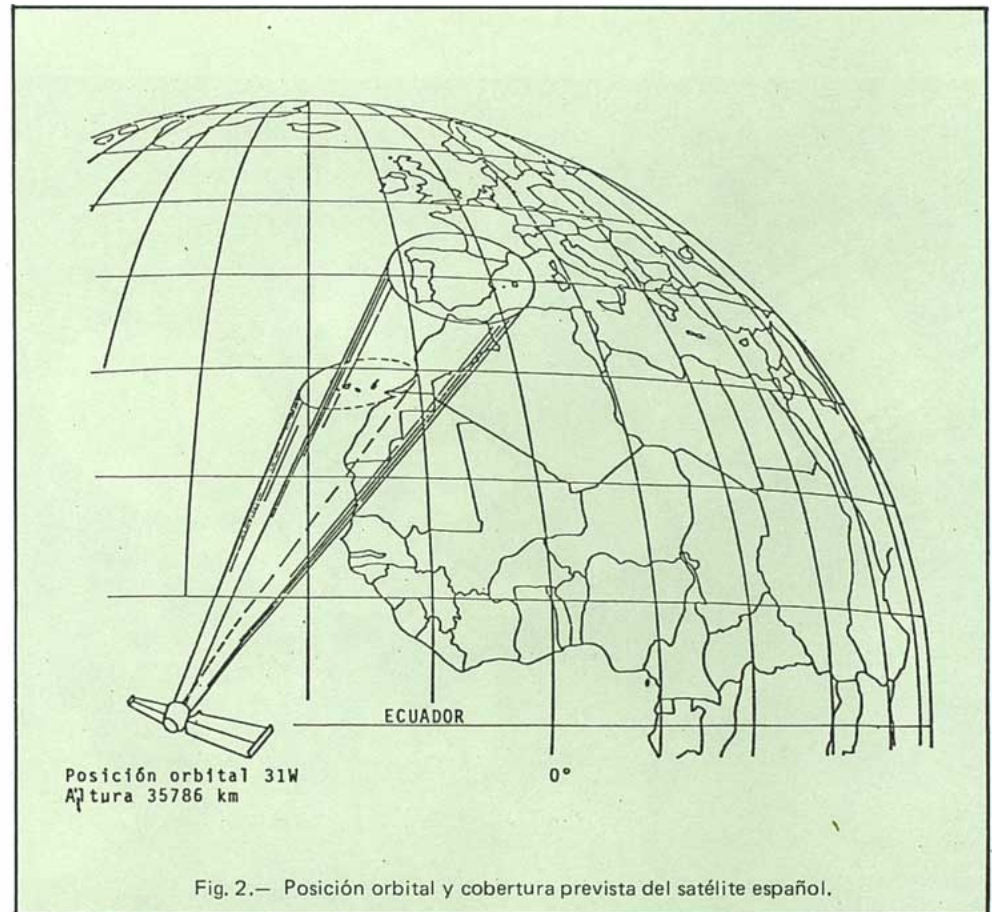


Fig. 2.— Posición orbital y cobertura prevista del satélite español.

SUB-BANDAS	CANALES	L D	L D	L D	L D
11,7-12,1GHz	1, 5, 9, 13, 17				F
	2, 6, 10, 14, 18		IRL		D
	3, 7, 11, 15, 19		POR		LUX
	4, 8, 12, 16, 20 AND		G		AUT
12,1-12,5GHz	21, 25, 29, 33, 37	MCO		MRC	BEL
	22, 26, 30, 34, 38			TUN SUI	
	23, 27, 31, 35, 39	CVA	E		HOL
	24, 28, 32, 36, 40				I
		37W	31W	25W	19W

Fig. 3.— Posiciones orbitales, polarización y asignación de canales para algunos países europeos y del norte de África.

por el sistema de referencia considerado en el plan.

