

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.709-3

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LA NORMA DE TVAD PARA LA PRODUCCIÓN
Y EL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE PROGRAMAS

(Cuestión UIT-R 27/11)

(1990-1994-1995-1998)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que desde hace ya muchos años se están produciendo programas de televisión de alta definición (TVAD) en varios países;
- b) que los valores de los parámetros de las normas de producción de TVAD deben tener el máximo grado de comunalidad;
- c) que a tal fin se han definido dos normas de exploración, la 1125/60/2:1 y la 1250/50/2:1, con un número significativo de parámetros que han sido aprobados a nivel mundial;
- d) que los parámetros definidos para ambos sistemas satisfacen los objetivos de calidad establecidos para la TVAD;
- e) que un formato de imagen activa de 1920 píxels* por 1080 líneas proporciona un muestreo de píxel cuadrado con las ventajas consiguientes para el interfuncionamiento entre varias aplicaciones, incluidas la televisión digital y las imágenes por ordenador;
- f) que la conversión de alta calidad entre esas sistemas y la conversión a normas de televisión convencional se ha llevado a cabo de manera satisfactoria;
- g) que los programas producidos y archivados que utilizan estas normas no quedarán obsoletos con la llegada de los nuevos sistemas de producción y distribución digitales,

recomienda

- 1** que para la producción de programas de TVAD y el intercambio internacional de programas se utilice uno de los sistemas descritos en las Partes I y II de esta Recomendación;
- 2** que para las nuevas aplicaciones, en particular cuando sea importante el interfuncionamiento con otras aplicaciones, se prefieran los sistemas descritos en la Parte II.

* En la Recomendación, el término "píxel" se emplea para describir un elemento de imagen en el dominio digital.

**VALORES DE PARÁMETROS DE SEÑAL PARA EL
SISTEMA 1125/60/2:1 Y EL SISTEMA 1250/50/2:1**

**PARTE I - SISTEMAS DE TVAD RELACIONADOS CON LA TELEVISIÓN
CONVENCIONAL**

(En los cuadros que siguen, las zonas escritas en negritas indican valores de parámetros que han sido aprobados a nivel mundial.)

I.1 Conversión opto-electrónica

Punto	Características	
	Parámetro	Valor
		1125/60/2:1
1.1	Características de la transferencia opto-electrónica antes de la precorrección no lineal	Se supone que es lineal
1.2	Características globales de la transferencia opto-electrónica en la fuente	$V = 1,099 L^{0,45} - 0,099$ para $1 \geq L \geq 0,018$ $V = 4,500 L$ para $0,018 > L \geq 0$ donde: <i>L</i>: luminancia de la imagen $0 \leq L \leq 1$ <i>V</i>: señal eléctrica correspondiente
1.3	Coordenadas de cromaticidad (CIE, 1931)	Coordenadas
	Color primario	<i>x</i> <i>y</i>
	- Rojo (<i>R</i>)	0,640 0,330
	- Verde (<i>G</i>)	0,300 0,600
	- Azul (<i>B</i>)	0,150 0,060
1.4	Cromaticidad supuesta para señales primarias iguales	<i>D</i>₆₅
	$E_R = E_G = E_B$	<i>x</i> <i>y</i>
	(Blanco de referencia)	0,3127 0,3290

I.2 Características de imagen

Punto	Características	
	Parámetro	Valor
		1125/60/2:1
2.1	Formato de imagen	16:9
2.2	Muestras por línea activa	1920
2.3	Retícula de muestreo	Ortogonal
2.4	Líneas activas por imagen	1035 1152

I.3 Características de exploración de imagen

Punto	Características		
	Parámetro	Valor	
		1125/60/2:1	1250/50/2:1
3.1	Orden de exploración de las muestras	De izquierda a derecha y de arriba a abajo la primera línea de la trama 1 está sobre la primera línea de la trama 2	
3.2	Relación de entrelazado	2:1	
3.3	Frecuencia de imagen (Hz)	30	25
3.4	Número total de líneas	1125	1250
3.5	Frecuencia de trama (Hz)	60	50
3.6	Frecuencia de línea (Hz)	33 750 ± 0,001%	31 250 ± 0,0001%

I.4 Formato de las señales

Los términos R , G , B , Y , C_B , C_R se utilizan a menudo y, generalmente, se supone que se refieren, respectivamente, a las señales E'_R , E'_G , E'_B , E'_Y , E'_{C_B} , E'_{C_R} (es decir, corresponden a las señales con corrección gamma).

Punto	Características		
	Parámetro	Valor	
		1125/60/2:1	1250/50/2:1
4.1	Precorrección no lineal conceptual de las señales primarias	$\gamma = 0,45$ (véase el § 1.2)	
4.2	Determinación de la señal de luminancia E'_Y ¹⁾	$E'_Y = 0,2126 E'_R + 0,7152 E'_G + 0,0722 E'_B$	$E'_Y = 0,299 E'_R + 0,587 E'_G + 0,114 E'_B$
4.3	Determinación de la señal de diferencia de color (codificación analógica) ¹⁾	$E'_{C_B} = 0,5389 (E'_B - E'_Y)$ $E'_{C_R} = 0,6350 (E'_R - E'_Y)$	$E'_{C_B} = 0,564 (E'_B - E'_Y)$ $E'_{C_R} = 0,713 (E'_R - E'_Y)$
4.4	Determinación de la señal de diferencia de color (codificación digital) C_B , C_R	Obtenido, de forma digital, a partir de los valores del § 4.3 mediante un factor de escala	

¹⁾ Los coeficientes de las ecuaciones se han calculado siguiendo las reglas indicadas en SMPTE RP177 1993.

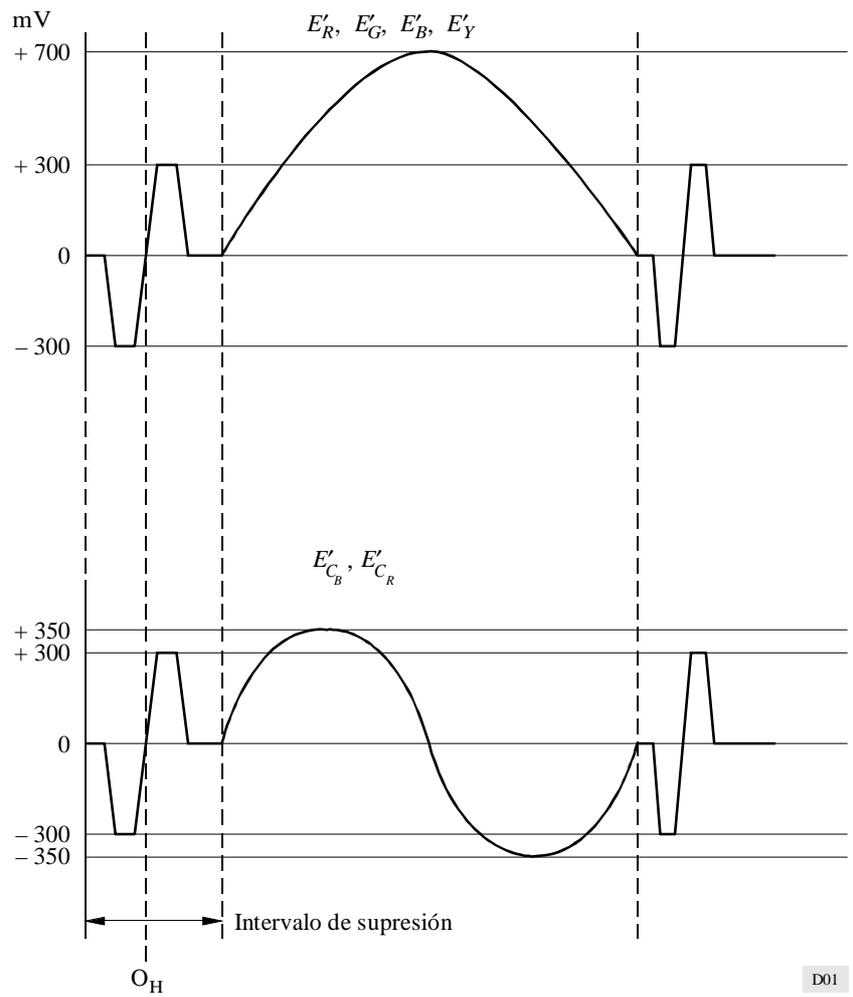
I.5 Representación analógica

Los niveles se especifican en milivoltios (mV), medidos en una terminación adaptada de 75 Ω .

Punto	Características		
	Parámetro	Valor	
		1125/60/2:1	1250/50/2:1
5.1	Nivel nominal (mV) E'_R, E'_G, E'_B, E'_Y	Negro de referencia: 0 Blanco de referencia: 700 (Véase la Fig. 1)	
5.2	Nivel nominal (mV) E'_{C_B}, E'_{C_R}	± 350 (Véase la Fig. 1)	
5.3	Formato de las señales de sincronismo	Bipolar de tres niveles (Véase la Fig. 2)	
5.4	Referencia de temporización del sincronismo de línea	OH (Véase la Fig. 2)	
5.5	Nivel de sincronismo (mV)	$\pm 300 \pm 2\%$	
5.6	Temporización de la señal de sincronismo	(Véase el Cuadro 1 y la Fig. 3) Sincronización en todas las componentes	(Véase la Fig. 4) – Tiempo de subida de 50 \pm 10 ns (10%-90%) – Véase también la Nota ¹⁾
5.7	Exactitud de la temporización entre componentes	No se aplica	± 2 ns
5.8	Intervalo de supresión	(Véanse el Cuadro 1 y la Fig. 5)	(Véanse los Cuadros 2 y 3)
5.9	Anchura de banda de señal nominal (MHz)	30 (para todas las componentes)	

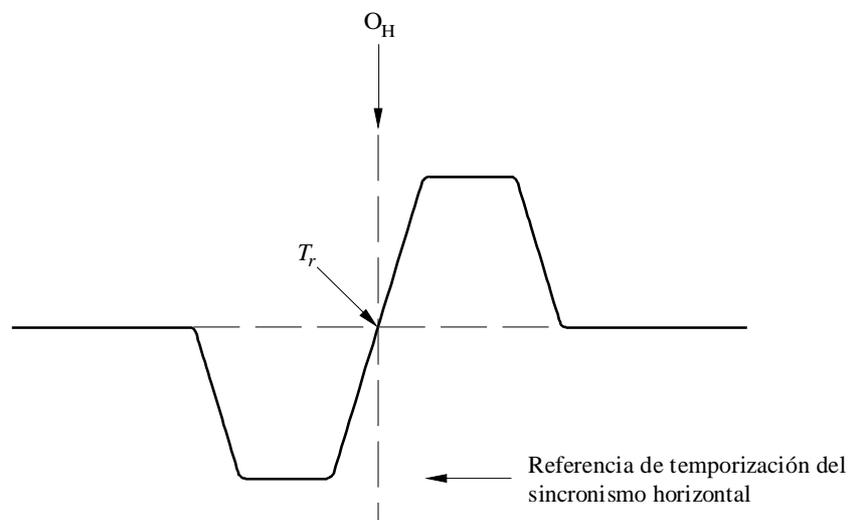
¹⁾ Al emplear señales R, G, B se recomienda utilizar sincronización en por lo menos en el canal verde; también es aceptable la transmisión de sincronismo por separado. Al emplear señales Y, C_B, C_R , al menos la señal Y lleva sincronización.

