

## RECOMENDACIÓN UIT-R BO.786\*

**Sistema MUSE\*\* para servicios de radiodifusión  
de televisión de alta definición por satélite**

(Cuestión UIT-R 100/11)

(1992)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que el sistema MUSE está concebido para utilizarse en la radiodifusión de televisión de alta definición (TVAD) en la banda de 12 GHz;
- b) que el sistema MUSE ha sido sometido a pruebas durante varios años por medio de un satélite de radiodifusión en servicio;
- c) que existe una norma de estudio basada en 1 125 líneas y una frecuencia de imagen de 60 Hz que corresponde muy bien al sistema MUSE;
- d) que en todas partes del mundo se producen numerosos programas de acuerdo con la norma de estudio de 1 125 líneas y frecuencia de imagen de 60 Hz;
- e) que se ha construido un convertidor descendente del sistema MUSE al sistema M-NTSC que funciona en aparatos de televisión convencionales;
- f) que el sistema MUSE puede ser utilizado en la radiodifusión terrenal y en la distribución de televisión por cable así como con medios de grabación tales como discos ópticos y magnetoscopios de casete,

*recomienda*

que, las administraciones u organizaciones que deseen introducir un servicio de radiodifusión de TVAD por satélite basado en el sistema MUSE\*\* de 1 125 líneas y frecuencia de imagen de 60 Hz, utilicen señales conformes a la especificación que figura en el Anexo 1.

## ANEXO 1

**Especificación de las señales del sistema MUSE****1 Introducción**

El sistema MUSE está concebido para la radiodifusión de TVAD por satélite en la banda planificada de 12 GHz. La calidad de la imagen y la viabilidad del sistema han quedado demostradas en diversas pruebas, así como en su explotación diaria en el servicio de radiodifusión por satélite.

En este Anexo se especifican las principales características de las señales del sistema MUSE.

---

\* La Comisión de Estudio 6 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2001 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

\*\* El sistema MUSE (Codificación con muestreo sub-Nyquist múltiple-Multiple sub-Nyquist Sampling Encoding) se describe en el Anexo 1.

## 2 Características técnicas del sistema MUSE

El sistema de emisión MUSE por satélite está basado en los medios técnicos que seguidamente se indican:

- una técnica de compresión de la anchura de banda con submuestreo múltiple y compensación del movimiento. La anchura de banda de la señal TVAD de 30 MHz se comprime a 8,1 MHz, lo que resulta adecuado para la radiodifusión de TVAD por satélite en la banda de 12 GHz;
- multiplexión por división en el tiempo de las señales de luminancia ( $Y$ ) y crominancia ( $C$ ). Esto permite una separación completa entre  $Y$  y  $C$  en el decodificador, lo que elimina ciertas interferencias que aparecen a menudo en los sistemas de televisión existentes, tales como la transmodulación de color y la transmodulación de luminancia;
- una técnica de igualización automática de la onda para la transmisión analógica de los valores muestreados. Esto permite utilizar el sistema, no sólo en emisiones por satélite, sino también con otros medios de transmisión, como la televisión por cable;
- un sistema de sincronización que mantiene con exactitud la fase de remuestreo en el decodificador. El sistema emplea una señal de sincronización positiva, con lo que se obtiene, en la imagen recibida, una relación señal/ruido ( $S/N$ ) superior en 3 dB a la del sistema de sincronización clásico;
- un sistema eficaz de acentuación no lineal para la transmisión por satélite. Esto produce una ganancia debida a la acentuación, o una mejora de  $S/N$ , de 9,5 dB;
- un método de codificación basado en el principio de una luminancia casi constante. Esto no sólo reduce notablemente la diafotía entre las señales  $Y$  y  $C$  debida a la limitación de la anchura de banda de la señal  $C$ , sino que mejora la relación  $S/N$  en las imágenes en color muy saturadas. Como consecuencia de ello, se requiere una relación portadora/ruido ( $C/N$ ) de menor valor para la recepción directa de televisión por satélite;
- multiplexión en banda de base del sonido digital y de datos independientes. Esta multiplexión permite una utilización flexible del sistema, al ser independiente del sistema de modulación y del medio de transmisión.

## 3 Especificación de la señal MUSE

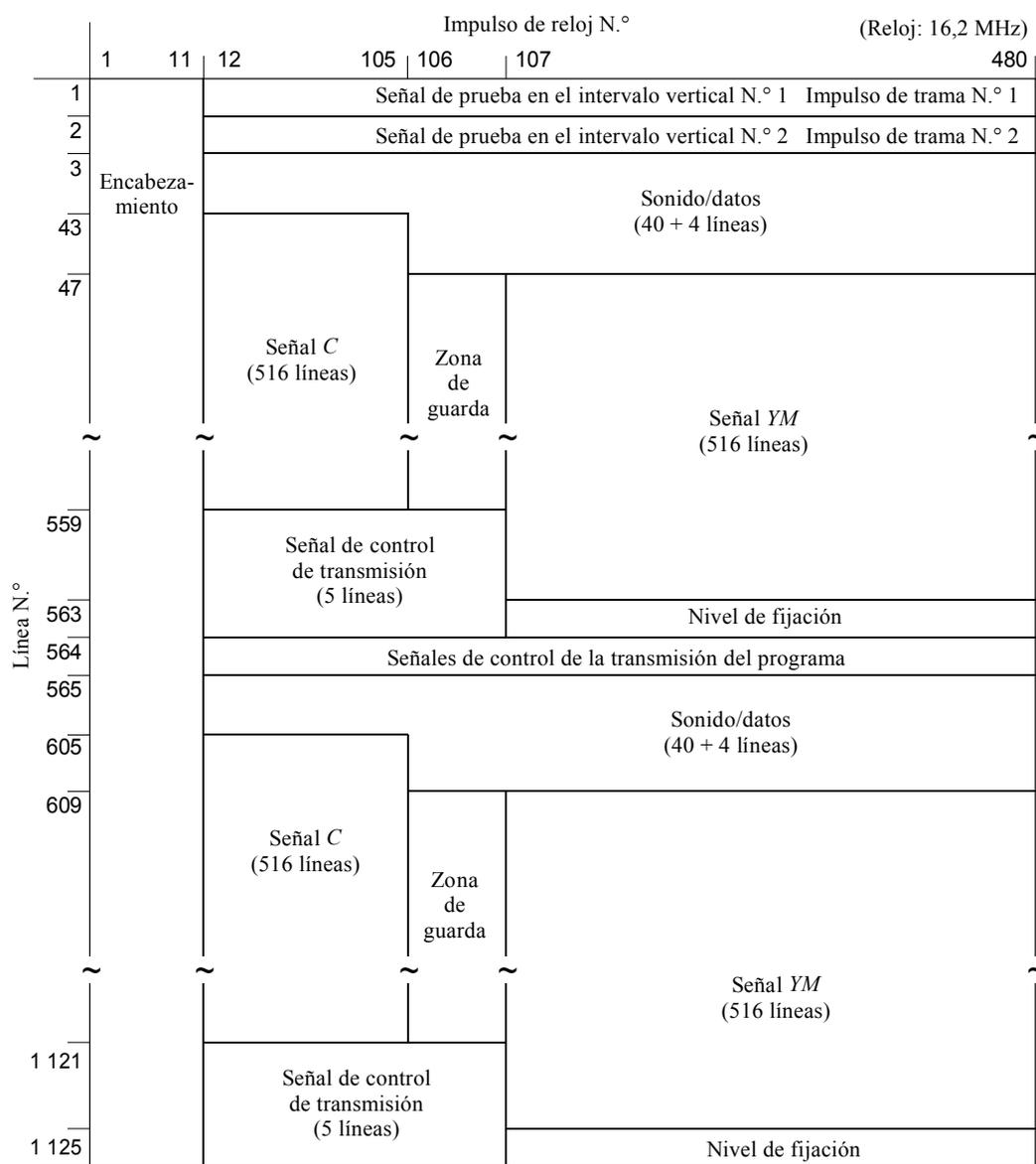
Las definiciones que figuran a continuación se aplican a todos los parámetros y términos especificados en la presente Recomendación:

- la tolerancia de los valores de los parámetros con definición digital es cero;
- los valores que expresan la frecuencia de muestreo, la velocidad binaria y la velocidad de transmisión corresponden a las relaciones de frecuencia indicadas en el Cuadro 1 con respecto a la frecuencia de línea ( $fL$ ) de la señal de entrada;
- salvo indicación en contrario, el valor de la señal vídeo se representa mediante una expresión digital de 8 bits;
- el «nivel de gris» de la señal vídeo se define como el valor 128 de la señal de luminancia;
- los niveles de la señal de luminancia correspondientes al nivel de negro, al nivel de gris y al nivel de recorte de los picos del blanco son los valores que tiene la señal inmediatamente después de los procesos de corrección gamma inversa y de recorte de los picos del blanco;
- el nivel de señal en la zona de guarda es igual al nivel de gris;
- en esta especificación, los datos binarios no definidos se rellenarán con «0» ó «1».

### 3.1 Formato de la señal de transmisión

La Fig. 1 muestra el formato de la señal de transmisión.

FIGURA 1  
Formato de la señal de transmisión



Nota 1 – La señal de control de transmisión es válida para la trama que sigue al campo que la contiene.

Nota 2 – La línea N.º 564 se asigna para usos tales como las señales de control de la transmisión de programas por las organizaciones de radiodifusión.

Nota 3 – La relación de temporización con la señal vídeo de estudio es como sigue:

La señal C de la línea N.º 43 y la señal YM de la línea N.º 47 corresponden a las señales de estudio de la línea N.º 42.

### 3.2 Señal de transmisión vídeo

#### 3.2.1 Formulación de la señal de transmisión

Se utiliza una señal de luminancia,  $YM$ , conforme a la siguiente especificación, con lo que la matriz inversa del receptor puede ser sumamente sencilla.

$$YM = 0,588 G + 0,118 B + 0,294 R$$

La matriz del receptor viene dada por la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} G \\ B \\ R \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 & -1/5 & -1/2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 5/4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} YM \\ B - YM \\ R - YM \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 & -1/4 & -1/2 \\ 1 & 5/4 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} YM \\ B - YM \\ R - YM \end{bmatrix} \end{aligned}$$

#### CUADRO 1

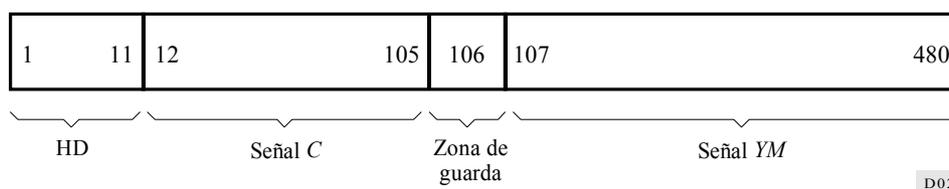
#### Relación entre las frecuencias utilizadas en el sistema MUSE y la frecuencia de línea

Frecuencia		
97,2	MHz	= $fL \times 2\ 880$
74,25	MHz	= $fL \times 2\ 200$
48,6	MHz	= $fL \times 1\ 440$
44,55	MHz	= $fL \times 1\ 320$
32,4	MHz	= $fL \times 960$
24,3	MHz	= $fL \times 720$
16,2	MHz	= $fL \times 480$
14,85	MHz	= $fL \times 440$
12,15	MHz	= $fL \times 360$
8,1	MHz	= $fL \times 240$
6,075	MHz	= $fL \times 180$
4,05	MHz	= $fL \times 120$
1,35	MHz	= $fL \times 40$
128	kHz	= $(fL/1\ 125) \times 1\ 600 \times (8/3)$
112	kHz	= $(fL/1\ 125) \times 1\ 600 \times (7/3)$
48	kHz	= $(fL/1\ 125) \times 1\ 600$
32	kHz	= $(fL/1\ 125) \times 1\ 600 \times (2/3)$
1	kHz	= $(fL/1\ 125) \times 1\ 600 \times (1/48)$

donde  $fL = 33\ 750$  Hz.

### 3.2.2 Multiplexión de la señal de crominancia

3.2.2.1 Para la multiplexión se emplea una señal de línea secuencial integrada con compresión en el tiempo (Time Compressed Integration – TCI), en la que la señal de crominancia se comprime en el tiempo a 1/4 y se multiplexa por división de tiempo con la señal de luminancia *YM*. Las 480 muestras por línea se asignan a las señales de luminancia y crominancia de la siguiente manera:

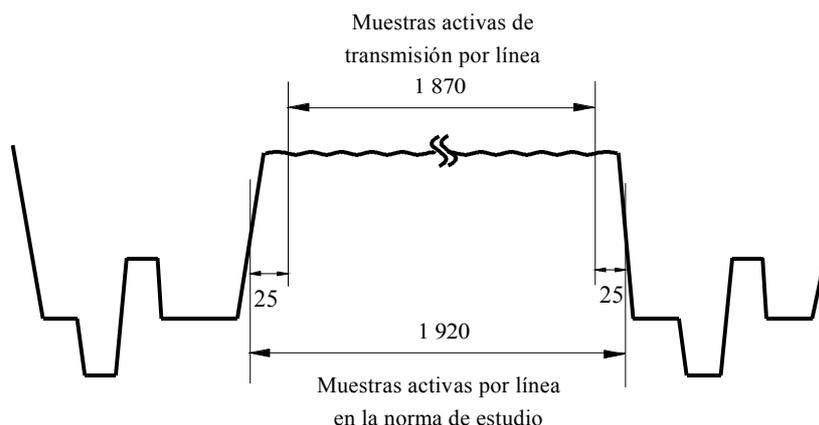


3.2.2.2 La señal *R-YM* se multiplexa en las líneas impares, y la señal *B-YM* en las líneas pares (la señal *C* precede en 4 líneas a la señal *YM*).