CUESTIONES RELATIVAS A LAS POSICIONES ORBITALES

Los satélites se sitúan en el plano del ecuador a 35786 kilómetros, girando en el mismo sentido y con la misma velocidad angular que la Tierra de manera que aparecen inmóviles para los observadores terrestres (órbita geosíncrona).

Debido a la atracción combinada de la Luna y el Sol, son necesarios ajustes para corregir la órbita, que son realizados por motores auxiliares, controlados por una estación terrena con antena fija, mientras no se agote el carburante, quedando así determinada la vida media del satélite (estimada actualmente en 7 años). Los satélites entonces se pierden, aunque pueden todavía seguir emitiendo.

Con el objeto de reducir la distancia satélite-zona de recepción habría sido lógico situar los satélites en la longitud geográfica del país a servir, pero a fin de retrasar la interrupción del servicio debido a los eclipses que sufren los paneles solares durante los períodos equinocciales, se decidió desplazarlos 30 grados al oeste, Fig. 2.

La separación entre las posiciones nominales es de 6 grados, Fig. 3, y no se debe confundir el concepto de misma posición orbital con el concepto de mismo satélite, aunque la utilización del mismo satélite por varios países con la misma posición orbital reduciría los gastos del servicio.

SATELITES DE RADIODIFUSION DIRECTA

Los satélites de radiodifusión directa, propiamente dichos, se diferencian de los satélites de teleco-