FIGURA 1
Nivel de sincronización en las señales componentes



D01

FIGURA 2
Formato de la señal de sincronismo

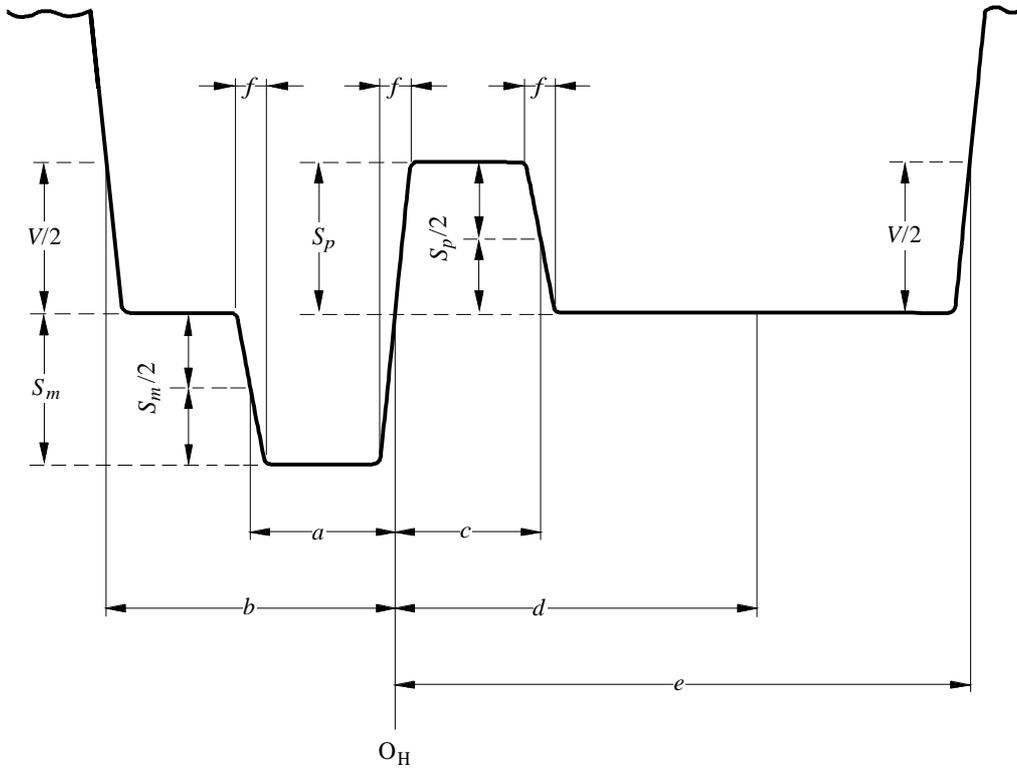


(La forma de onda presenta simetría respecto al punto T_r)

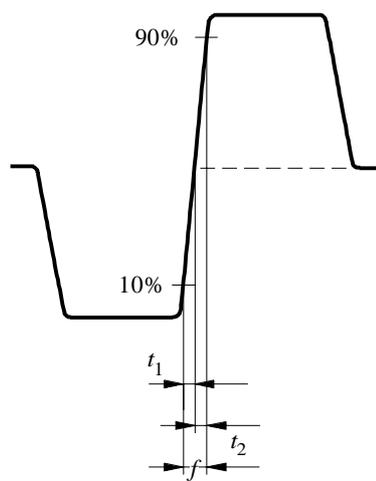
D02

FIGURA 3

Forma de onda de la señal de sincronismo de línea para el sistema 1125/60/2:1



Referencia de temporización de sincronismo de línea



CUADRO 1

Especificación de nivel y temporización de la señal de sincronización del sistema 1125/60/2:1 (véanse las Figs. 3 y 5)

Símbolo	Parámetro	Valor nominal	Intervalos de reloj de referencia	Tolerancia
<i>a</i>	Anchura de la sincronización de línea negativa	0,593 μ s	44	\pm 0,040 μ s
<i>b</i>	Fin de vídeo activo	1,185 μ s	88	+ 0,080 μ s/-0 μ s
<i>c</i>	Anchura de sincronización de línea positiva	0,593 μ s	44	\pm 0,040 μ s
<i>d</i>	Periodo de fijación	1,778 μ s	132	\pm 0,040 μ s
<i>e</i>	Comienzo de vídeo activo	2,586 μ s	192	+ 0,080 μ s/- 0 μ s
<i>f</i>	Tiempo de subida/caída	0,054 μ s	4	\pm 0,020 μ s
t_2-t_1	Simetría del borde de subida	-	-	\pm 0,002 μ s
S_m	Amplitud del impulso negativo	300 mV	-	\pm 6 mV
S_p	Amplitud del impulso positivo	300 mV	-	\pm 6 mV
<i>V</i>	Amplitud de la señal vídeo	700 mV	-	-
-	Intervalo de supresión de trama	45 H/trama	99 000	-

FIGURA 4

Forma de onda de la señal de sincronismo de línea para el sistema 1250/50/2:1

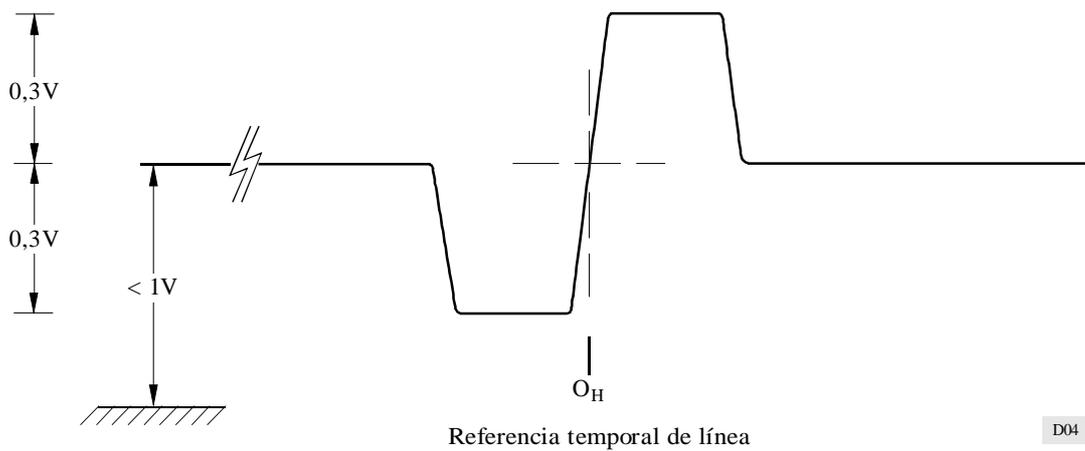
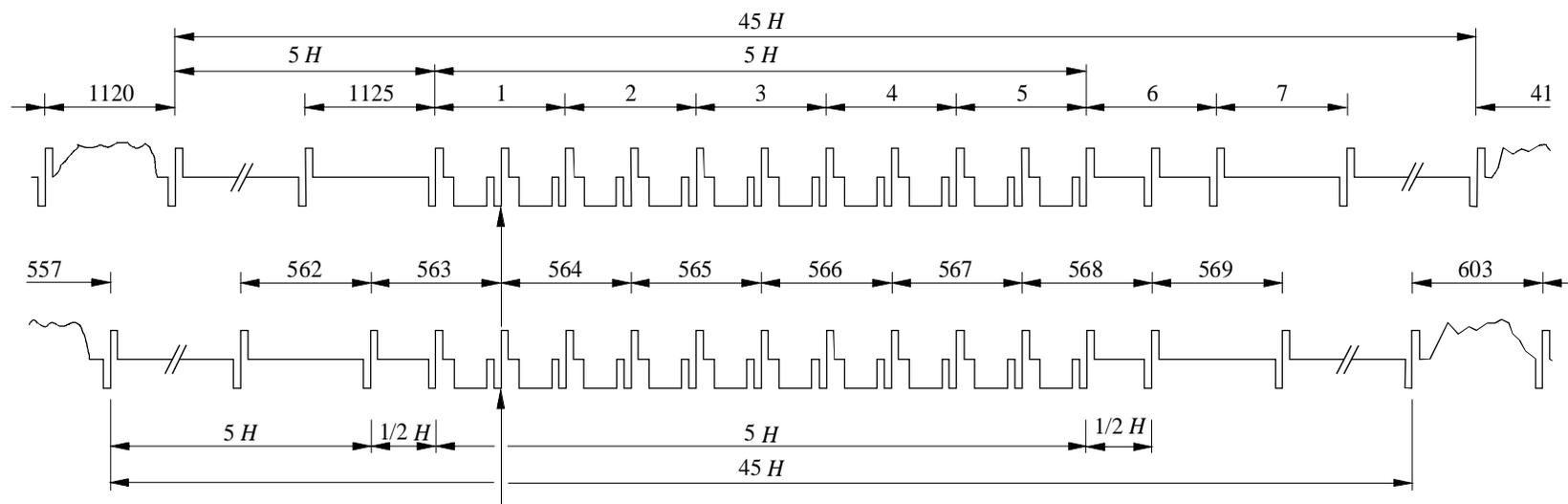
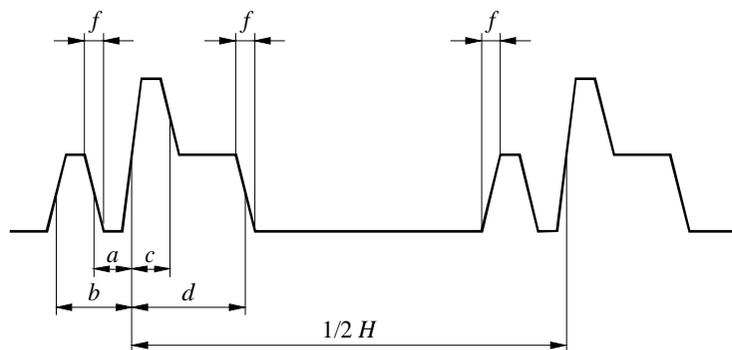


FIGURA 5
Forma de onda de la señal de sincronismo de trama para el sistema 1125/60/2:1



Referencia de temporización de sincronismo de trama



D05

CUADRO 2

Detalles de la temporización de línea para el sistema 1250/50/2:1
(véanse las Figs. 4, 6 y 7)

Punto	Parámetro	Tiempo (µs)	Muestras a 2,25 MHz	Muestras a 72 MHz
1	Longitud de línea total	32	72	2 304
2	Longitud de línea activa ¹⁾ – digital – analógico	26,67 26,00	60 (58,5)	1 920 1 872
3	Supresión de línea ²⁾ – digital – analógico	5,33 6,00	12 (13,5)	384 432
4	Rellano anterior ²⁾	0,89	2	64
5	Rellano posterior ²⁾	2,67	6	192
6	Anchura mitad de la sincronización de tres niveles (T-sinc)	0,89	2	64
7	Impulso de trama	8,00	18	576

- 1) Se supone que la disposición relativa de las líneas activas analógicas y digitales es como en la Recomendación UIT-R BT.601 (Parte A) (es decir, simétrica). La línea activa analógica se mide a partir de la altura mitad de la señal después de la supresión de línea. Se supone que los tiempos de subida y de caída son de 15 ns, quedando pendiente la ratificación. En la salida del estudio debería aplicarse de preferencia la supresión analógica.
- 2) El rellano anterior se define en el intervalo comprendido entre el final del vídeo activo y la altura mitad del borde negativo anterior del impulso de sincronismo de tres niveles. De modo similar, el rellano posterior es el intervalo comprendido entre la altura mitad del borde negativo posterior del impulso de sincronización de tres niveles y el comienzo del vídeo activo (véase la Fig. 6).