### 3.2.3 Relación entre los periodos de línea activa de las señales de estudio y de transmisión

La Fig. 2 muestra esta relación. El periodo de línea activa de la señal de transmisión corresponde a la duración de 1 122 muestras a la frecuencia de muestreo de 44,55 MHz.

FIGURA 2  
Relación entre los periodos activos de línea de las señales de estudio y de transmisión



Nota 1 – El número de muestras aquí indicado se cuenta por el reloj de 74,25 MHz utilizado para la frecuencia de muestreo de estudio.

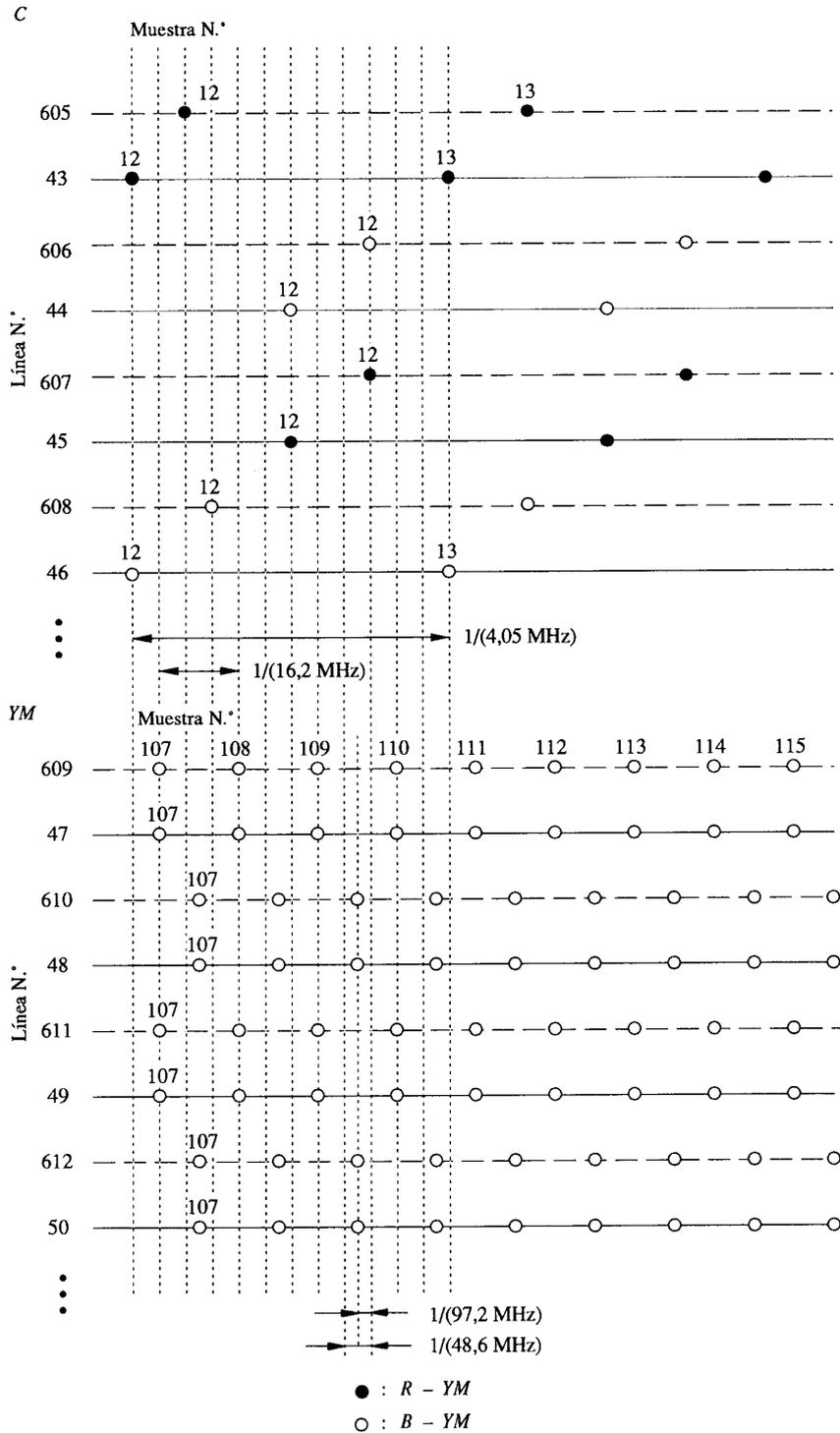
D03

### 3.2.4 Relación de fase de las señales *YM* y *C* con respecto a la retícula de muestreo original

La Fig. 3 muestra los puntos de muestreo de las señales de transmisión, *YM* y *C*, en relación con la retícula de muestreo original.

FIGURA 3

Relación entre los puntos de muestreo de la señal de transmisión y de la retícula de muestreo original



Nota 1 - Esta figura ilustra la estructura de muestreo de las señales de transmisión contenidas en una trama. Las señales de transmisión de la trama siguiente tienen la fase de muestreo alterna.

Nota 2 - La frecuencia 48,6 MHz corresponde a la frecuencia de muestreo original de 44,55 MHz después de la compresión en el tiempo según una relación 12:11.

### 3.2.5 Codificación vídeo

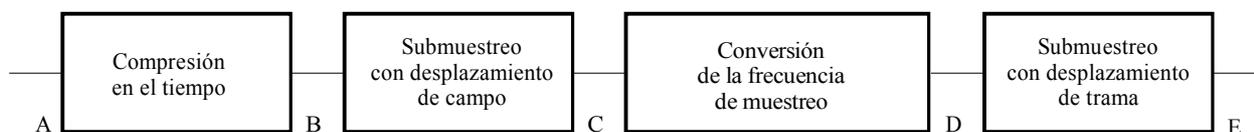
Para la codificación vídeo se utiliza muestreo sub-Nyquist múltiple con desplazamiento intercampo e intertrama. La Fig. 4 muestra la secuencia de submuestreo en el codificador.

Se aplica compensación del movimiento a la señal *YM*. En el procesamiento de la señal de la zona estacionaria de la imagen, desde la salida del submuestreo con desplazamiento de campo en el codificador a la entrada de la interpolación intercampo en el decodificador, las características globales de frecuencia deben satisfacer la condición de ausencia de distorsión exigida por la transmisión de valores muestreados.