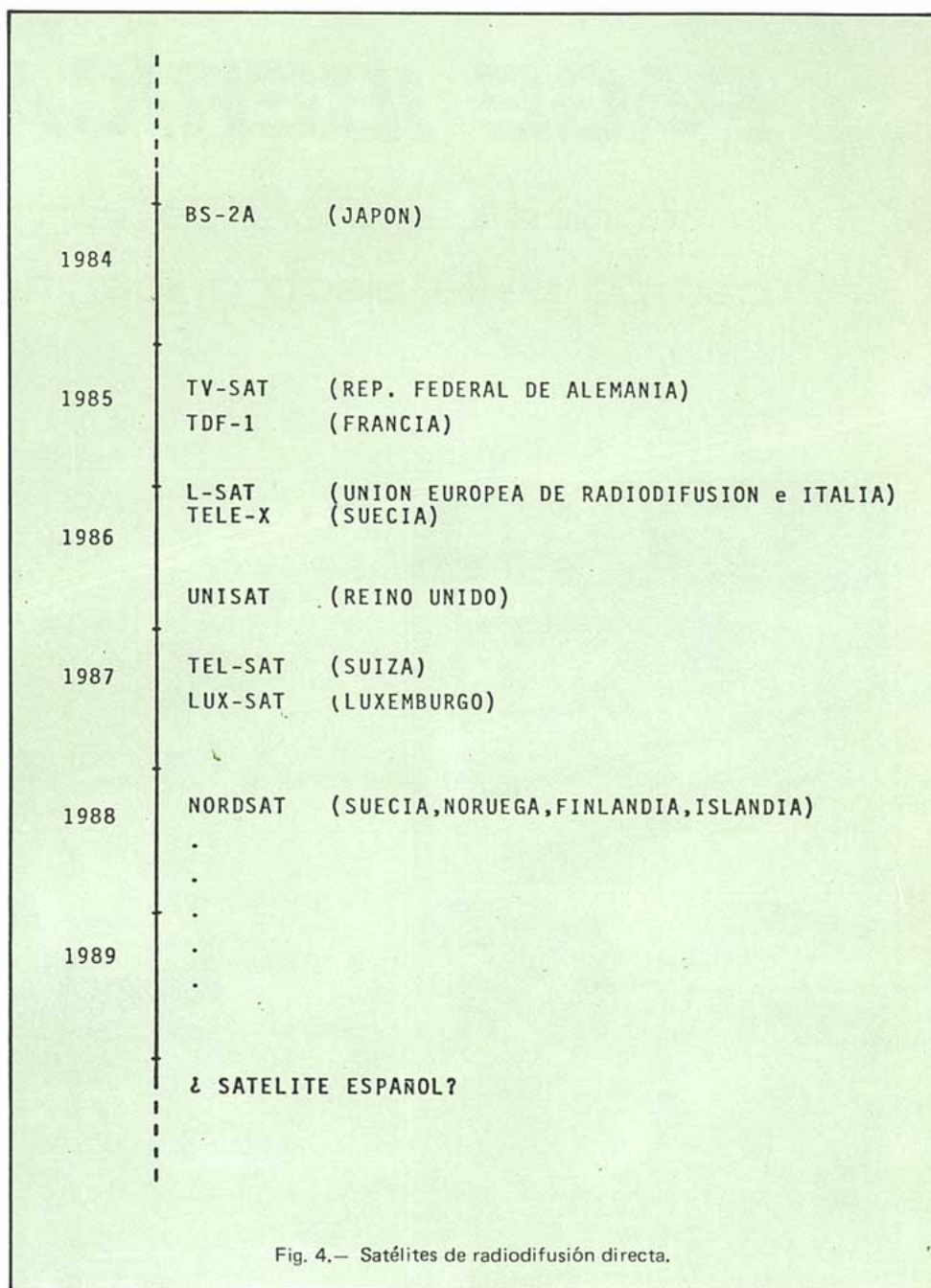


Fig. 4.— Satélites de radiodifusión directa.

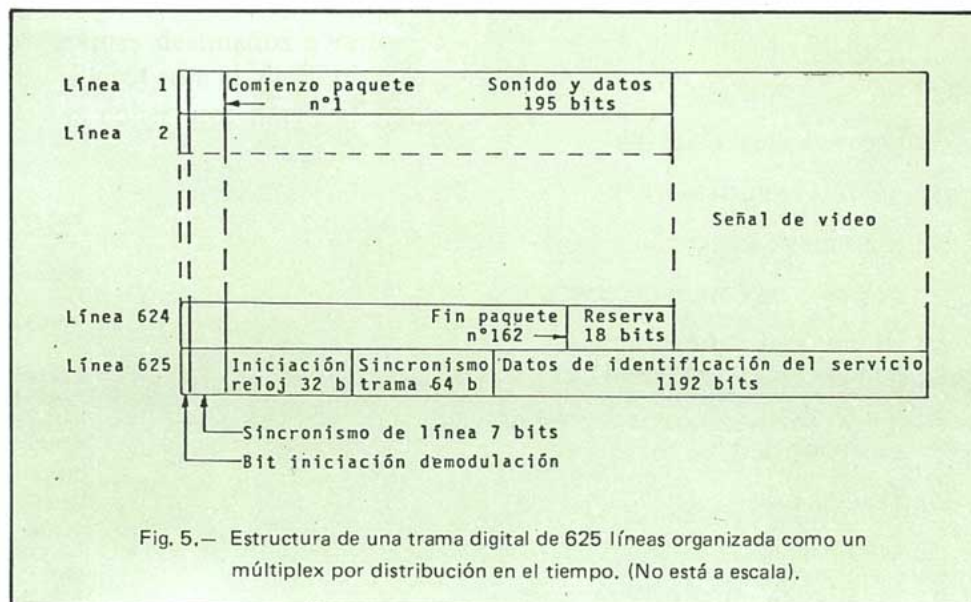


Fig. 5.— Estructura de una trama digital de 625 líneas organizada como un múltiplex por distribución en el tiempo. (No está a escala).

municaciones en que su misión fundamental es la radiodifusión de señales en la banda 11,7-12,5 GHz, sus características de emisión y sus posiciones orbitales han sido definidos por la CAMR-RS 1977, y su nivel de potencia a bordo es suficientemente elevado como para que sus emisiones puedan ser captadas con antenas de pequeño tamaño (0,9-1,8 m).