CUADRO 3

Detalles de temporización de trama para el sistema 1250/50/2:1
(véanse las Figs. 7 y 8)

Punto	Parámetro	Valor/descripción
1	Número total de líneas por cuadro	1250
2	Número total de líneas por trama	625
3	Líneas activas por cuadro	1152
4	Líneas activas por trama	576
5	Referencia de cuadro OV	OH en la línea 1
6	Indicación de cuadro	Línea 1250
7	Indicación de trama	Línea 625
8	Líneas activas en la trama 1	Líneas 45 ... 620 inclusive
9	Líneas activas en la trama 2	Líneas 670 ... 1245 inclusive
10	Supresión de trama	Líneas 1246 ... 44 y 621 ... 669 inclusive

FIGURA 6
Referencia de temporización de sincronismo de línea para el sistema 1250/50/2:1 después de la conversión D/A y antes de la supresión analógica final

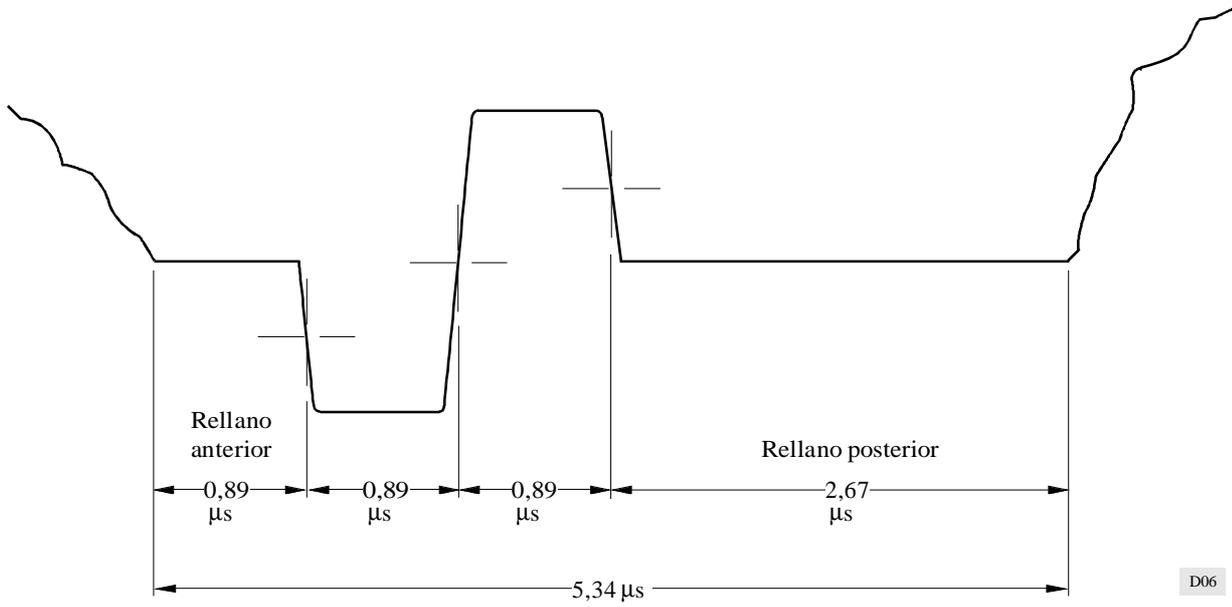


FIGURA 7
Identificación de cuadro y de trama para el sistema 1250/50/2:1

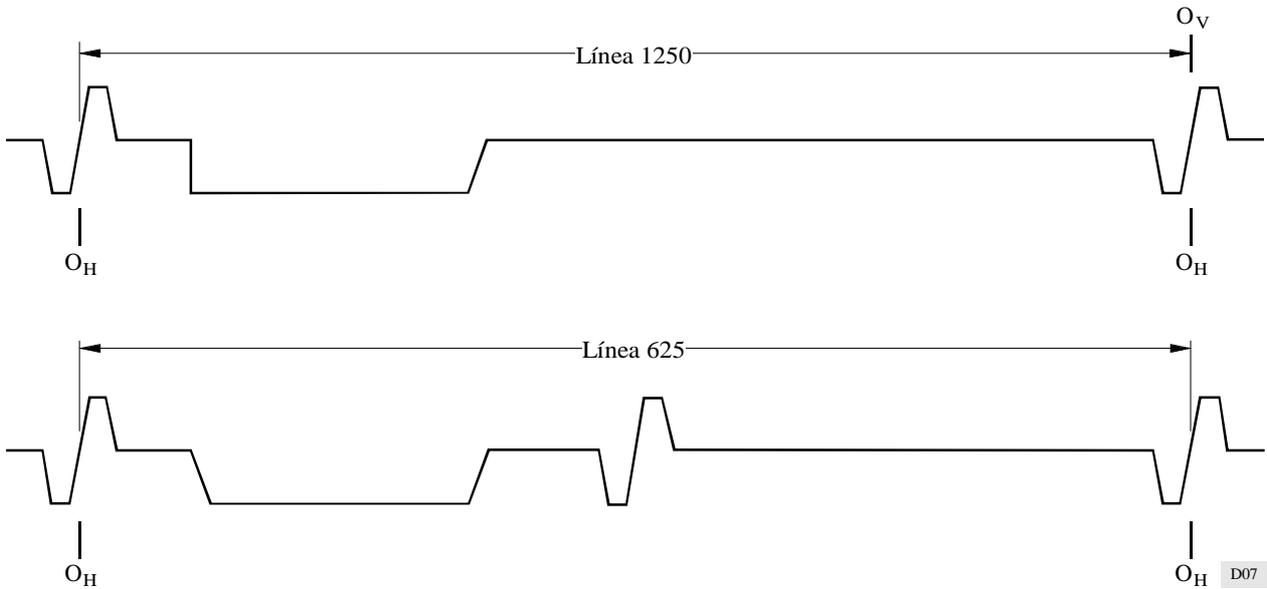
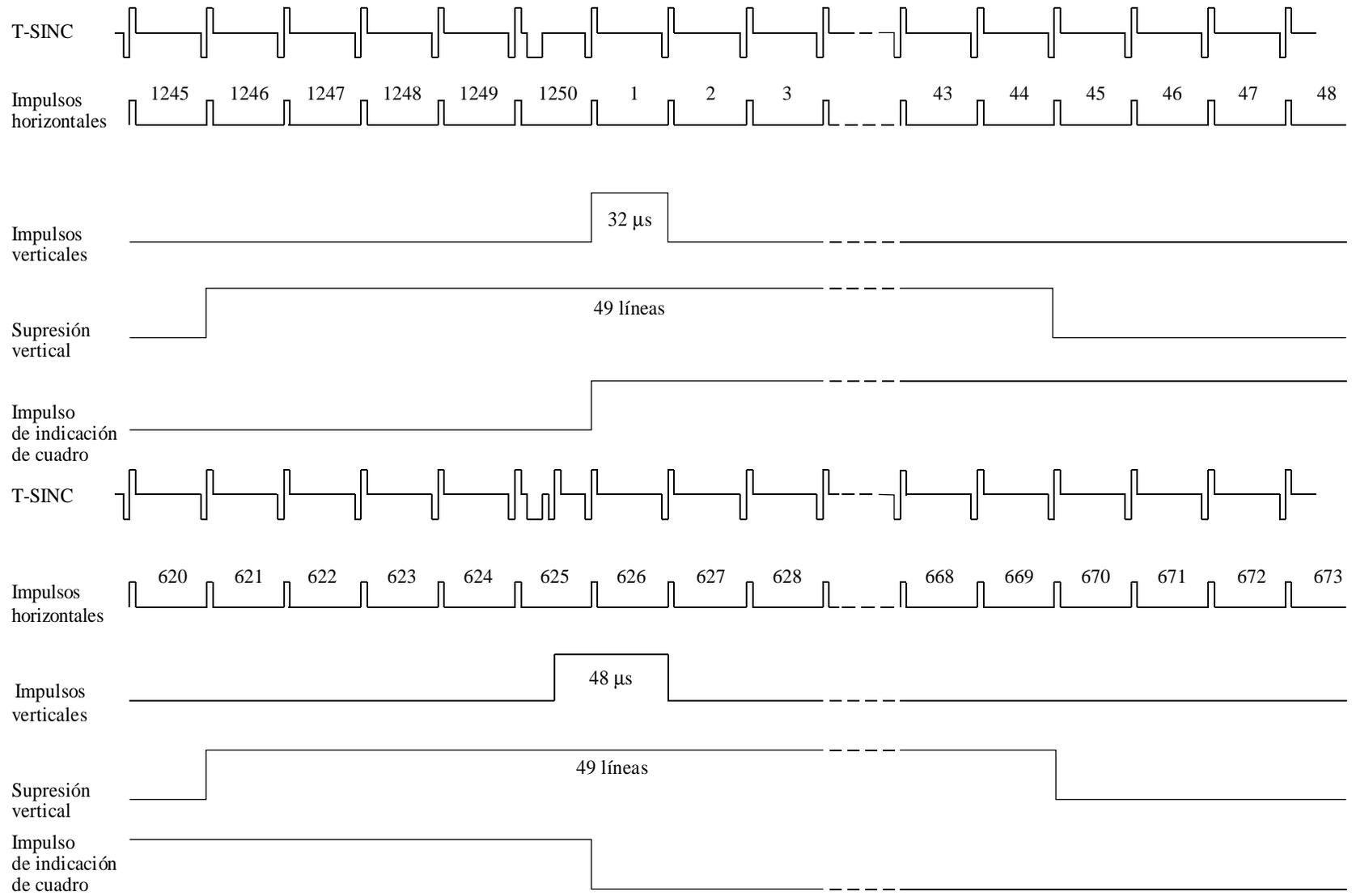


FIGURA 8
 Temporización de las señales durante el intervalo de supresión
 de trama para el sistema 1250/50/2:1



D08

I.6 Representación digital

Punto	Características		
	Parámetro	Valor	
		1125/60/2:1	1250/50/2:1
6.1	Señal codificada	<i>R, G, B, o Y, C_B, C_R</i>	
6.2	Reticula de muestreo – <i>R, G, B, Y</i>	Ortogonal, repetitiva en cada línea y cada imagen	
6.3	Señales de retícula de muestreo – <i>C_B, C_R</i>	Ortogonales, repetitivas en cada línea y en cada imagen, coubicadas mutuamente y con muestras <i>Y</i> alternadas ¹⁾	
6.4	Frecuencia de muestreo (MHz) – <i>R, G, B, Y</i>	(Múltiplos de 2,25 MHz)	
		74,25 ± 0,001% (33 × 2,25)	72 ± 0,0001% (32 × 2,25)
6.5	Frecuencia de muestreo (MHz) – <i>C_B, C_R</i>	(La mitad de la frecuencia de muestreo de la luminancia)	
		37,125 ± 0,001% (33/2 × 2,25)	36 ± 0,0001% (32/2 × 2,25)
6.6	Número de muestras por línea completa – <i>R, G, B, Y</i> – <i>C_B, C_R</i>	2 200	2 304
		1 100	1 152
6.7	Número de muestras activas por línea – <i>R, G, B, Y</i> – <i>C_B, C_R</i>	1 920 960	
6.8	Formato de codificación	Lineal, 8 ó 10 bits/componente	
6.9	Relación de temporización entre la referencia de sincronismo analógica O _H y los datos vídeo (en periodos de reloj)	192	256
6.10	Niveles de cuantificación ²⁾ – Nivel de negro <i>R, G, B, Y</i> – Acromático <i>C_B, C_R</i> – Valor de cresta nominal – <i>R, G, B, Y</i> – <i>C_B, C_R</i>	Codificación de 8 bits	
		16 128 235 16 y 240	
6.11	Asignación de nivel de cuantificación ³⁾ – Datos vídeo – Referencias de temporización ²⁾	Codificación de 8 bits	
		1 a 254 0 y 255	
6.12	Características de filtro ⁴⁾ – <i>R, G, B, Y</i> – <i>C_B, C_R</i>	Véase la Fig. 9A Véase la Fig. 9B	Véase la Fig. 10A Véase la Fig. 10B