Las características de frecuencia después del submuestreo con desplazamiento de campo en el codificador, deben ser tales que produzcan las características globales de un régimen de caída de fase lineal con atenuación de 6 dB a 12,15 MHz cuando se utiliza un filtro de referencia con la respuesta impulsiva definida en el Cuadro 2. Adviértase que los valores de dicho cuadro representan la respuesta impulsiva a la frecuencia de muestreo de 97,2 MHz y que los valores son simétricos con respecto al centro de la toma (Toma N.º 0). La ganancia de amplitud del filtro se fija en 3 en corriente continua.

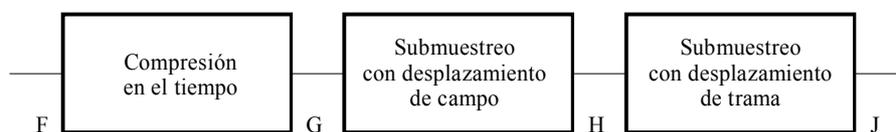
FIGURA 4

Secuencia de submuestreo en el codificador



Frecuencias de muestreo (MHz):  
 A: 44,55      B: 48,6  
 C: 24,3      D: 32,4  
 E: 16,2

a) Secuencia de muestreo de la señal de luminancia



Frecuencias de muestreo (MHz):  
 F: 14,85      G: 16,2  
 H: 8,1      J: 4,05

b) Secuencia de muestreo de la señal de crominancia

D05

### 3.2.6 Frecuencia de muestreo de transmisión

La frecuencia de muestreo de transmisión es de 16,2 MHz.

### 3.2.7 Niveles de la señal vídeo

- Señal *YM* nivel de negro: 16  
                   nivel de recorte de los picos de blanco: 239
- Señal *C* nivel acromático: 128

En el codificador, la amplitud de la señal *C* se incrementa en 3 dB, seguido por un recorte en el nivel 16 ó 239.

CUADRO 2

#### Respuesta impulsiva del filtro del decodificador de referencia

Toma N.º	Respuesta
0	1,05194
1	0,86489
2	0,43802
3	0,09126
4	-0,09500
5	-0,20629
6	-0,25266
7	-0,17670
8	0,02178
9	0,14519
10	0,12800
11	0,04417
12	-0,01207
13	-0,01473
14	-0,00396
15	0,00214

### 3.2.8 Procesamiento de luminancia casi constante

Se aplica el principio de una luminancia casi constante para reducir la interferencia de las señales *YM* y *C*. En las Figs. 5 y 6 a 8 se muestran, respectivamente, el diagrama de bloques del procesamiento de la señal y las curvas características de la corrección gamma.

#### 3.2.8.1 Curva gamma inversa de las señales *R*, *G* y *B*

Esta curva viene definida por la ecuación siguiente, en la que el valor máximo de cuantificación se normaliza a la unidad y el nivel de negro de la señal vídeo se supone igual a cero:

$$y = A(x - B)^g + C$$

donde  $g = 2,2$

(los puntos de coordenadas (0,0) y (1,1) forman parte de la curva, y la relación de gradiente en (0,0) y (1,1) es 1:5).

3.2.8.2 Curva gamma de transmisión de señal *YM*

La curva resultante de la siguiente expresión es parabólica; el valor máximo de cuantificación está normalizado a la unidad y el nivel de negro de la señal vídeo se supone igual a cero. El procesamiento de la señal gamma debe aplicarse únicamente durante el periodo de la señal *YM*:

$$x = (3/5) y^2 + (2/5) y$$

FIGURA 5

Diagrama de bloques del tratamiento de la señal basado en el principio de una luminancia casi constante

