

RECOMENDACIÓN UIT-R BR.780-2*

Normas de códigos de tiempo y control para las aplicaciones de producción que faciliten el intercambio internacional de programas de televisión en cinta magnética**

(1992-2002-2005)

Cometido

Esta Recomendación define las diversas aplicaciones del código de tiempo lineal (LTC) y del código de tiempo de intervalo vertical (VITC). Esta Recomendación define igualmente el número de líneas de la señal de televisión en las que el VITC debería insertarse.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la grabación de los datos de tiempo y control en la cinta es útil para facilitar la localización de las secuencias requeridas en la cinta a efectos de edición de programas, para realizar operaciones complejas con la cinta magnetoscópica controladas por computador y para sincronizar los elementos del programa almacenados en diferentes soportes;
- b) que existen dos tipos de códigos de tiempo y control:
 - el código registrado en una pista longitudinal con características de audio (código de tiempo lineal (LTC)), que puede distribuirse de manera semejante a las señales de audio;
 - el código registrado como señal insertada en el intervalo de supresión de trama de la señal de vídeo (código de tiempo de intervalo vertical (VITC)); pudiendo esta señal estar presente como parte de la señal de vídeo en interfaces de señal;
- c) que el VITC puede distribuirse a través de interfaces digitales en serie y grabarse en magnetoscopios digitales en el intervalo vertical como «código de tiempo de intervalo vertical»;
- d) que los códigos VITC o LTC pueden registrarse también como datos en el espacio de datos auxiliar de los magnetoscopios, según se especifica en la Recomendación UIT-R BT.1366,

recomienda

1 que las aplicaciones de producción que faciliten el intercambio internacional de programas de televisión en cinta magnética utilicen los parámetros definidos en el Anexo 1.

* 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 intercambio internacional de programas se define como la transmisión de programas de televisión o de radiodifusión sonora (o componentes de los mismos) entre organismos profesionales de distintos países. Debe basarse en normas técnicas o métodos de explotación ampliamente utilizados y sobre los que se ha llegado a un acuerdo internacional, salvo si se ha concluido previamente un acuerdo bilateral entre los organismos implicados.

Anexo 1

Esta Recomendación define códigos de tiempo y control para su utilización en sistemas cinematográficos, de televisión y de audio auxiliares que funcionen a 60, 59,94, 50, 30; 29,97, 25, 24 y 23,98 tramas/s (fps). En el § 4 se describe la estructura de los bits de dirección de tiempo y control del código, y se establecen directrices para el almacenamiento de datos de usuario en dicho código. También se define en la presente Recomendación el método de modulación para el LTC y para la inserción del código de tiempo en el intervalo vertical de una señal de televisión.

La señal de código de tiempo puede realizar distintas funciones, dependiendo de la aplicación en que se utilice. En algunas de ellas la señal de código de tiempo puede ser una etiqueta que identifique tramas discretas y no haga referencia al tiempo real o al momento del día. En otras aplicaciones puede indicar el tiempo real, pero es posible que el tiempo indicado no cumpla todos los requisitos de exactitud establecidos.

Referencias normativas

Norma SMPTE 170M-2004. Television – Composite Analogue Video Signal – NTSC for Studio Applications (véase la Recomendación UIT-R BT.1700).

Recomendación UIT- BT.470 – Sistemas de televisión convencional (Anexo 1).

Recomendación UIT-R BT.709 – Valores de los parámetros de la norma de TVAD para la producción y el intercambio internacional de programas.

Recomendación UIT-R BT.1543 – Formato de imagen 1 280 × 720, 16 × 9 de captura progresiva para la producción e intercambio internacional de programas en el entorno de 60 Hz.

Recomendación UIT-R BT.601 – Parámetros de codificación de televisión digital para estudios con formatos de imagen normal 4:3 y de pantalla ancha 16:9.

A los efectos de esta Recomendación, se utilizan los siguientes términos:

Código de tiempo lineal (LTC, *linear time code*)

El LTC se refiere al sistema de modulación por código de tiempo lineal (o, lo que es lo mismo, la aplicación del código de tiempo y de control en la pista lineal).

Código de tiempo de intervalo vertical (VITC, *vertical interval time code*)

El VITC se refiere al sistema de modulación utilizado para insertar la señal de código de tiempo en el intervalo de supresión de trama vertical de una señal de televisión.

Código de tiempo de intervalo vertical digital (D-VTIC, *digital vertical-interval time code*)

El D-VTIC es la versión digital del VITC.

Notación decimal codificada en binario (BCD, *binary coded decimal*)

Se utiliza la notación decimal codificada en binario (BCD) para codificar números decimales como grupos binarios. Cada dígito decimal (0-9) está representado por un código exclusivo de cuatro bits. Estos cuatro bits se ponderan con el decimal del dígito multiplicado por sucesivas potencias de dos. Por ejemplo, la ponderación de bit para el dígito 1 sería 1×2^0 , 1×2^1 , 1×2^2 , y 1×2^3 , mientras que la ponderación para el dígito 10 sería 10×2^0 , 10×2^1 , 10×2^2 , y 10×2^3 .

Tiempo real

En un sistema que funciona a un número N entero de fps, donde el paso de N tramas dura exactamente un segundo de tiempo real.