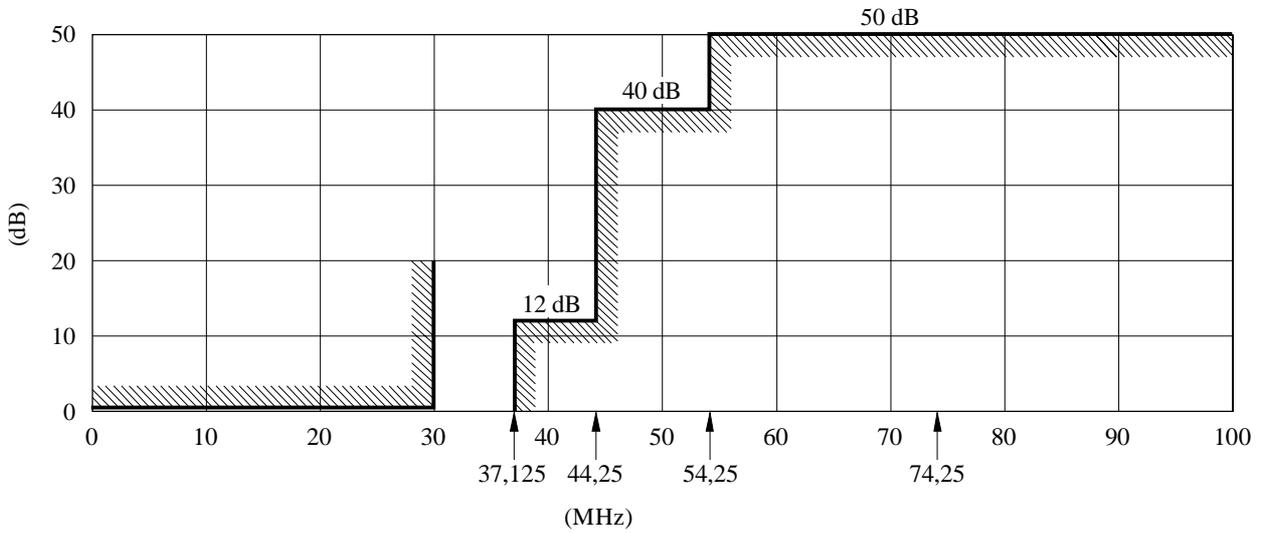
1) La primera muestra activa de diferencia de color está coubicada con la primera muestra activa de luminancia.

2) Para 1125/60/2:1 – En el caso de la representación de 10 bits, se ignoran los dos LSB.

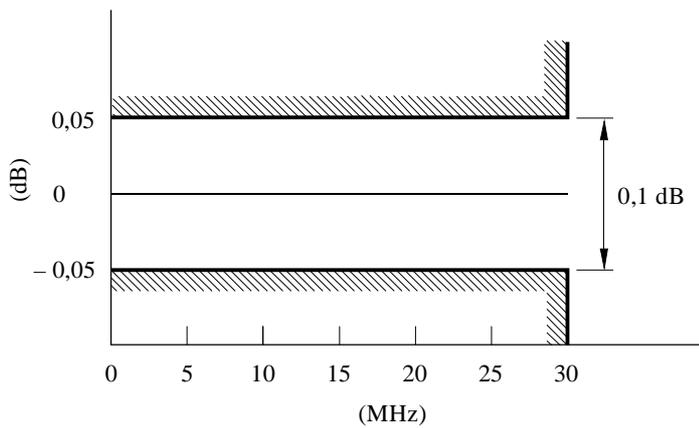
3) Para 1125/60/2:1 – Para la codificación de 10 bits se añaden dos LSB a las palabras de código 8 bits.
Para 1250/50/2:1 – Está estudiándose la representación de 10 bits.

4) Estos filtros se definen como directrices.

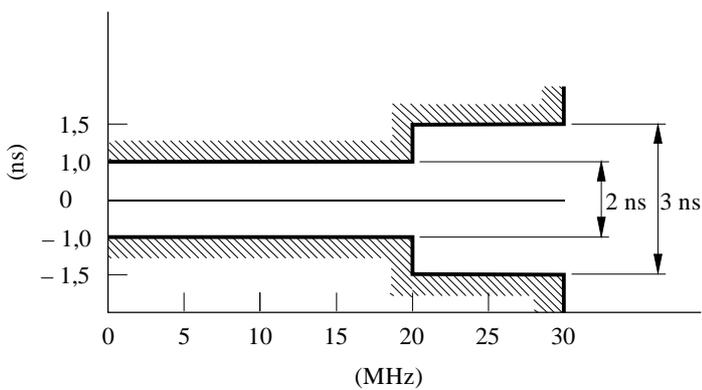
FIGURA 9A
 Características de filtrado para las señales R, G, B e Y
 para el sistema 1125/60/2:1



a) Plantilla de la característica de pérdida de inserción en función de la frecuencia



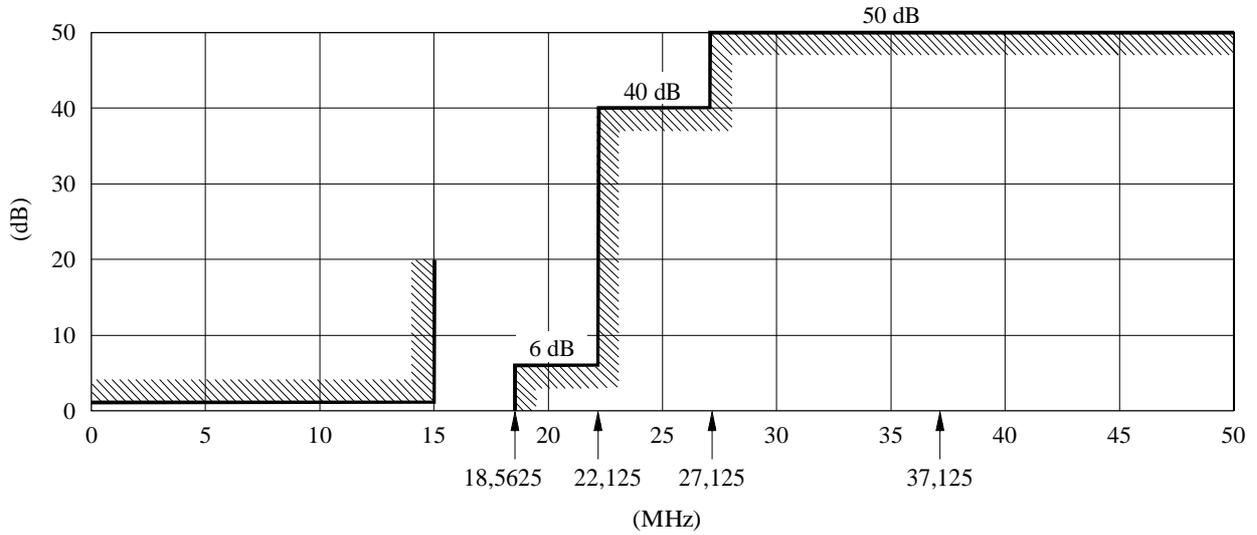
b) Tolerancia para el rizado en la banda de paso



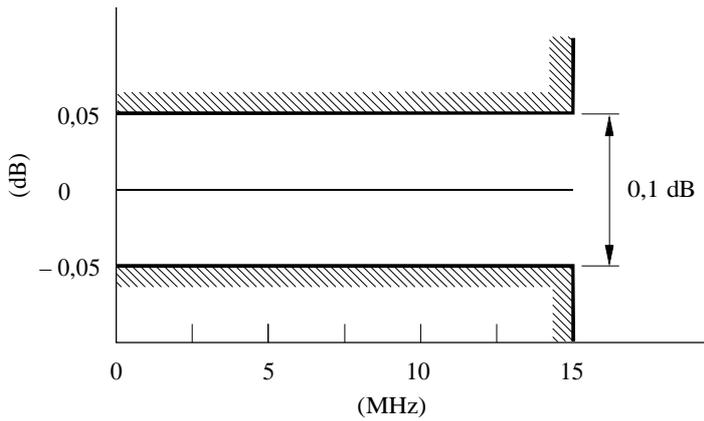
c) Tolerancia para el retardo de grupo en la banda de paso

Nota 1 – El valor más bajo de la frecuencia en b) y c) es 100 kHz (en vez de 0 MHz).

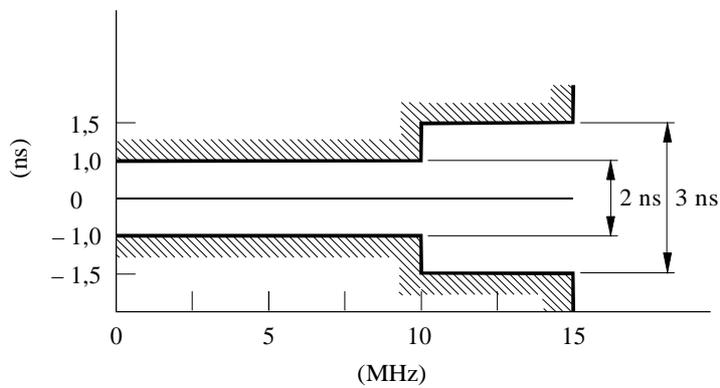
FIGURA 9B
 Características de filtrado para las señales C_B y C_R
 para el sistema 1125/60/2:1



a) Plantilla de la característica de pérdida de inserción en función de la frecuencia



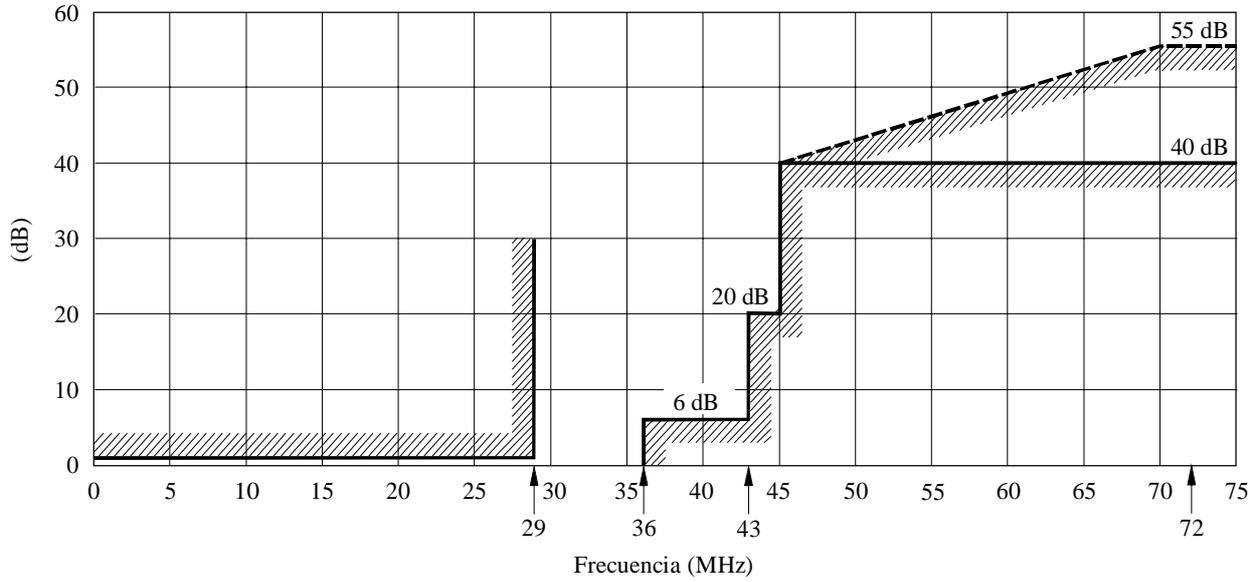
b) Tolerancia para el rizado en la banda de paso