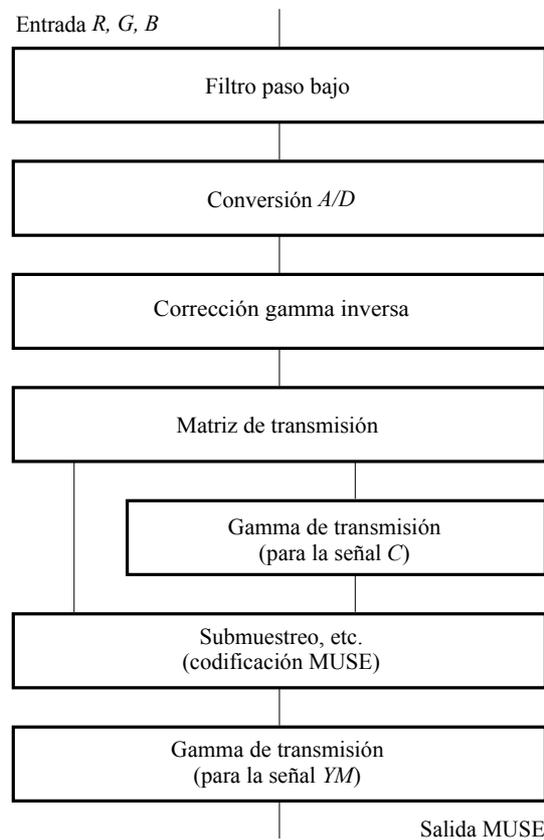


FIGURA 6

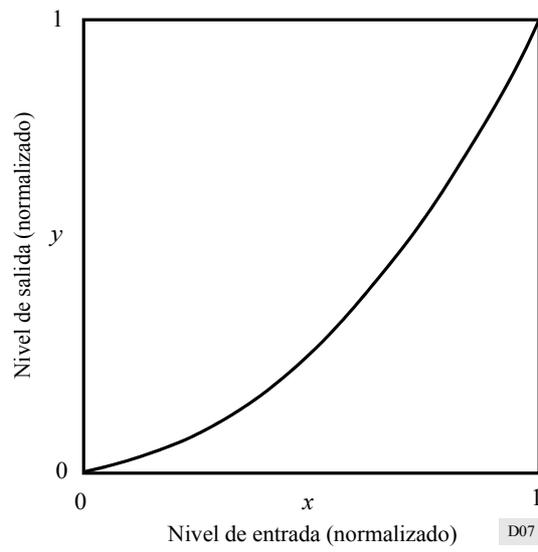
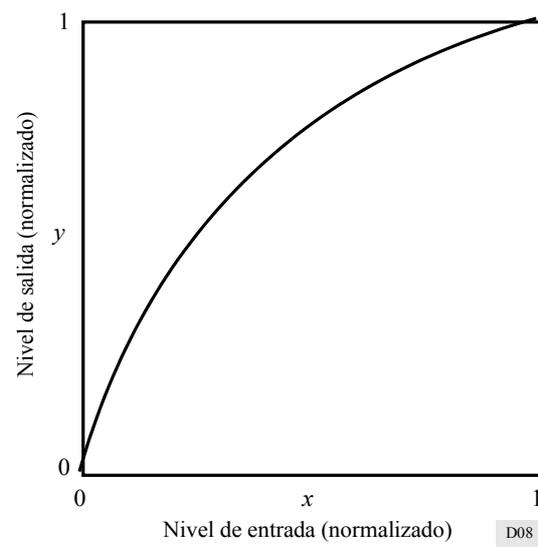
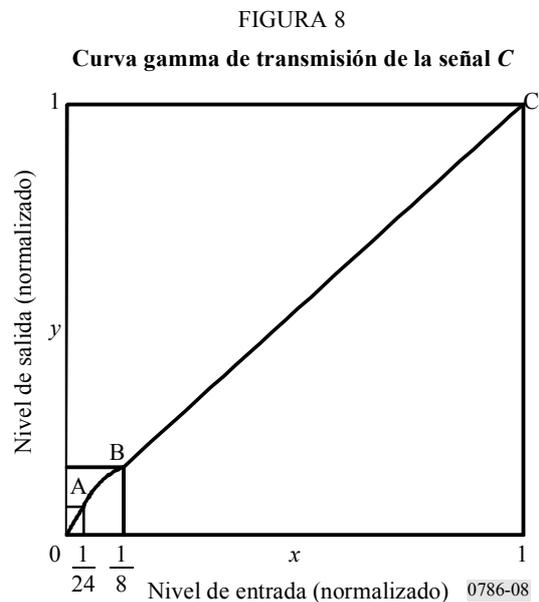
**Curva gamma inversa de las señales  $R$ ,  $G$  y  $B$** 

FIGURA 7

**Curva gamma de transmisión de la señal  $YM$** 



### 3.2.8.3 Curva gamma de transmisión de la señal C

La curva de la Fig. 8 corresponde a los valores positivos de  $x$ , pero para los valores negativos es simétrica con respecto al origen. Viene expresada por las ecuaciones siguientes, donde la mitad del intervalo de cuantificación completo está normalizada a la unidad. Este proceso gamma de transmisión debe aplicarse únicamente durante el periodo de la señal C.

Entre 0 y A:  $y = (5/3) x$

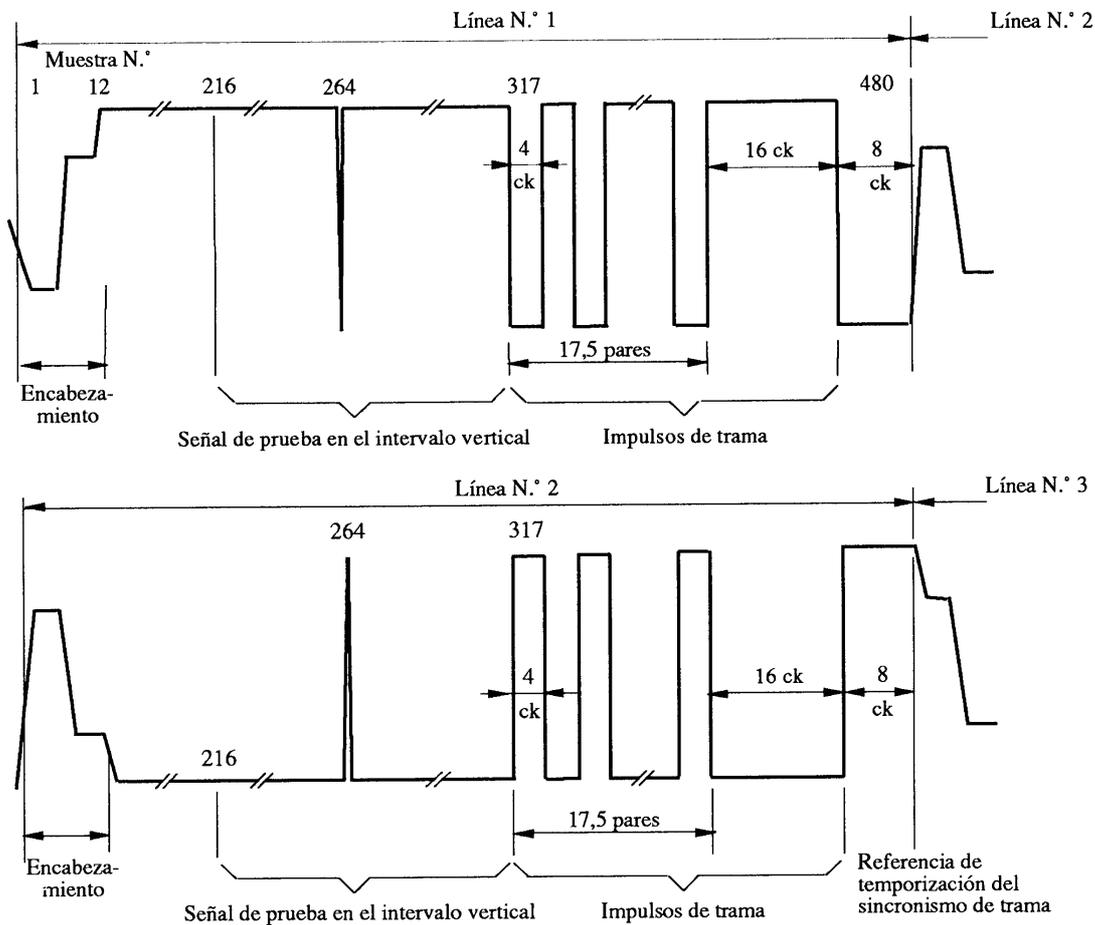
Entre A y B:  $y = -(48/11) x^2 + (67/33) x - (1/132)$

Entre B y C:  $y = (31/33) x + (2/33)$

### 3.2.9 Señal de sincronización

- Se emplea sincronismo positivo con impulsos de trama digitales. Las formas de las ondas se muestran en las Figs. 9 y 10.
- Los impulsos de trama se insertan en la segunda mitad de las líneas N.º 1 y N.º 2, como se ve en la Fig. 9.

FIGURA 9  
Forma de onda de la señal de sincronización



Nota 1 – ck: duración de 1 impulso del reloj de transmisión (16,2 MHz).

Nota 2 – Los niveles superior e inferior de los impulsos de trama son 16 y 239 respectivamente.

Nota 3 – El intervalo entre las muestras 216 y 316 se utiliza para las señales de prueba del intervalo vertical (VITS).

D10-sc

### 3.2.10 Otras características

#### 3.2.10.1 Señal de nivel de fijación

El nivel de señal de las muestras 107 a 480 de las líneas N.º 563 y N.º 1 125 toma el valor 128.