Tiempo de abandono de trama (DFT, *drop frame time*)

En un sistema de televisión que funciona a una velocidad de tramas de $N/1,001$ fps, transcurre un segundo durante el escaneado de N tramas de televisión. Dada la diferencia de velocidades de trama, la relación entre el tiempo real y el tiempo de abandono es:

$$1 = \text{sec}_{\text{DFT}} = 1,001 \text{ sec}_{\text{REAL}}$$

1 Representación de la dirección de tiempo en sistemas de 30 y 30/1,001 tramas**1.1 Dirección de tiempo de una trama**

Todas las tramas de televisión deberán identificarse mediante una dirección única y completa consistente en una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, empezando a las 0 h, 0 min y 0 s hasta las 23 h, 59 min y 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de acuerdo con el modo de cómputo (abandono de tramas o no abandono de tramas), como se indica a continuación.

1.2 No abandono de trama

Los números de trama van de 0 a 29, sucesivamente.

Cuando está activado el modo de no abandono de trama, se pondrá a cero la bandera de abandono de trama de la señal de código de tiempo.

1.3 Abandono de trama-tiempo DFT

La velocidad de campo de una señal de televisión a 60/1,001 es de 30/1,001 fps y se cuentan 30 ($\approx 29,97$) fps con un margen de error de aproximadamente 108 tramas (3,6 sec_{EA}) en una hora de tiempo de reloj (es decir, la dirección de tiempo atrasa con respecto al tiempo de reloj). El código de tiempo de abandono de tramas es una técnica para minimizar la diferencia entre el tiempo de reloj y el tiempo indicado por el código de tiempo.

Para minimizar el error de tiempo introducido por la velocidad de campo 60/1,001, se omitirán los primeros dos números de trama (00 y 01) en el cómputo de tramas al principio de cada minuto, excepto en los minutos 00, 10, 20, 30, 40 y 50.

Cuando se aplica la compensación de abandono de tramas a un código de tiempo de 30/1,001 fps, el error total acumulado después de una hora se reduce a 3,6 ms. El error total acumulado en un periodo de 24 h supera nominalmente los 86 ms (es decir, la dirección de tiempo adelanta con respecto al tiempo de reloj).

Cuando se realiza la compensación de abandono de tramas, la bandera de abandono de tramas se pondrá a uno, según se especifica en § 5.3.1.

1.4 Identificación de tramas de color en el sistema de televisión NTSC 525/59,94

Cuando sea necesario que el código de tiempo identifique las tramas de color, las unidades pares de los números de trama identificarán los campos de color I y II, y las unidades impares de los números de trama identificarán los campos de color III y IV, según se define en la Norma SMPTE 170M-2004. La bandera de trama de color se pondrá a uno cuando se restablezca la relación entre las tramas de color y el código de tiempo.

2 Representación de la dirección de tiempo en sistemas a 25 tramas

2.1 Dirección de tiempo de una trama

Todas las tramas quedarán identificadas por una dirección única y completa formada por una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, desde las 0 h, 0 min y 0 s, hasta las 23 h, 59 min y 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de 0 a 24.

2.2 Identificación de tramas de color en sistemas de televisión PAL 625/50

Si se requiere la identificación en el código temporal de la secuencia de color de ocho campos, la dirección de tiempo deberá incluir una relación predecible con una secuencia de color de ocho campos, como se especifica en UIT-R BT.470. Esta relación puede expresarse utilizando la notación lógica o aritmética. La bandera de trama de color se pondrá a uno cuando se establezca la relación entre las tramas de color y el código de tiempo.

2.3 Relación lógica

Dado que los números de trama y los segundos en la dirección de tiempo se expresan en pares dígitos BCD, el valor de la expresión lógica $(A|B) \wedge C \wedge D \wedge E \wedge F$ será:

1 para los campos 1, 2, 3 y 4;

0 para los campos 5, 6, 7 y 8.

donde:

A = valor del bit 1 del número de trama;

B = valor del bit 1 del número de segundo;

C = valor del bit 2 del número de trama;

D = valor del bit 10 del número de trama;

E = valor del bit 2 del número de segundo;

F = valor del bit 10 del número de segundo;

| representa la operación OR lógica;

\wedge representa la operación OR exclusiva lógica.

2.4 Relación aritmética

El resto del cociente de la división $(S + P)/4$ es igual a

0 para los campos 7 y 8;

1 para los campos 1 y 2;

2 para los campos 3 y 4;

3 para los campos 5 y 6.

donde:

S = valor decimal de los dígitos de segundos de la dirección de tiempo, y

P = valor decimal de los dígitos de trama de la dirección de tiempo.

3 Representación de la dirección de tiempo en sistemas a 24 tramas

3.1 Dirección de tiempo de una trama

Todas las tramas de dirección de películas o de televisión se identifican mediante una dirección completa y única formada por una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. Las horas, minutos y segundos siguen una progresión ascendente en un reloj de 24 h, desde las 0 h, 0 min y 0 s, hasta las 23 h, 59 min y 59 s. Las tramas se numerarán sucesivamente de 0 a 23.

3.2 Funcionamiento a 24/1,001 (23,98) Hz (24/1,001 Hz)

En las aplicaciones a 24/1,001 no se utiliza el modo de abandono de trama. Cuando se quiera mantener la correspondencia con sistemas a 30 tramas durante la conversión a 30 tramas, podrá utilizarse el modo cómputo de no abandono de tramas. Pueden encontrarse más detalles al respecto en el Apéndice 2 al Anexo 1, § 2.