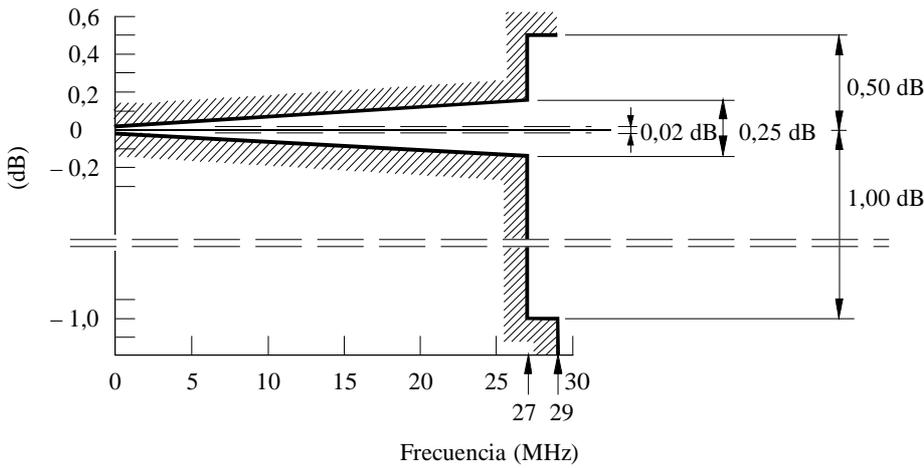
c) Tolerancia para el retardo de grupo en la banda de paso

Nota 1 – El valor más bajo de la frecuencia en b) y c) es 100 kHz (en vez de 0 MHz).

FIGURA 10A
Características de filtrado para las señales R, G, B e Y
para el sistema 1250/50/2:1



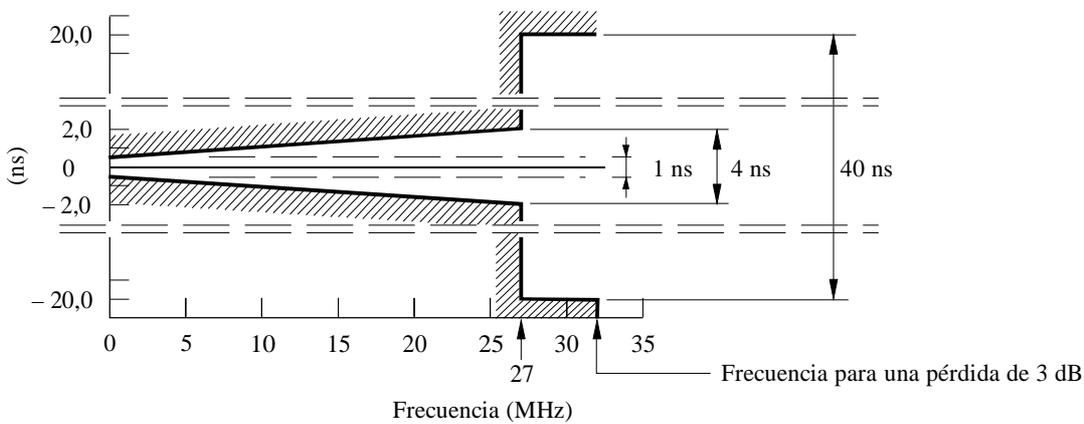
a) Máscara de la característica de pérdida de inserción en función de la frecuencia



b) Tolerancia para el rizado en la banda de paso

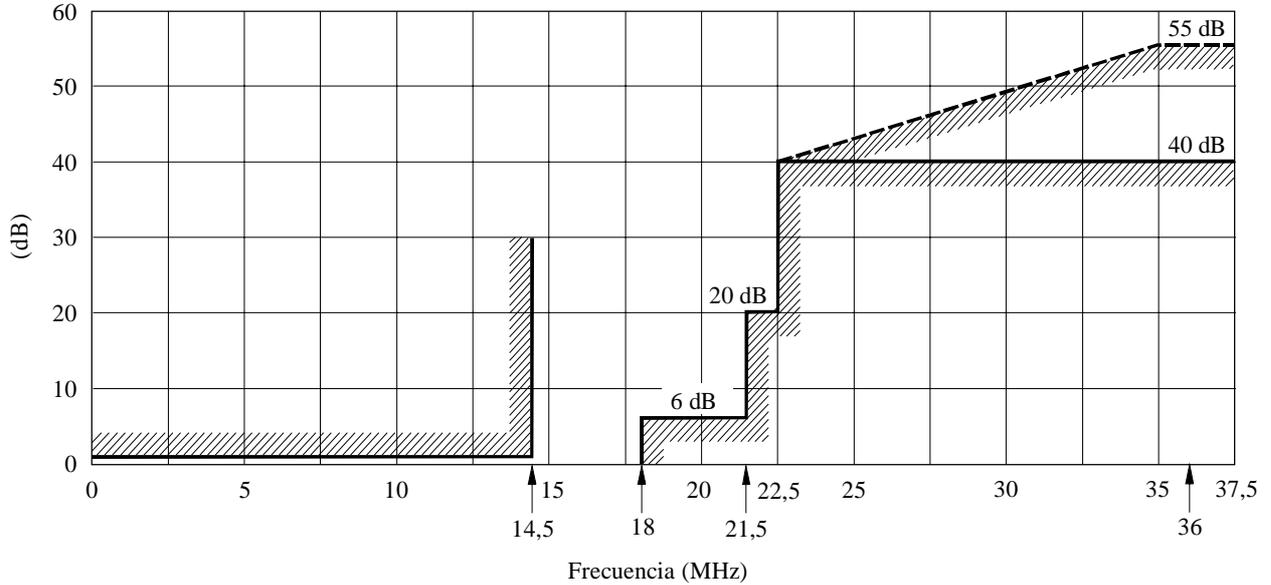
Nota 1 – En una realización digital:
– pérdida de inserción debe ser al menos de 55 dB por encima de 70 MHz (máscara de línea de trazos),
– la característica de amplitud en función de la frecuencia (en una escala lineal) debe ser antisimétrica alrededor del punto de amplitud mitad,
– la distorsión de retardo de grupo debe ser nula, por diseño.

Nota 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores a 5 kHz.

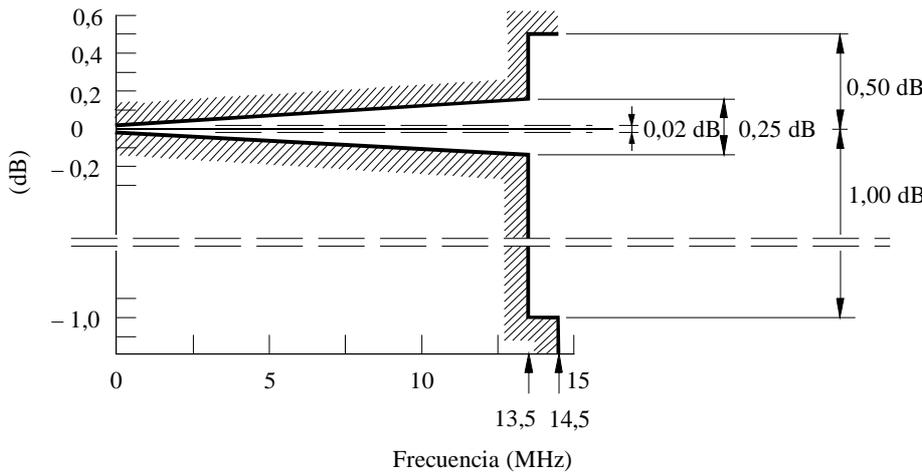


c) Tolerancia para el retardo de grupo en la banda de paso

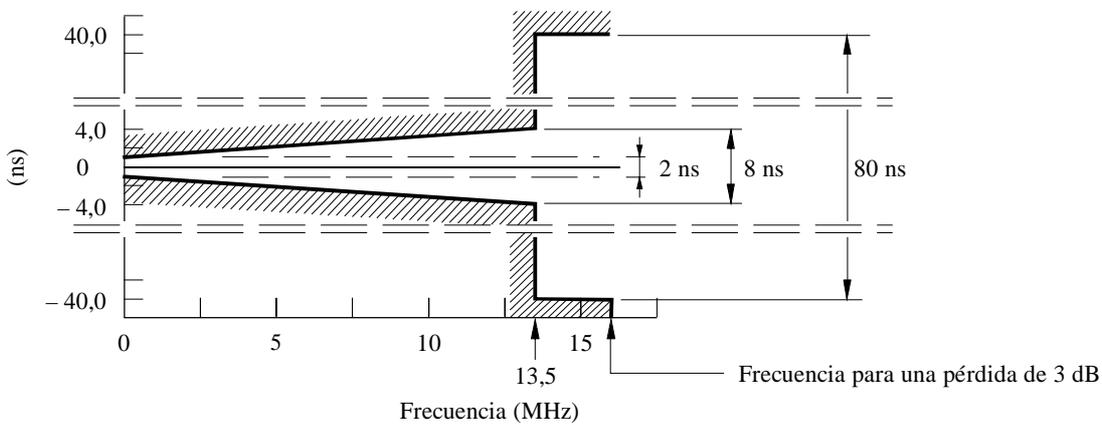
FIGURA 10B
Características de filtrado para las señales C_B y C_R
para el sistema 1250/50/2:1



a) Plantilla de la característica de pérdida de inserción en función de la frecuencia



b) Tolerancia para el rizado en la banda de paso



c) Tolerancia para el retardo de grupo en la banda de paso

Nota 1 – En una realización digital:

- la pérdida de inserción debe ser al menos de 55 dB por encima de 35 MHz (plantilla de línea de trazos),
- la característica de amplitud en función de la frecuencia (en una escala lineal) debe ser antisimétrica alrededor del punto de amplitud mitad,
- la distorsión de retardo de grupo debe ser nula, por diseño.

Nota 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores a 5 kHz.

PARTE II - SISTEMAS DE TVAD CON FORMATO DE IMAGEN COMÚN DE PÍXEL CUADRADO

II.1 Conversión opto-electrónica

Punto	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
1.1	Características de la transferencia opto-electrónica antes de la precorrección no lineal	Se supone que es lineal			
1.2	Características globales de la transferencia opto-electrónica en la fuente ¹⁾	$V = 1,099 L^{0,45} - 0,099$ para $1 \geq L \geq 0,018$ $V = 4,500 L$ para $0,018 > L \geq 0$ donde L : luminancia de la imagen $0 \leq L \leq 1$ V : señal eléctrica <i>correspondiente</i>			
1.3	Coordenadas de cromaticidad (CIE, 1931) Color primario – Rojo (R) – Verde (G) – Azul (B)	x 0,640	y 0,330		
		0,300	0,600		
		0,150	0,060		
1.4	Cromaticidad supuesta para señales primarias iguales (Blanco de referencia) $E_R = E_G = E_B$	D ₆₅			
		x 0,3127	y 0,3290		

* El valor exacto es 60/1,001.