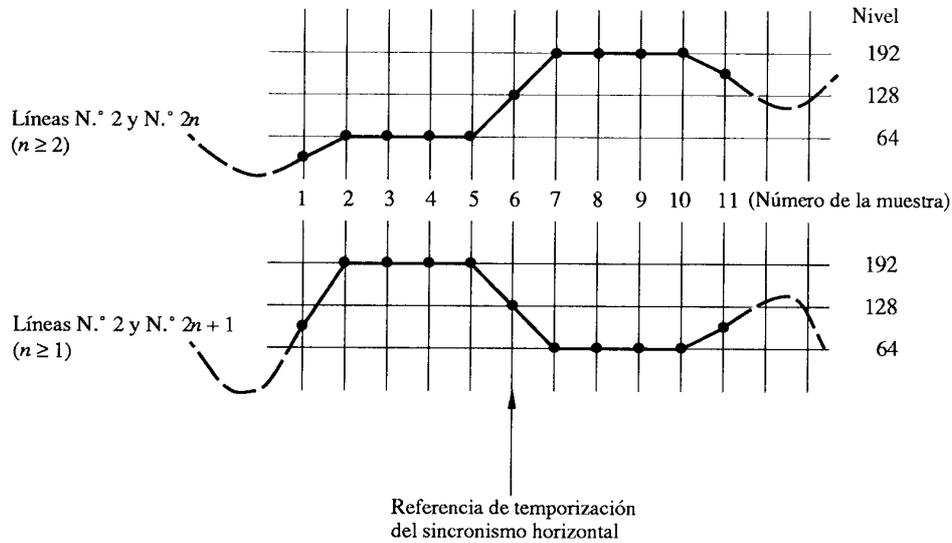
#### 3.2.10.2 Señales de prueba en el intervalo vertical (VITS)

En la muestra 264 de las líneas N.º 1 y N.º 2 se insertan las siguientes señales:

línea N.º 1: impulso negativo con duración de 1 impulso de reloj de 32,4 MHz;

línea N.º 2: impulso positivo con duración de 1 impulso de reloj de 32,4 MHz.

FIGURA 10  
 Detalles de la forma de onda del encabezamiento (HD)



*Nota 1* – La polaridad de la onda de encabezamiento (HD) se alterna en cada línea, y la alternancia recomienza después del envío de los impulsos de trama (la onda HD de la línea 3 tiene sentido negativo).

*Nota 2* – Los niveles de señal de las muestras N.º 1 y N.º 11 toman los siguientes valores:

Muestra N.º 1: valor medio entre el nivel en la muestra N.º 2 de la onda de encabezamiento (HD) y el nivel de señal de la muestra N.º 480 de la línea anterior.

Muestra N.º 11: valor medio entre el nivel en la muestra N.º 10 de la onda de encabezamiento (HD) y el nivel de señal de la muestra N.º 12.

D11-sc

### 3.2.10.3 Señales de control para la transmisión

- Las señales constan de 32 bits de datos, cuyo contenido de información se indica en el Cuadro 3.
- Los 32 bits se dividen y disponen en 8 grupos de 4 bits, por orden creciente. Cada grupo consiste en una palabra de 8 bits con código de protección contra errores Hamming ampliado (8,4). Los 4 bits de información van en la mitad izquierda de la palabra, y los 4 bits de verificación en la mitad derecha. Los bits se transmiten de izquierda a derecha.
- La matriz del generador del código Hamming ampliado se define como sigue:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- Cada bit se transmite en dos periodos de reloj de transmisión en forma NRZ. Los niveles de señal de NRZ son los siguientes:

1 lógico: valor 239

0 lógico: valor 16

## CUADRO 3

## Señal de control de transmisión

Bit N.º	Parámetro	Descripción
b <sub>1</sub>	Fase de submuestreo con desplazamiento de campo para <i>YM</i>	Se pone a «1» cuando el punto de muestreo se encuentra a la derecha
b <sub>2</sub> b <sub>3</sub> b <sub>4</sub> b <sub>5</sub>	Vector de movimiento horizontal	Los valores se expresan en «complemento 2», se ponen a positivo cuando el movimiento está a la derecha. La precisión de la estimación del movimiento corresponde a un periodo de reloj de 32,4 MHz. El bit b <sub>2</sub> es el bit menos significativo (LSB)
b <sub>6</sub> b <sub>7</sub> b <sub>8</sub>	Vector de movimiento vertical	Los valores se expresan en «complemento 2», se ponen a positivo cuando el movimiento es hacia abajo. La precisión de la estimación del movimiento corresponde a 1 espaciado de línea. El bit b <sub>6</sub> es el LSB
b <sub>9</sub>	Fase de submuestreo con desplazamiento de trama para <i>YM</i>	Se pone a 1 cuando los puntos de muestreo de las líneas pares están a la derecha
b <sub>10</sub>	Fase de submuestreo con desplazamiento de trama para <i>C</i>	Se pone a 1 cuando los puntos de muestreo están a la derecha y cuando el cociente de la división del número de líneas por 2 es impar
b <sub>11</sub> b <sub>12</sub>	Control del reductor de ruido del decodificador	Se aplicarán en el decodificador cuatro niveles de reducción de ruido, según los valores expresados por los dos bits (b <sub>11</sub> es el LSB). La reducción es mayor para el valor más alto
b <sub>13</sub>	Bandera de ecualización	El bit se pone a 1 durante la ecualización en el codificador
b <sub>14</sub>	Control de sensibilidad de la detección de movimiento	Se pone a 1 cuando la sensibilidad es baja
b <sub>15</sub>	Bandera de neutralización de la detección de movimiento en dos tramas	Cuando es 1, se neutraliza la detección de movimiento en dos tramas en el decodificador
b <sub>16</sub> b <sub>17</sub> b <sub>18</sub>	Información de movimiento	Los valores expresados por los tres bits (b <sub>16</sub> es el LSB) indican las siguientes condiciones: 0: normal 1: imagen fija completa 2: ligeramente en movimiento 3: cambio de escena 4 a 7: representa el grado de movimiento
b <sub>19</sub>	Control del modo de recepción	0: modo normal 1: modo no normal
b <sub>20</sub>	Modo de modulación	0: MF 1: MA
b <sub>21</sub> b <sub>22</sub> b <sub>23</sub>	Bits de extensión	No definidos
b <sub>24</sub>	Bandera de imagen fija	0: Modo normal 1: Modo de imagen fija
b <sub>25</sub> a b <sub>32</sub>	Bits de extensión	No definidos, pero se utilizan para controlar la aplicación de imagen fija cuando b <sub>24</sub> es 1

### 3.3 Señal de sonido/datos

#### 3.3.1 Codificación del sonido

Se prevén los siguientes Modos A y B para la transmisión del sonido; en el Modo A se transmite una señal sonora de cuatro canales con anchura de banda de 15 kHz, y en el Modo B una señal de dos canales con anchura de banda de 20 kHz.