3.3 Funcionamiento a 24,0 Hz

En los sistemas en que la velocidad de trama cinematográfica y de televisión sea 24,0 Hz, no habrá una diferencia sistemática entre la dirección del código de tiempo y el tiempo de reloj.

Cuando se desee mantener una correspondencia con sistemas a 25 tramas, se utilizarán las técnicas que se señalan en el Apéndice 2 al Anexo 1, § 2.

4 Representación de la dirección de tiempo en sistemas progresivos a 50 y 60 tramas

4.1 Dirección de tiempo de una trama

Dado que la velocidad de trama de los sistemas progresivos a 50/60 tramas excede la capacidad del cómputo de tramas de la dirección del código de tiempo, este cómputo se limita a un incremento cada dos tramas.

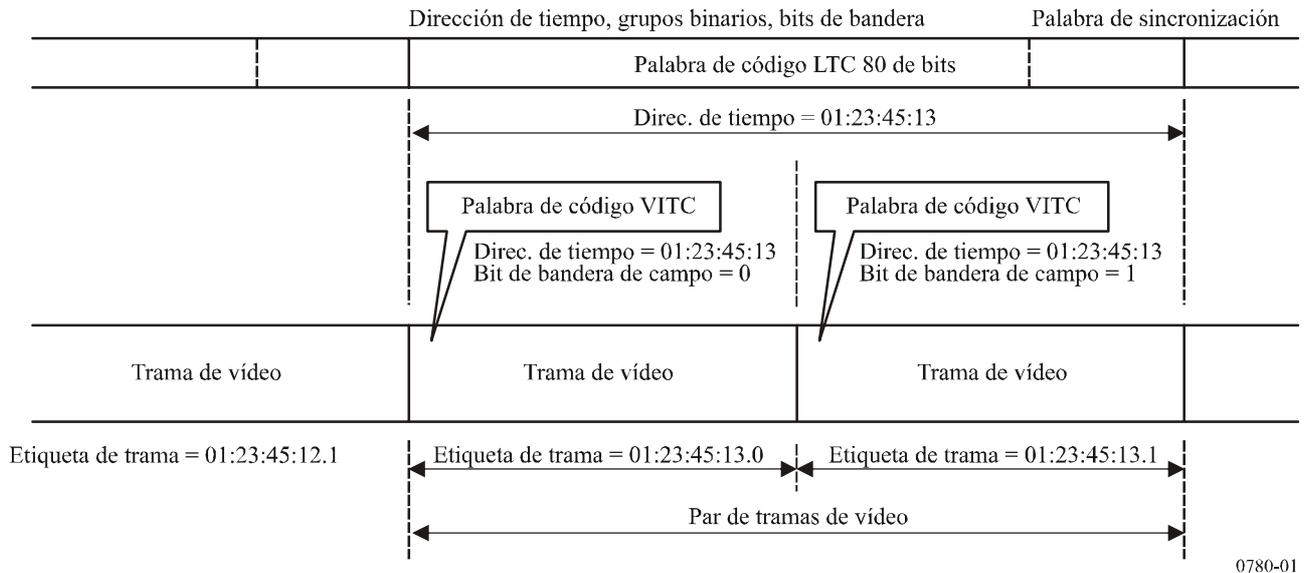
Cada par de tramas progresivas se identificará gracias a una dirección completa y única formada por una hora, un minuto, un segundo y un número de trama. En la Fig. 1 se muestra un ejemplo del etiquetado de tramas en estos sistemas.

En aquellos casos en que se utilice el VITC como código de tiempo, se utilizará la bandera de marca de campo para identificar cada una de las tramas, según se indica en el § 6.16.4.4.

Cuando el código de tiempo utilizado es el LTC, el código de tiempo se alineará para empezar al principio de la primera trama del par de tramas, y terminar al final de la segunda trama. Cada una de las tramas puede ir identificada por su temporización relativa al LTC, alineándose la primera trama con los bits LTC 0 a 39 y la segunda trama con los bits LTC 40 a 79.

FIGURA 1

Ejemplo de etiquetado de tramas en sistemas a 50 y 60 fps



5 Estructura de los bits de dirección de tiempo y control

5.1 Código digital

El código digital está formado por 16 grupos de 4 bits, ocho de ellos contienen la dirección de tiempo y los bits de bandera, y los ocho restantes se utilizan para los datos definidos por el usuario y los códigos de control.

5.2 Dirección de tiempo

La estructura básica de la dirección de tiempo se basa en el sistema BCD, con arreglo al cual se utilizan pares de unidades y decenas para las horas, minutos, segundos y tramas. Algunos de los dígitos se limitan a valores que no requieren que los cuatro bits sean significativos. Estos bits se omiten de la dirección de tiempo y se incluyen los octagesimales y cuadregesimales de horas, octagesimales de minutos, octagesimales de segundos y octagesimales y cuadregesimales de tramas. Toda la dirección de tiempo se codifica con 26 bits.

5.3 Bits de bandera

Se reservan seis bits para el almacenamiento de banderas que definen el modo operativo del código de tiempo y control. Un dispositivo que descodifique los códigos de tiempo y control puede utilizar estas banderas para interpretar adecuadamente la dirección de tiempo y los datos del grupo binario.