El primer satélite del mundo (BS-2A) destinado a la recepción directa de programas de radiodifusión fue lanzado el 23 de enero de 1984 desde la base de Tanegashima, por Japón, y entrará en servicio en el próximo mes de mayo.

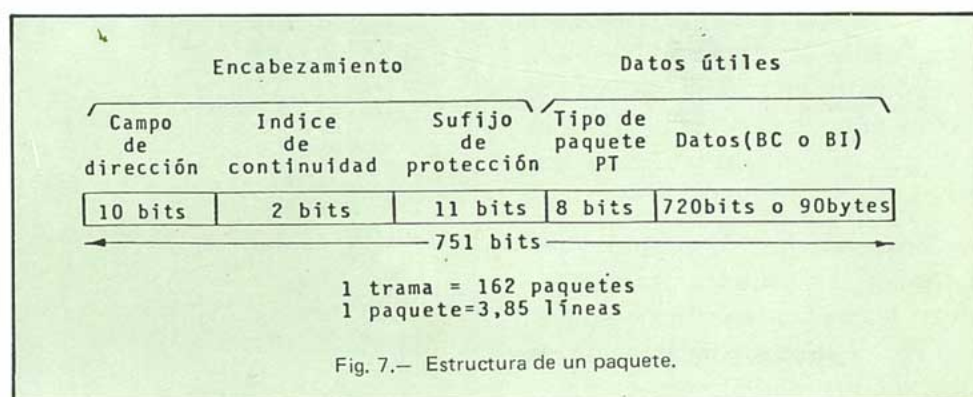
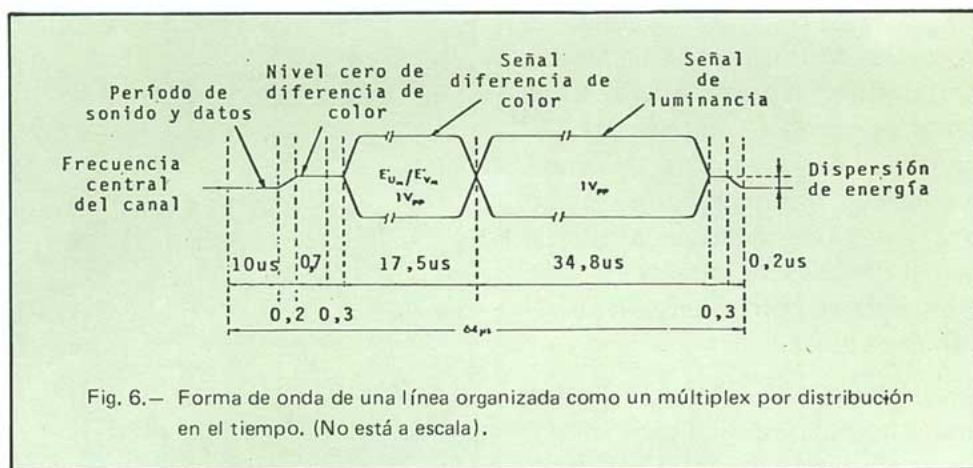
En primavera de 1985, la radiodifusión directa por satélite será una realidad en Europa con la puesta en órbita del satélite alemán de radiodifusión TV-SAT. Poco después (verano 1985) será lanzado el satélite francés de radiodifusión TDF-1. La mitad norte de la Península será zona de cobertura de este satélite.

En febrero de 1986 se pondrá en órbita (19W) el satélite europeo de comunicaciones L-SAT (Large Satellite), financiado por ocho países, entre ellos España (participan Construcciones Aeronáuticas, S.A., CASA, y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA). Toda la Península es zona de cobertura del programa europeo de la Unión Europea de Radiodifusión, UER (se hace necesaria la adopción de una norma única de emisión para Europa).

Seguirán el TELE-X sueco, el UNISAT británico, el TEL-SAT suizo, el LUX-SAT luxemburgués, y el proyecto de los países escandinavos NORDSAT, Fig. 4.