	Modo A	Modo B
Anchura de banda de la señal (kHz)	15	20
Frecuencia de muestreo (kHz)	32	48

### 3.3.1.1 Cuantificación y compansión de la señal sonora

La cuantificación y la compansión (compresión-expansión) de la señal sonora se definen en el Cuadro 4. El valor diferencial entre dos muestras sucesivas de la señal MIC con cuantificación lineal se comprime en forma casi instantánea.

Los datos de transmisión de la señal sonora se expresan en complemento de 2 y se envían en el orden del bit más significativo (MSB) al bit menos significativo (LSB). La longitud de cada muestra es de 8 bits en el Modo A y de 11 bits en el Modo B.

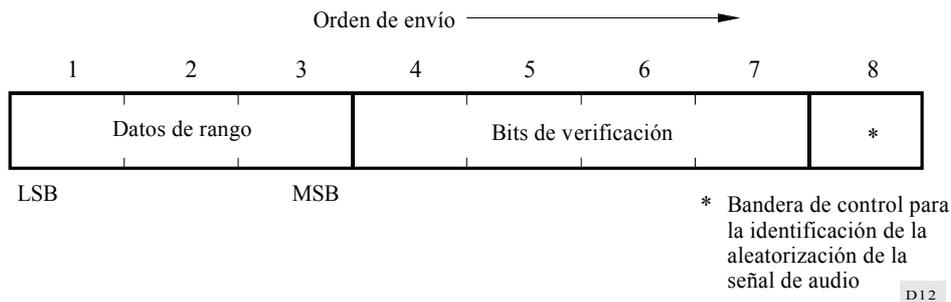
CUADRO 4

#### Método de cuantificación y compansión de la señal sonora

	Modo A	Modo B
Cuantificación	15 bits, lineal	16 bits, lineal
Codificación	Complemento de 2	
Método de compansión	Compansión MICD casi instantánea	
Ley de compansión	15 a 8 bits con 8 rangos	16 a 11 bits con 6 rangos

### 3.3.1.2 Bits de rango

Se indica seguidamente la disposición de los bits de rango de cada canal sonoro. Los datos de rango, compuestos por 3 bits, son válidos para la señal sonora que se transmite en la misma trama de sonido/datos. En el Cuadro 5 se indica la relación entre las tasas de compresión y los correspondientes datos de rango.



CUADRO 5

**Relación entre las tasas de compresión y los datos de rango**

Datos de rango			Tasa de compresión	
MSB		LSB	Modo A	Modo B
0	0	0	1/128	1/32
0	0	1	1/64	1/16
0	1	0	1/32	1/8
0	1	1	1/16	1/4
1	0	0	1/8	1/2
1	0	1	1/4	1/1
1	1	0	1/2	–
1	1	1	1/1	–

**3.3.2 Multiplexión de la señal de sonido/datos****3.3.2.1 Multiplexión**

Método	Banda de base en múltiplex por división en el tiempo
Formato de la señal	Ternario, NRZ
Velocidad de modulación instantánea	12,15 MBd

Se especifica seguidamente la conversión de binario a ternario. La palabra codificada en ternario se transmite de izquierda a derecha.

Símbolo binario triple	Símbolo ternario doble
0 0 0	0 0
0 0 1	0 1
0 1 0	1 2
0 1 1	0 2
1 0 0	1 0
1 0 1	2 0
1 1 0	2 2
1 1 1	2 1

**3.3.2.2 Señales de sonido/datos**

Velocidad binaria	1,35 Mbit/s
Número de canales sonoros	4 (Modo A) ó 2 (Modo B)
Capacidad del canal de datos	128 kbit/s (Modo A) ó 112 kbit/s (Modo B)
Código de alineación de trama	16 bits/trama (0001001101011110)
Código de control	22 bits/trama
Entrelazado de palabras	16 muestras
Entrelazado de bits	16 bits
Código de corrección de errores	
Sonido/datos	BCH (82,74) SEC-DED
Datos de rango	BCH (7,3) SEC-DED además del anterior

**3.3.2.3 Polinomios generadores del código de corrección de errores**

Sonido/datos  $(x^8 + x^7 + x^4 + x^3 + x + 1)$

Datos de rango  $(x^4 + x^3 + x^2 + 1)$

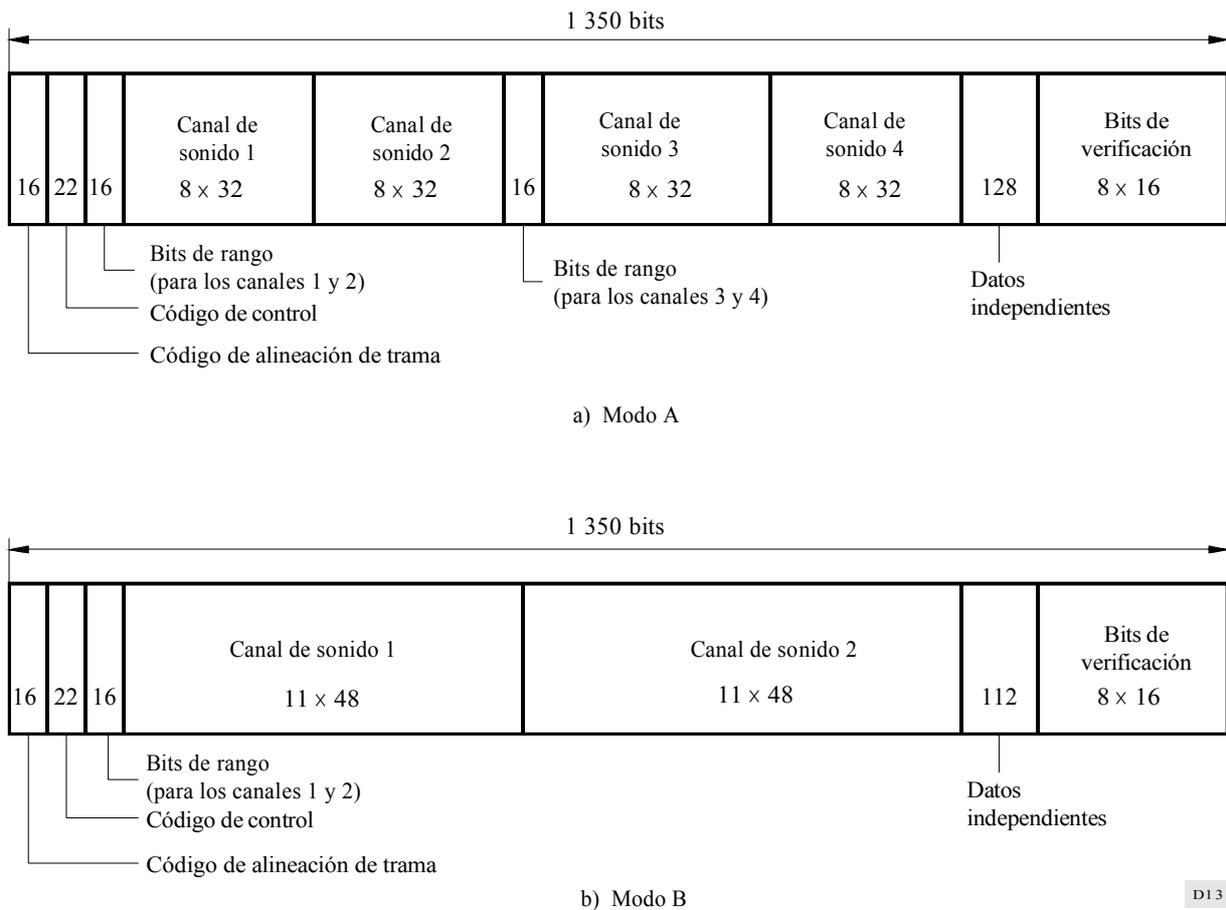
**3.3.2.4 Frecuencia de trama de sonido/datos**