5.3.1 Bandera de abandono de trama (únicamente en sistemas a 29,97 Hz o 59,94 Hz)

Esta bandera se pondrá a uno cuando se utilice la compensación de abandono de trama. Cuando el cómputo no se compense con abandono de tramas, esta bandera se pondrá a cero.

5.3.2 Bandera de trama de color (únicamente en sistemas 525/59,94 y 625/50)

Si en los códigos de tiempo y control se aplica la identificación de tramas de color, esta bandera habrá de ponerse a uno.

5.3.3 Banderas de grupo binario

Tres banderas constituyen ocho combinaciones únicas que especifican la utilización de grupos binarios (véase el § 5.4). Tres combinaciones de estas banderas especifican, asimismo, la referencia a la dirección de tiempo con respecto al tiempo del reloj, y también seleccionan subconjuntos de aplicaciones del grupo binario.

5.3.4 Bandera de especificación del método de modulación

La bandera restante se reserva para utilizarse según el método de modulación. Esta bandera es la definida en § 6.7 para LTC y § 6.16.4 para VITC.

5.4 Utilización de grupos binarios

Los grupos binarios se dedican al almacenamiento y transmisión de datos por parte de los usuarios. El formato de los datos contenidos en los grupos binarios se especifica mediante el valor de 3 bits de bandera del grupo binario, BGF2, BGF1 y BGF0. En las siguientes cláusulas se definen las asignaciones actuales de los estados de bandera de grupo binario. En el Cuadro 1 se resumen las combinaciones asignadas actualmente.

CUADRO 1
Asignaciones de banderas de grupo binario

BGF2	BGF1	BGF0	Dirección de tiempo	Grupo binario	Punto
0	0	0	No especificada	No especificado	5.5
0	0	1	No especificada	Códigos de 8 bits	5.7
1	0	0	No especificada	Fecha y zona horaria	5.9
1	0	1	No especificada	Página/línea	5.11
0	1	0	Tiempo de reloj	No especificado	5.6
0	1	1	No asignado	Reservado	5.8
1	1	0	Tiempo de reloj	Fecha y zona horaria	5.10
1	1	1	Tiempo de reloj	Página/línea	5.12

5.5 Conjunto de caracteres no especificados y tiempo de reloj no especificado (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0)

Esta combinación de banderas de grupo binario significa que la dirección de tiempo no está referenciada con respecto a un reloj externo y que los grupos binarios contienen un conjunto de caracteres no especificado. El conjunto de caracteres utilizado para la inserción de datos no está especificado, los 32 bits de los ocho grupos binarios pueden asignarse sin restricción alguna.

5.6 Conjunto de caracteres no especificado y tiempo de reloj (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0)

Esta combinación especifica que la dirección de tiempo está referenciada con respecto a un reloj externo e indica que se utiliza un conjunto de caracteres no especificado. Si el conjunto de caracteres utilizado para la inserción de datos no está especificado, los 32 bits de los ocho grupos binarios pueden asignarse sin restricción alguna.

5.7 Conjunto de caracteres de ocho bits y tiempo de reloj no especificado (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1)

Esta combinación indica que la dirección de tiempo no está referenciada con respecto a un reloj externo y que los grupos binarios contienen un conjunto de caracteres de ocho bits, de acuerdo con ISO/CEI 646 o ISO/CEI 2022. Si se utilizan los códigos ISO de siete bits, se convertirán en códigos de ocho bits poniendo el octavo bit a cero. Cuatro códigos ISO pueden codificarse en grupos binarios, y cada uno de ellos ocupará dos grupos binarios. El primer código ISO queda contenido en los grupos binarios 7 y 8, situando los cuatro bits menos significativos en el grupo binario 7 y los cuatro bits más significativos en el grupo binario 8. Los tres códigos ISO restantes se almacenan según lo previsto en los grupos binarios 5/6, 3/4 y 1/2.

5.8 Utilización de grupo binario no asignada y tiempo de reloj no especificado (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1)

Esta combinación no está asignada y se reserva para uso futuro.

5.9 Fecha/zona horaria y tiempo de reloj no especificado (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0)

Esta combinación se reserva para futuras adiciones que contengan la codificación de fecha y zona horaria.

5.10 Fecha/zona horaria y tiempo de reloj (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0)

Esta combinación especifica que la dirección de tiempo está referenciada con respecto a un reloj externo. Por el momento, no se ha definido esta combinación.

5.11 Sistema de multiplexación de página/línea y tiempo de reloj no especificado (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1)

Esta combinación se ha reservado en espera de que se defina el sistema de multiplexación de página/línea.

5.12 Sistema de multiplexación de página/línea y tiempo de reloj (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1)

Véase el § 5.11.

6 Estructura del código de tiempo longitudinal

6.1 Formato de la palabra de código

Cada palabra de código LTC está integrada por 80 bits numerados de 0 a 79. Los bits se generan en serie empezando por el bit 0. El bit 79 de la palabra de código va seguido por el bit 0 de la siguiente palabra de código. Cada palabra de código está asociada con una trama de televisión o cinematográfica. En el caso de los sistemas progresivos a 50/60 tramas, las palabras de código de 80 bits se asocian con dos tramas (véase la Fig. 1).