No habrá satélite español antes de 1990, tampoco hay nada que asegure que lo pueda haber después.

El INTA concluirá en mayo un



estudio preliminar sobre su viabilidad, encargado por RTVE. Poner dos satélites españoles en órbita (uno de reserva) costará cerca de 50.000 millones de pesetas. El equipo de recepción individual costará entre 100.000 y 150.000 pesetas.

NECESIDAD DE UNA NORMA ÚNICA DE EMISIÓN

La radiodifusión por satélite de programas destinados a varios países, junto con el desbordamiento de las coberturas nacionales sobre los países circundantes, hacen que la adopción de una norma única de emisión tenga suma transcendencia al evitar el uso de receptores multi-norma.

Trabajos realizados durante los últimos años por un sinnúmero de ingenieros y técnicos, han dado lugar a la elaboración de la norma C-MAC/paquetes. Esta norma, aunque todavía en fase de estudio, ha sido adoptada por la Unión Europea de Radiodifusión, UER.

DESCRIPCION SUCINTA DE LA NORMA C-MAC/PAQUETES

La norma C-MAC/paquetes ha sido definida como un sistema de vídeo basado en la transmisión de las componentes analógicas, luminancia y diferencia de color, comprimidas en el tiempo y separadamente (sistema MAC), asociado a un sistema de modulación digital para el sonido y los datos, con multiplexación por distribución en el tiempo en radiofrecuencia (modulación tipo C) y con multiplexación digital por paquetes para el sonido y los datos.

El objetivo básico del sistema es ofrecer una elevada calidad de imagen y sonido, a la vez que asegurar la flexibilidad suficiente para incluir nuevos servicios.

La estructura de la señal continúa estando basada en los principios de tramas de 625 líneas (Fig. 5) y entrelazado de campos.

La duración de cada línea es de

64 μ s (Fig. 6) y, en condiciones normales de transmisión de señales de televisión acompañadas de otros servicios, contiene un ciclo de sincronismo de línea, una secuencia digital con información de sonido o datos, y una secuencia analógica con las señales de luminancia y de diferencia de color transmitidas separadamente.

La línea 625, Fig. 5, contiene una secuencia especial para sincronismo de trama y control del múltiplex, de forma tal que puede ser modificada la duración de una componente en cada línea, así como el número de líneas utilizado por una componente en cada trama.

Los servicios de sonido y de datos son transmitidos usando técnicas de multiplexación de paquetes, Fig. 7. Estos paquetes son de longitud fija y contienen un enca-



bezamiento que permite la selección de servicios (campo de dirección), la detección de pérdida de paquetes (índice de continuidad) y la protección del encabezamiento (sufijo de protección); y una zona de datos con indicación de su naturaleza y su codificación.

Las posibilidades de este sistema son inmensas, y dentro de unos años podremos apreciar las implicaciones de este hecho. ■

Estos productos son fabricados exclusivamente con tecnología Amper.

Muchos de ellos viajan por distintos países con el orgullo de llevar etiqueta Made in Spain.



Sistema Multilínea ST-15.



Teléfono Manos Libres TL-100 y TL-101.



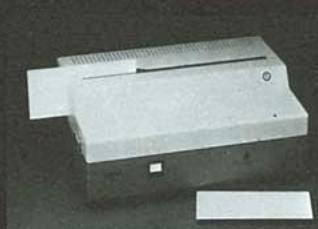
Marcador MDA-3060.



Micromarcador M-40.



Contestador Automático de llamadas telefónicas con Interrogador CM-60.



Lector grabador de caracteres magnéticos CMC-7.

AMPER
SOCIEDAD ANONIMA

Torrelaguna, 75 - Madrid-27
España - Teléf. 404 36 00
Telex: 43540. Cable AMPER E



Aquí se crea
la tecnología
Amper