La frecuencia de trama de sonido/datos es de 1 kHz.

**3.3.2.5 Formato de trama de sonido/datos**

La Fig. 11 muestra los formatos de trama de los Modos A y B de las señales de sonido/datos.

FIGURA 11  
Formato de la trama de sonido/datos

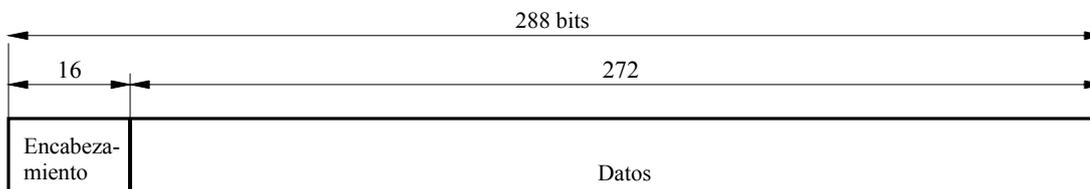


D13

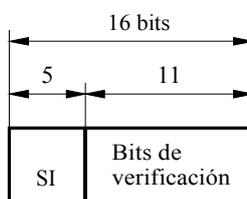
**3.3.2.6 Paquetes de datos**

Para la transmisión de los datos se utiliza un sistema múltiplex de paquetes. El formato del paquete se muestra en la Fig. 12.

FIGURA 12  
Formato del paquete de datos



a) Formato del paquete



SI: Código de identificación del servicio

b) Formato del encabezamiento

D14

## 4 Acceso condicional

Para la aleatorización de la señal vídeo MUSE pueden aplicarse los métodos de rotación de línea o de permutación de línea así como una combinación de estos métodos.

Los métodos de control de acceso del sistema MUSE son muy similares a los del sistema digital de portadoras/NTSC, que se describe en el Capítulo 1 de la Publicación especial del UIT-R «Especificaciones de sistemas de transmisión para el servicio de radiodifusión por satélite».

## 5 Modulación

Se utiliza modulación de frecuencia en el servicio de radiodifusión por satélite. Se indican seguidamente los valores de los principales parámetros.

### 5.1 Tipo de modulación

Modulación de frecuencia con control automático de frecuencia manipulado (el nivel 128 corresponde a la frecuencia central del canal).

### 5.2 Polaridad de la modulación

Polaridad positiva.

### 5.3 Anchura de banda del canal

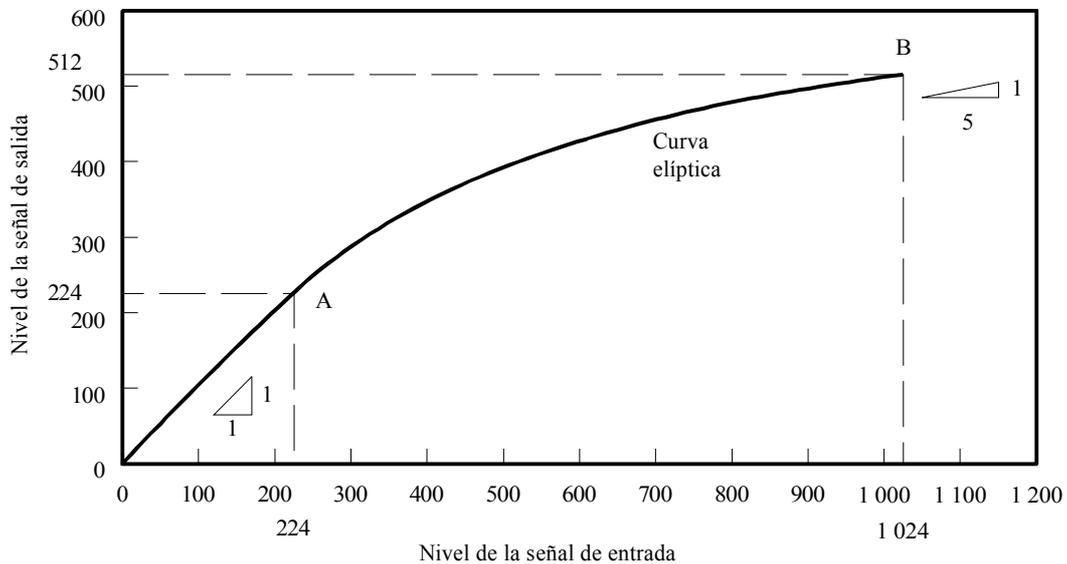
27 MHz ó 24 MHz.



- Características no lineales: véase la Fig. 14.
- La acentuación se aplica:
  - durante los periodos de la señal vídeo ( $YM$  y  $C$ );
  - en las muestras, entre las muestras N.º 1 y N.º 11 del periodo de encabezamiento (HD), que son adyacentes a las señales vídeo;
  - en la zona de guarda (muestra N.º 106).

FIGURA 14

## Curva característica no lineal para la acentuación



*Nota 1* – La curva de esta figura muestra sólo los valores positivos. Para los valores negativos es simétrica con respecto al origen.

*Nota 2* – La curva se especifica como sigue:  
entre 0 y A: línea recta con gradiente unitario,  
entre A y B: elipse con gradiente de 1/5 en el punto B.

*Nota 3* – En esta figura, la expresión del nivel es diferente de la definida anteriormente. El nivel 0 de esta figura corresponde al nivel de gris de la señal, mientras que el nivel 224 de esta figura corresponde al nivel de recorte de picos del blanco.