1) La Recomendación UIT-R BT.1361 ofrece especificaciones detalladas sobre parámetros de colorimetría y características no lineales para los sistemas convencionales y de gama de colores ampliada.

II.2 Características de imagen

Punto	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
2.1	Formato de imagen	16:9			
2.2	Muestras por línea activa	1920			
2.3	Retícula de muestreo	Ortogonal			
2.4	Líneas activas por imagen	1080			
2.5	Formato del píxel	1:1 (píxels cuadrados)			

* El valor exacto es 60/1,001.

II.3 Características de exploración de imagen

Punto	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
3.1	Orden de exploración de las muestras	De izquierda a derecha y de arriba a abajo En los sistemas de entrelazado la primera línea activa de la trama 1 está en la parte superior de la imagen			
3.2	Número total de líneas	1125		1250	
3.3	Frecuencia de trama/cuadro (Hz)	60 (60/1,001)		50	
3.4	Relación de entrelazado	2:1	1:1		2:1
3.5	Frecuencia de imagen (Hz)	30 (30/1,001)	60 (60/1,001)	50	25
3.6	Frecuencia de línea (Hz)	33750 (33750/1,001)	67500 (67500/1,001)	62500	31250
3.7	Tolerancia de frecuencia de línea	0,001%			

* El valor exacto es 60/1,001.

NOTA – Los valores que aparecen entre paréntesis son los de los sistemas 1080/59,94/2:1 y 1080/59,94/1:1.

II.4 Formato de las señales

Punto	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
4.1	Precorrección no lineal conceptual de las señales primarias	$\gamma = 0,45$ (Véase § 1.2)			
4.2	Determinación de la señal de luminancia $E'Y$	$E'Y = 0,2126 E'R + 0,7152 E'G + 0,0722 E'B$			
4.3	Determinación de la señal de diferencia de color (codificación analógica)	$E'CB = (E'B - E'Y) / 1,8556$ $E'CR = (E'R - E'Y) / 1,5748$			
4.4	Determinación de las señales de luminancia y de diferencia de color (codificación digital)	Véase la Recomendación UIT-R BT.1361 ¹⁾			

* El valor preciso es 60/1,001.

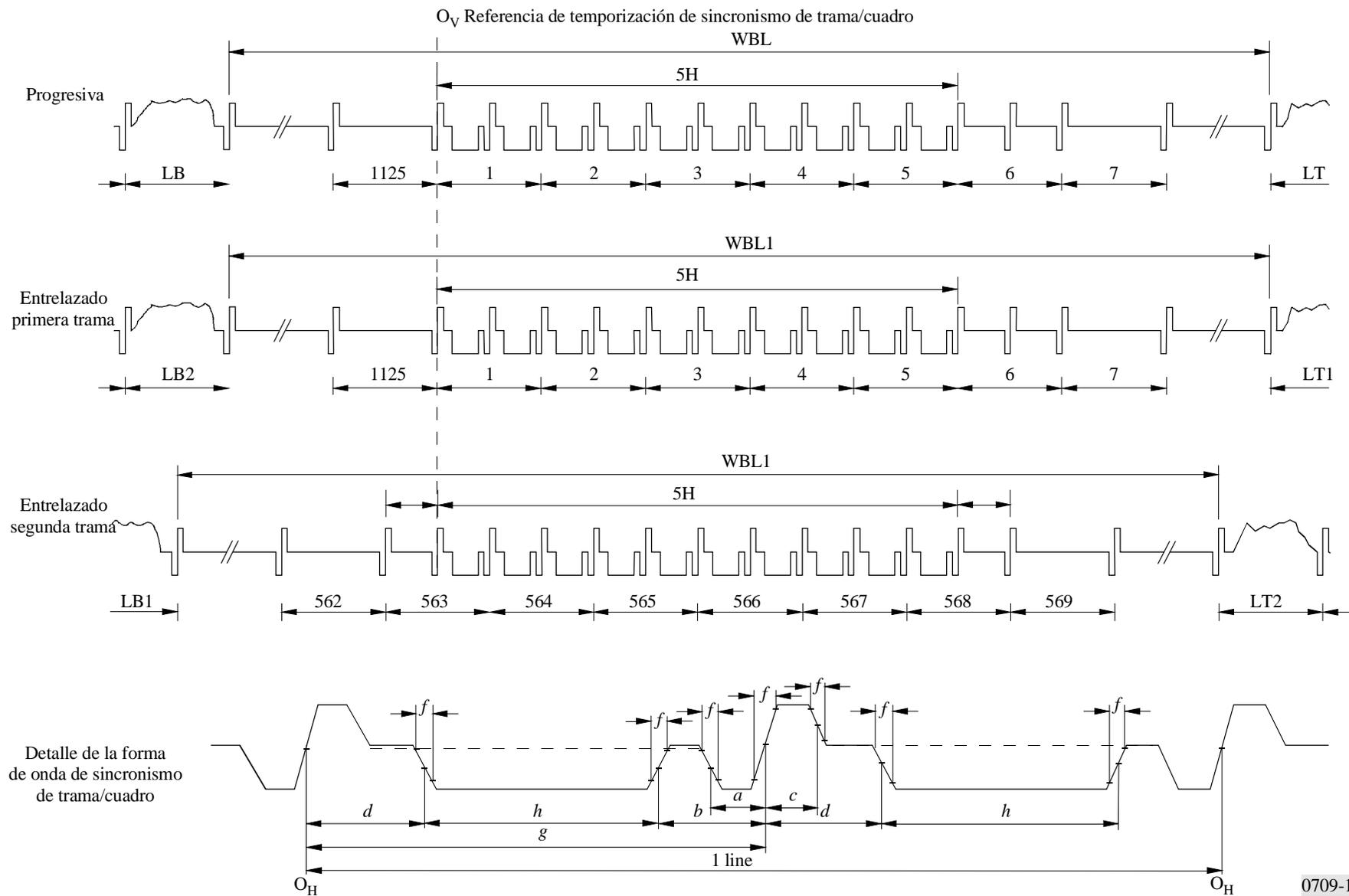
1) En la Recomendación UIT-R BT.1361 (Doc. 11/88) se dan reglas generales para calcular los coeficientes de la codificación digital, así como los valores reales de los coeficientes para sistemas de cuantificación de 8 a 16 bits.

II.5 Representación analógica

Punto	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
5.1	Nivel nominal (mV) <i>E'R, E'G, E'B, E'Y</i>	Negro de referencia : 0 Blanco de referencia : 700 (Véase la Fig. 1 de la Parte I)			
5.2	Nivel nominal (mV) <i>E'CB, E'CR</i>	± 350 (Véase la Fig. 1 de la Parte I)			
5.3	Formato de las señales de sincronismo	Bipolar de tres niveles (Véase la Fig. 2 de la Parte I)			
5.4	Referencia de temporización del sincronismo de línea	OH (Véase la Fig. 2 de la Parte I)			
5.5	Nivel de sincronismo (mV)	± 300 ± 2%			
5.6	Temporización de la señal de sincronismo	Sincronización en todas las componentes (Véanse Cuadro 4 y la Fig. 3 de la Parte I) (Véase también la Fig. 11) (Véase también la Fig. 12)			
5.7	Exactitud de la temporización entre componentes	No se aplica			
5.8	Intervalo de supresión	(Véase el Cuadro 4 y la Fig. 11)		(Véase el Cuadro 4 y la Fig. 12)	
5.9	Anchura de banda de señal nominal (MHz)	(para todas las componentes)			
		30	60	30	

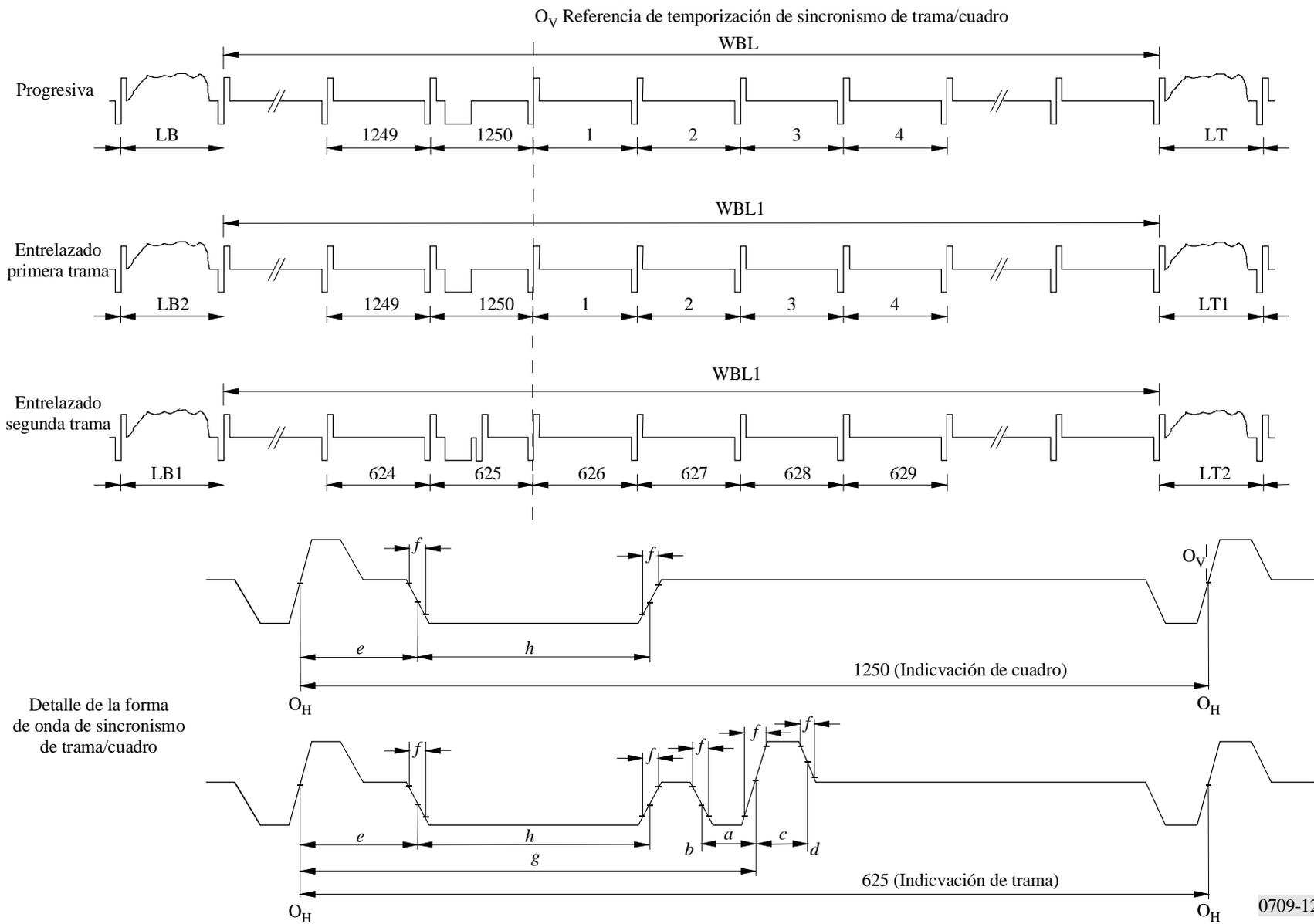
* El valor exacto es 60/1,001.