6.2 Contenido de datos de la palabra de código

Cada palabra de código LTC contiene la dirección de tiempo de una trama, los bits de bandera, los grupos binarios, el bit de corrección de polaridad en marca bifase y una palabra de sincronización.

6.3 Dirección de tiempo

Los bits de dirección de tiempo de una trama son los definidos en el § 5.2. El bit con número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo de cada dígito BCD. Las posiciones de bits son las que aparecen en el Cuadro 2.

6.4 Bits de bandera

Los bits de abandono de trama, trama de color y bandera de grupo binario son las que se definen en el § 5.3. Las posiciones de bits son las que se indican en el Cuadro 4. Los bits de bandera no utilizados deben ponerse a cero.

6.5 Grupos binarios

Los ocho grupos binarios de 4 bits son los que se definen en el § 5.4. El bit con número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo de cada grupo. Las posiciones de bits son las que se indican en el Cuadro 3.

6.6 Palabra de sincronización

La palabra de sincronización es una combinación estática de bits que puede utilizar el equipo receptor para identificar con exactitud la posición de un bit en el código serial relativo a la señal de vídeo. La palabra de sincronización LTC es única en el sentido de que la misma combinación no puede ser generada por ninguna combinación de valores de datos válidos en el resto del código. Los bits 65-78 constituyen una plantilla única que es simétrica con respecto al eje central de la palabra de sincronización, lo que permite la detección en cualquiera de los sentidos. Los bits 64 y 79 son mutuamente complementarios y permiten al receptor determinar la dirección del código de tiempo en sentido ascendente o descendente.

CUADRO 2

**Posiciones de bits de
dirección de tiempo LTC**

Bit	Definición
0-3	Unidades de tramas
8-9	Decenas de tramas
16-19	Unidades de segundos
24-26	Decenas de segundos
32-35	Unidades de minutos
40-42	Decenas de minutos
48-51	Unidades de horas
56-57	Decenas de horas

CUADRO 3

**Posiciones de bits
del grupo binario LTC**

Bit	Definición
4-7	Primer grupo binario
12-15	Segundo grupo binario
20-23	Tercer grupo binario
28-31	Cuarto grupo binario
36-39	Quinto grupo binario
44-47	Sexto grupo binario
52-55	Séptimo grupo binario
60-63	Octavo grupo binario

CUADRO 4

Posiciones de bits de bandera LTC

Bit de 30 tramas	Bit de 25 tramas	Bit de 24 tramas	Definición
10	–	–	Bandera de abandono de trama
11	11	–	Bandera de trama de color
27	59	27	Corrección de polaridad
43	27	43	Bandera del grupo binario BGF0
58	58	58	Bandera del grupo binario BGF1
59	43	59	Bandera del grupo binario BGF2

CUADRO 5

Posiciones y valores de bits de la palabra de sincronización LTC

Bit de palabra de sincronización	Valor de bit
64	0
65	0
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	0
79	1

6.7 Corrección de polaridad en marca bifase

Este bit de bandera es específico del método de modulación LTC que se describe en § 5.3.4. En el Cuadro 4 se muestra la posición de esta bandera. La naturaleza de las reglas de modulación bifase hace que la polaridad de la primera transición de reloj del primer bit de la palabra de sincronización difiera de una palabra de código a otra, dependiendo del número de ceros lógicos en los datos.

Las aplicaciones que recurran a dos fuentes de código de tiempo y control pueden hacer necesario que la polaridad de ambas fuentes sea estable durante la palabra de sincronización. Para estabilizar la polaridad de la palabra de sincronización, se pondrá el bit de corrección de polaridad en marca bifase a un estado tal que cada palabra de 80 bits contenga un número par de ceros lógicos.

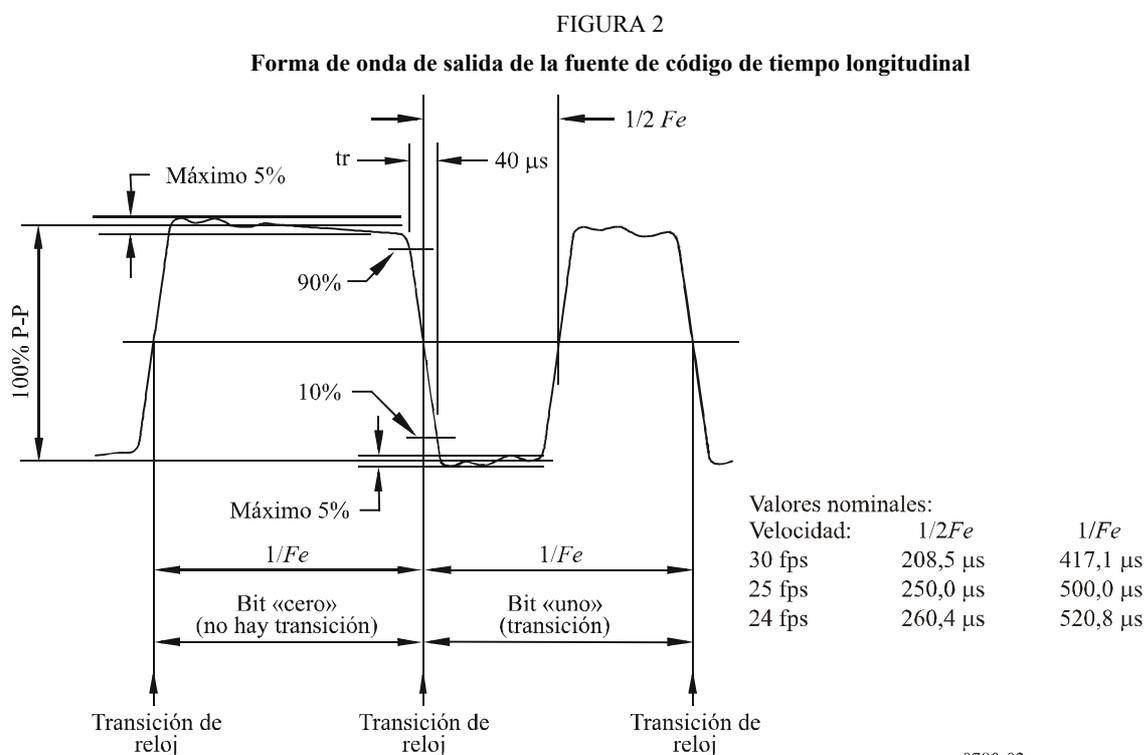
Si se desea corregir la polaridad de la palabra de código y el número de ceros lógicos en las posiciones de bit de 0 a 63 (excluido el bit de corrección de polaridad mismo) es impar, se pondrá a uno el bit de corrección de polaridad. En cualquier otro caso, el bit de corrección de polaridad se pondrá a cero.

6.8 Método de modulación

La señal sin modular NRZ se codifica en marca bifase de acuerdo con las siguientes reglas de codificación (véase la Fig. 2):

- Cuando ocurre una transición en cada frontera de célula de bits, independientemente del valor del bit.
- Cuando un uno lógico se representa por una transición adicional en el punto medio de la célula de bit.
- Cuando un cero lógico se representa, por no haber transiciones adicionales dentro de la célula de bit.

La señal con codificación en marca bifase no tiene componente DC, es independiente de la amplitud y la polaridad e incluye transiciones en cada frontera de célula de bit de las cuales puede extraerse el reloj.



0780-02

6.9 Velocidad binaria

Los bits se distribuirán periódicamente en todo el periodo de palabra de código y ocuparán íntegramente dicho periodo. La frecuencia nominal, F_e , a la que se regeneran los bits, será:

$$F_e = 80 \times F_f$$

donde F_f es la velocidad de tramas del sistema cinematográfico o de televisión.

NOTA 1 – Para velocidades de trama superiores a 30 fps, $F_e = 80 \times F_f/2$.

6.10 Temporización de la palabra de código con respecto a la señal de televisión

La referencia de temporización para LTC es la primera transición del bit 0 de la palabra de código LTC de 80 bits.

6.11 Temporización de referencia de sistemas de televisión a 29,97/30 fps

6.11.1 Referencias de señal analógica. La referencia en los sistemas 525/59,94 se sitúa al principio de la línea 4. Para los formatos 720/29,97/P, 1920×1080 , la referencia se sitúa al principio de la línea 1. La tolerancia es de $+160/-32 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 3a).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código tendrá lugar en el punto de referencia de la trama a la que esté asociada.

6.11.2 Referencias de señal digital. El punto de referencia en los sistemas 59,94 se sitúa en los siguientes puntos;

- Muestra digital 736 de la línea 4 para los sistemas a 13,5 MHz.
- Muestra digital 982 de la línea 4 para los sistemas a 18 MHz.
- Muestra digital 1930 de la línea 1 (en el formato progresivo, el punto de referencia se encuentra cada dos tramas).
- Muestra digital 2008 de la línea 1 (en el formato progresivo, el punto de referencia se sitúa cada dos tramas).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código tendrá lugar en el punto de referencia de la trama a la que está asociada. Con una tolerancia de $+160/-32 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 3a).

6.12 Temporización de referencia para los sistemas de televisión a 25/50 fps

6.12.1 Referencias de señal analógica. El punto de referencia de los sistemas 625/50/I 1080/50/I y 1080/25/P se encuentra al principio de la primera línea. La tolerancia es de $-32/+160 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 3b).

6.12.2 Referencias de señal digital. El punto de referencia en los sistemas a 25 Hz se encuentra en:

- Muestra digital 732 de la línea 1 para los sistemas de 13,5 MHz.
- Muestra digital 976 de la línea 1 para los sistemas de 18 MHz.
- Muestra digital 2448 de la línea 1 (para el formato progresivo, el punto de referencia se sitúa cada dos tramas).

Con una tolerancia de $-32/+160 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 3b).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código ocurrirá en el punto de referencia de la trama a la que está asociada.

6.13 Sistema 2 de televisión a 23,98/24 fps (únicamente 1920×1080)

El punto de referencia para los sistemas a 23,98 Hz y 24 Hz es la muestra 2558 de la línea 1125, con una tolerancia de $-32/+160 \mu\text{s}$ (véase la Fig. 3c).

La primera transición del bit 0 de la palabra de código tendrá lugar en el punto de referencia de la trama a la que esté asociada.