FIGURA 11
 Forma de onda de la señal de sincronismo de trama/cuadro
 para los sistemas 1080/60/(59)



0709-11

FIGURA 12
Forma de onda de la señal de sincronismo de trama/cuadro
para los sistemas 1080/50



0709-12

CUADRO 4A

Especificación de nivel y temporización de línea para los sistemas de 1080 líneas activas
(Véase la Fig. 3 de la Parte I)

Símbolo	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
T	Intervalo de reloj de referencia (μs)	1/74,25 (1,001/74,25)	1/148,5 (1,001/148,5)	1/148,5	1/74,25
a	Anchura de la sincronización de línea negativa (T)	44 \pm 3		66 \pm 3	
b	Fin de vídeo activo (T)	88 $\begin{smallmatrix} +6 \\ -0 \end{smallmatrix}$		147 $\begin{smallmatrix} +6 \\ -0 \end{smallmatrix}$	
c	Anchura de sincronización de línea positiva (T)	44 \pm 3		66 \pm 3	
d	Periodo de fijación (T)	132 \pm 3		No se aplica	
e	Comienzo de vídeo activo (T)	192 $\begin{smallmatrix} +6 \\ -0 \end{smallmatrix}$		309 $\begin{smallmatrix} +6 \\ -0 \end{smallmatrix}$	
f	Tiempo de subida/ caída (T)	4 \pm 1.5			
$t_2 - t_1$	Tolerancia de simetría del borde de subida	No se aplica			
	Intervalo de línea activa (T)	1920 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -12 \end{smallmatrix}$			
S_m	Amplitud del impulso positivo (mV)	300 \pm 6			
S_p	Amplitud del impulso negativo (mV)	300 \pm 6			
V	Amplitud de la señal vídeo (mV)	700			

* El valor exacto es 60/1,001.

CUADRO 4B

Especificación de temporización de trama/cuadro para sistemas de 1080 líneas activas
(Véanse las Figs. 11 y 12)

Símbolo	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
	Intervalo de línea total (T)	2200		2376	
<i>g</i>	Intervalo de línea mitad (T)	1100		1188	
<i>h</i>	Anchura de la sincronización de trama/cuadro (T)	880 ± 3		594 ± 3	
LT	Línea superior de la imagen	# 21	# 42	# 161	# 81
	LT1 : para la 1ª trama	# 21	No se aplica		# 81
	LT2 : para la 2ª trama	# 584			# 706
LB	Línea superior de la imagen	# 1123	# 1121	# 1240	# 1245
	LB1 : para la 1ª trama	# 560	No se aplica		# 620
	LB2 : para la 2ª trama	# 1123			# 1245
WBL	Intervalo de supresión de cuadro	45 H		170 H	
	Intervalo de supresión de trama				
	WBL1 : para la 1ª trama	22 H	No se aplica		85 H
	WBL2 : para la 2ª trama	23 H			85 H
	Inicio de - cuadro	# 1			
	- 1ª trama	# 1			# 1
	- 2ª trama	# 564	No se aplica		# 626

* El valor exacto es 60/1,001.

NOTAS

“T” indica la duración de un reloj de referencia o la recíproca de la frecuencia del reloj (véase cuadro 4A).

“H” indica la duración de una línea o la recíproca de la frecuencia de línea (véase § 3).

Una “línea” comienza en la referencia de temporización de sincronización de línea OH (inclusive) y finaliza inmediatamente antes del siguiente OH (exclusive).

II.6 Representación digital

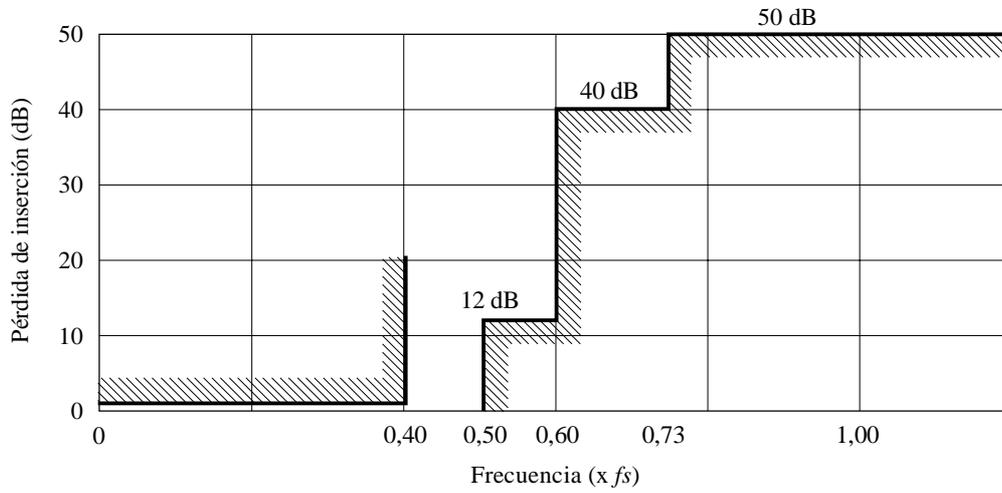
Punto	Parámetro	Sistema			
		1125/60		1250/50	
		1080/60/2:1 (1080/59,94*/2:1)	1080/60/1:1 (1080/59,94*/1:1)	1080/50/1:1	1080/50/2:1
6.1	Señal codificada	<i>R, G, B</i> o <i>Y, C_B, C_R</i>			
6.2	Retícula de muestreo - <i>R, G, B, Y</i>	Ortogonal, repetitiva en cada línea y cada imagen			
6.3	Señales de retícula de muestreo - <i>C_B, C_R</i>	Ortogonales, repetitivas en cada línea y en cada imagen, coubicadas mutuamente y con muestras <i>Y</i> alternadas ¹⁾			
6.4	Frecuencia de muestreo (MHz) - <i>R, G, B, Y</i>	74,25 ± 0,001% (74,25 / 1,001 ± 0,001%)	148,5 ± 0,001% (148,5 / 1,001 ± 0,001%)	148,5 ± 0,001%	74,25 ± 0,001%
6.5	Frecuencia de muestreo (MHz) - <i>C_B, C_R</i>	Mitad de la frecuencia de muestreo de la luminancia			
		37,125 ± 0,001% (37,125 / 1,001 ± 0,001%)	74,25 ± 0,001% (74,25 / 1,001 ± 0,001%)	74,25 ± 0,001%	37,125 ± 0,001%
6.6	Número de muestras por línea completa - <i>R, G, B, Y</i> - <i>C_B, C_R</i>	2200 1100		2376 1188	
6.7	Número de muestras activas por línea - <i>R, G, B, Y</i> - <i>C_B, C_R</i>	1920 960			
6.8	Formato de codificación	Lineal, 8 ó 10 bits/componente			
6.9	Relación de temporización entre la referencia de sincronismo analógica OH y los datos vídeo	192 T		309 T	
6.10	Niveles de cuantificación - Nivel de negro <i>R, G, B, Y</i> - Acromático <i>C_B, C_R</i> - Valor de cresta – <i>R, G, B, Y</i> nominal – <i>C_B, C_R</i>	Codificación de 8 bits 16 128 235 16 y 240		Codificación de 10 bits 64 512 940 64 y 960	
6.11	Asignación de nivel de cuantificación - Datos vídeo - Referencia de temporización	Codificación de 8 bits 1 a 254 0 y 255		Codificación de 10 bits 4 a 1019 0 - 3 y 1020 - 1023	
6.12	Características de filtro ²⁾ - <i>R, G, B, Y</i> - <i>C_B, C_R</i>	Véase la Fig. 13A Véase la Fig. 13B		Véase la Fig. 14A Véase la Fig. 14B	

* El valor exacto es 60/1,001.

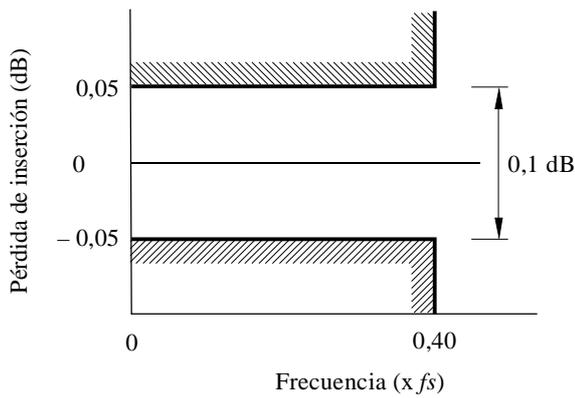
1) La primera muestra activa de diferencia de color está coubicada con la primera muestra activa de luminancia.

2) Estos filtros se definen como directrices.

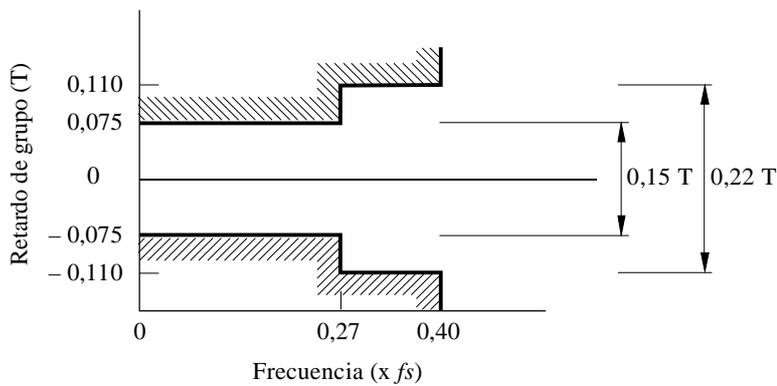
FIGURA 13A
 Características de filtrado para las señales R, G, B e Y
 para los sistemas 1080/60(59)



a) Patrón de pérdida de inserción



b) Tolerancia de rizado en la banda de paso

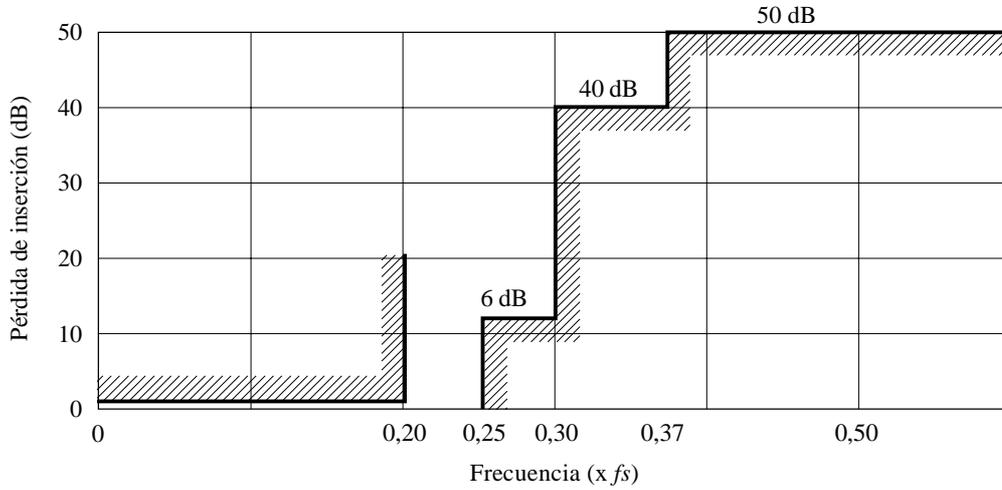


c) Retardo de grupo en la banda de paso

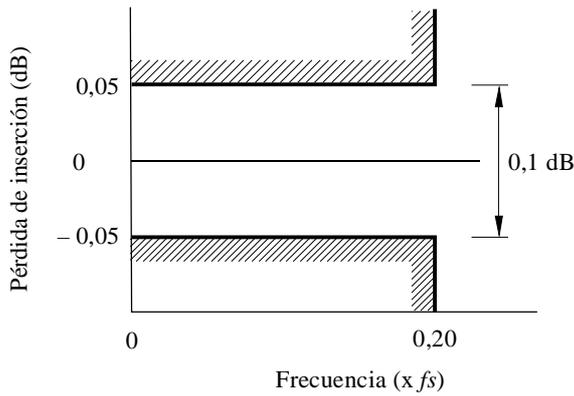
Nota 1 – f_s indica la frecuencia de muestreo de luminancia, cuyo valor figura en el § 6.4.

Nota 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores a 100 kHz.

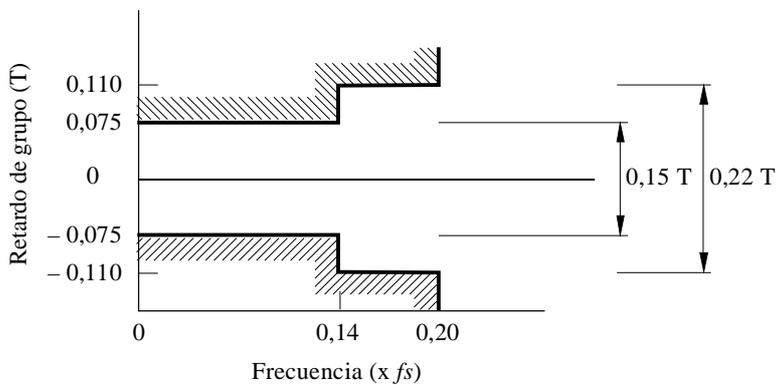
FIGURA 13B
 Características de filtrado para las señales C_B y C_R
 para los sistemas 1080/60(59)



a) Patrón de pérdida de inserción



b) Tolerancia de rizado en la banda de paso



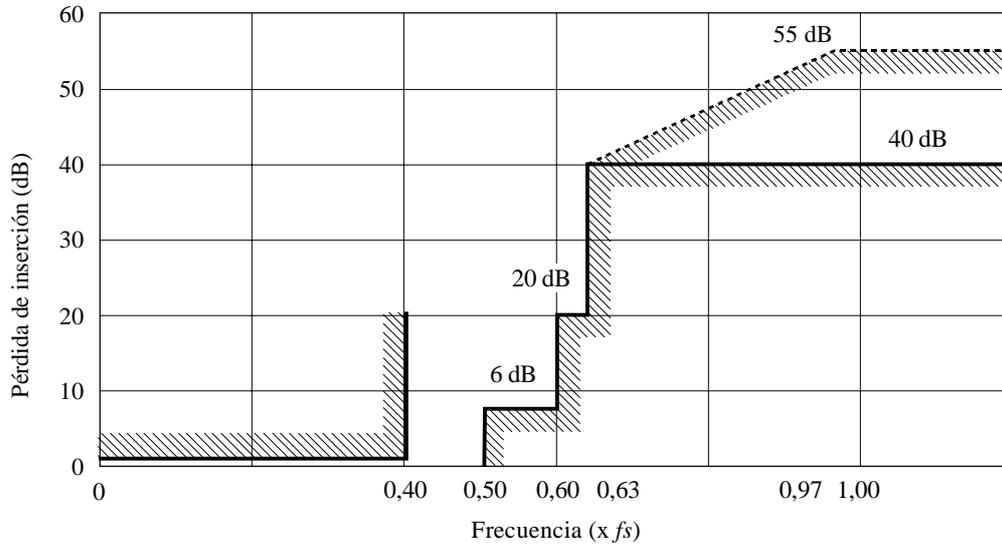
c) Retardo de grupo en la banda de paso

Nota 1 – fs indica la frecuencia de muestro de luminancia, cuyo valor figura en el § 6.4.

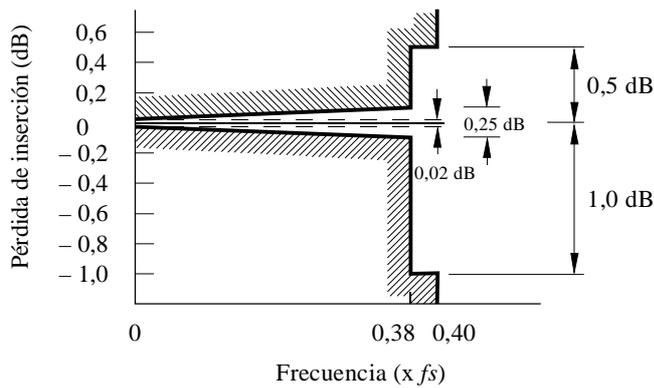
Nota 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores a 100 kHz.

FIGURA 14A

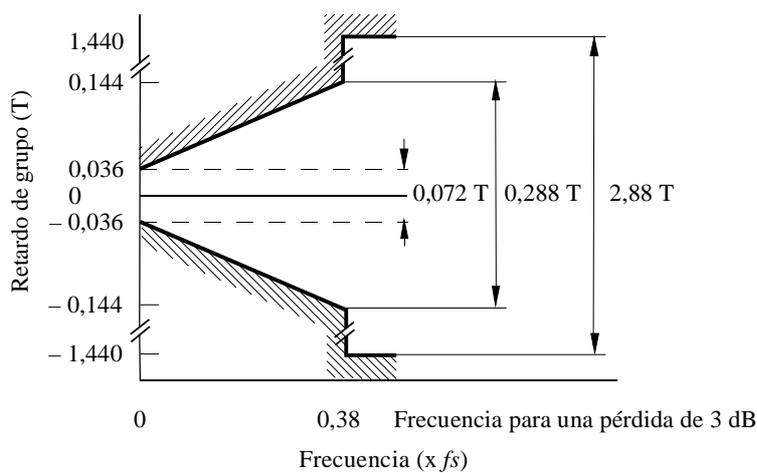
Características de filtrado para las señales R, G, B e Y para los sistemas 1080/50



a) Patrón de pérdida de inserción



b) Tolerancia de rizado en la banda de paso



c) Retardo de grupo en la banda de paso

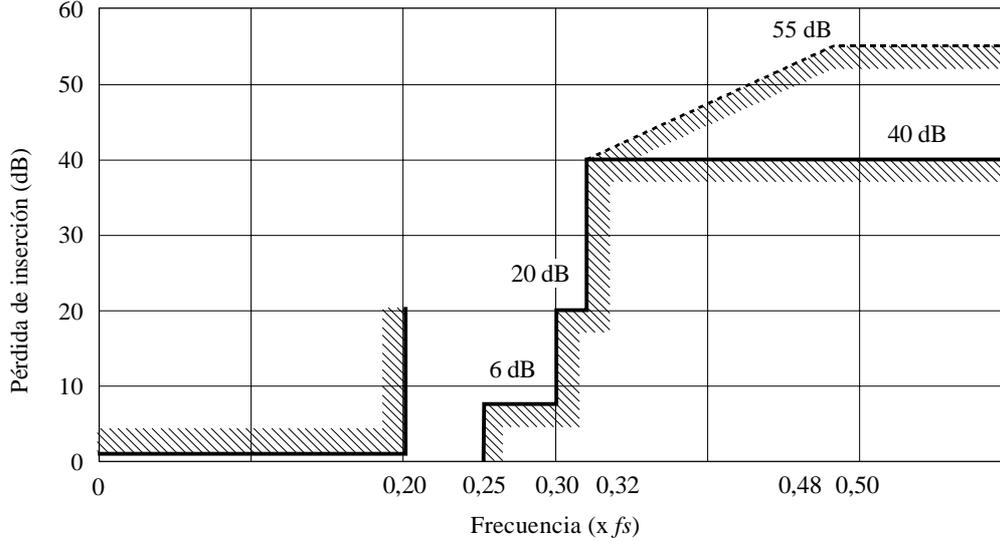
Nota 1 – f_s indica la frecuencia de muestro de luminancia, cuyo valor figura en el § 6.4.

Nota 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores a 100 kHz.

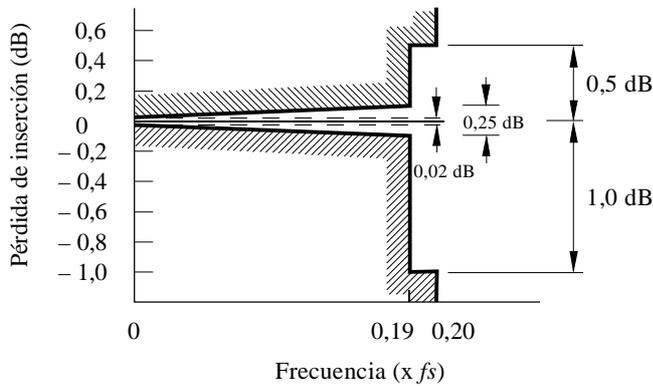
Nota 3 – En una realización digital la pérdida de inserción debe ser al menos de 55 dB por encima de $0,97 f_s$ (máscara de línea de trazos): la característica de amplitud en función de la frecuencia (en una escala lineal) debe ser antisimétrica alrededor del punto de amplitud mitad; la distorsión de retardo de grupo debe ser nula, por diseño.

FIGURA 14B

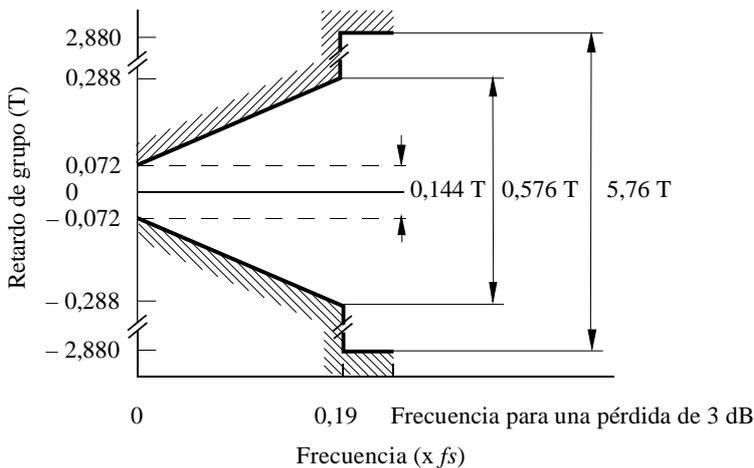
Características de filtrado para las señales C_B y C_R para los sistemas 1080/50



a) Patrón de pérdida de inserción



b) Tolerancia de rizado en la banda de paso



c) Retardo de grupo en la banda de paso

Nota 1 – f_s indica la frecuencia de muestro de luminancia, cuyo valor figura en el § 6.4.

Nota 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores a 100 kHz.

Nota 3 – En una realización digital la pérdida de inserción debe ser al menos de 55 dB por encima de 0,48 f_s (máscara de línea de trazos): la característica de amplitud en función de la frecuencia (en una escala lineal) debe ser antisimétrica alrededor del punto de amplitud mitad; la distorsión de retardo de grupo debe ser nula, por diseño.