FIGURA 3a

Ejemplo de código de tiempo longitudinal a 30 tramas

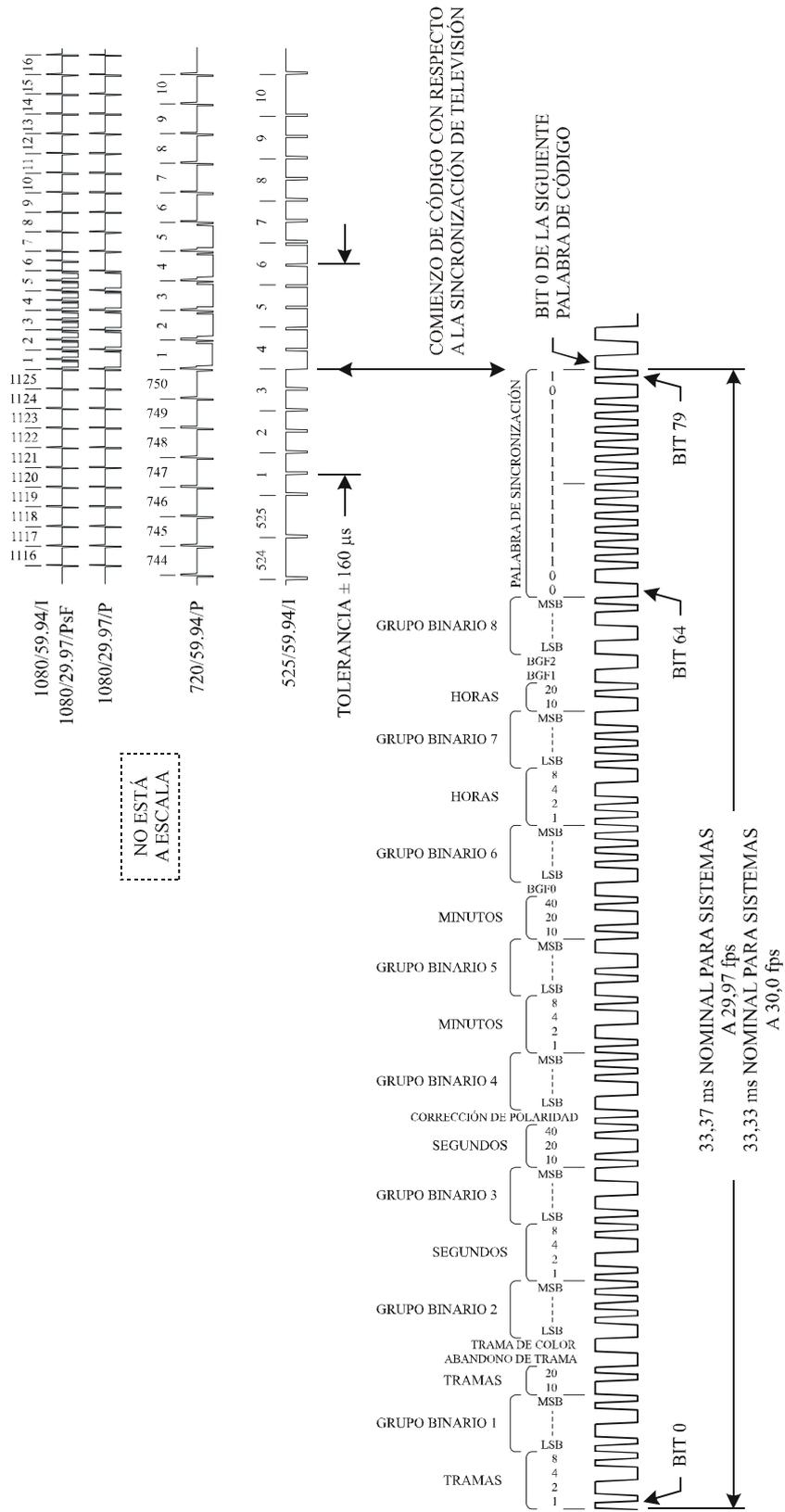


FIGURA 3b

Ejemplo de código de tiempo lineal a 25 tramas

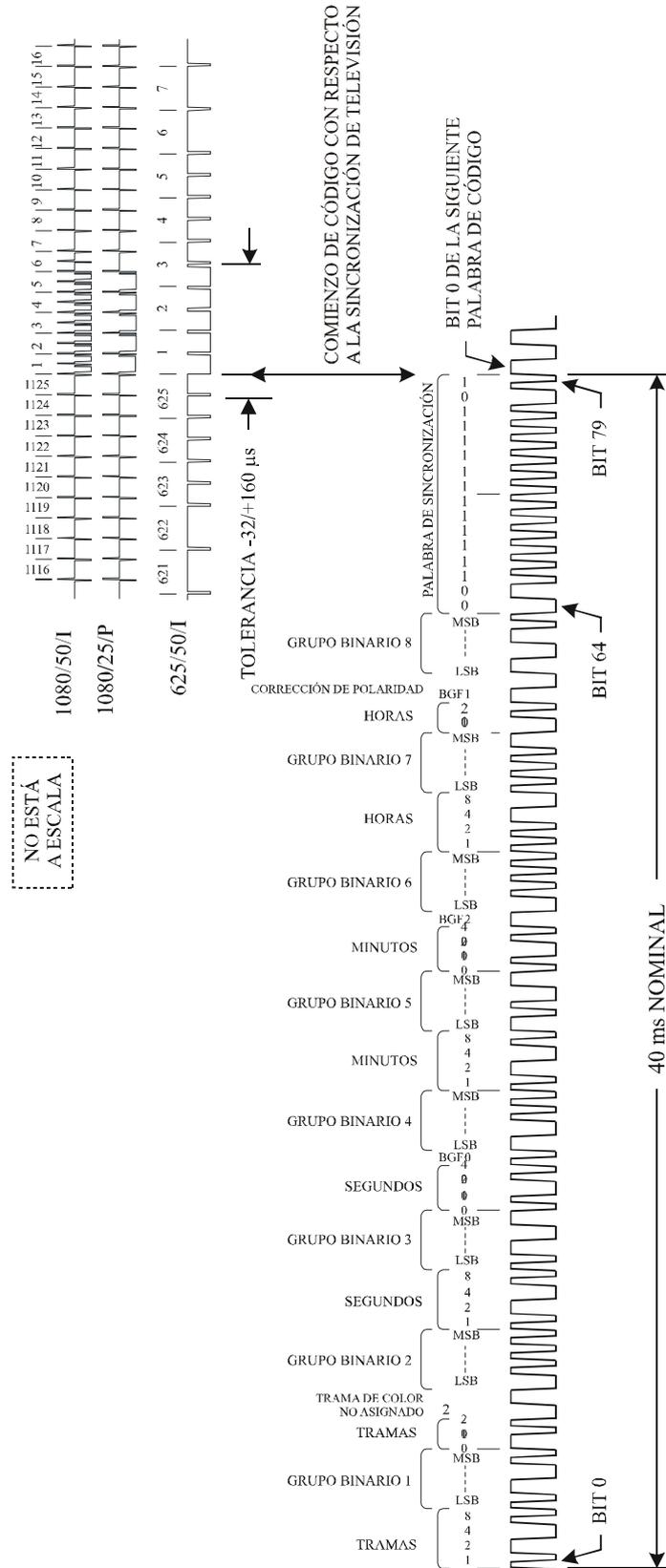
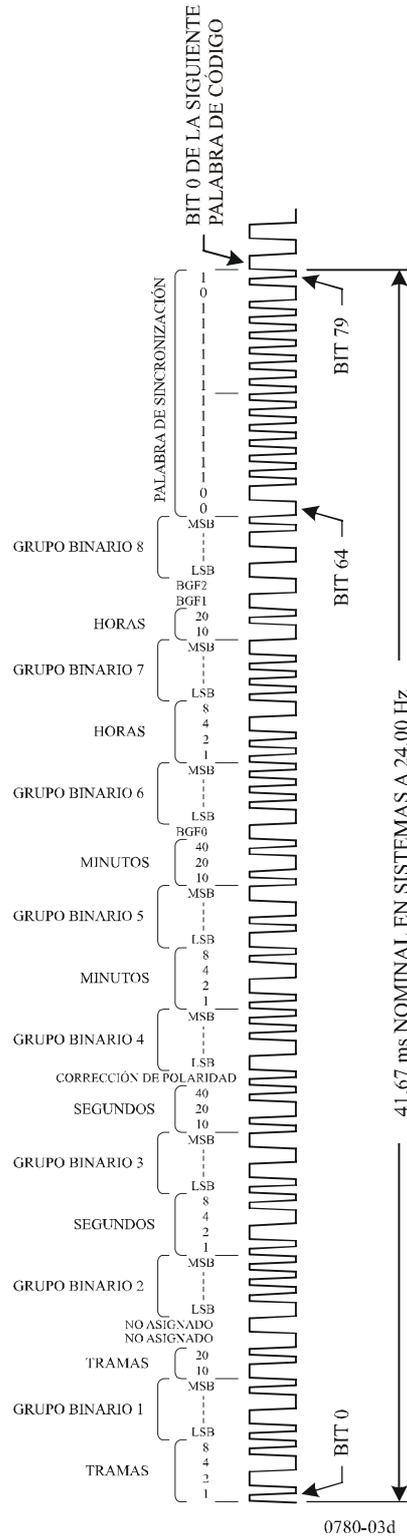


FIGURA 3d

Ejemplo de código de tiempo lineal para películas a 24 tramas



6.14 Características eléctricas y mecánicas de la interfaz lineal de código de tiempo

Todas las mediciones se realizarán en la interfaz con una carga de resistencia de 1 k Ω .

6.14.1 Tiempo de elevación/caída

Los tiempos de elevación y caída del reloj y de la transición a uno del impulso de código de tiempo será de 40 μ s \pm 10 μ s, medido en los puntos de amplitud al 10% y al 90% de la forma de onda.

6.14.2 Distorsión de amplitud

Cualquier combinación de sobreoscilación, suboscilación e inclinación se limitará al 5% de la amplitud cresta a cresta de la forma de onda del código.

6.14.3 Temporización de las transiciones

El tiempo entre transiciones de reloj no variará en más de un 1,0% del periodo de reloj medio medido en, al menos, una trama. La transición a «uno» ocurrirá entre dos transiciones de reloj dentro del 0,5% de un periodo de reloj. La medición de estas temporizaciones se realizará en los puntos intermedios de amplitud de la forma de onda.

6.14.4 Conector de interfaz

El conector preferido para salidas de doble terminación o equilibradas es el conector XLR de 3 patillas (macho) y para las entradas, el conector XLR de 3 patillas (hembra). La patilla 1 es la de puesta a tierra de la señal, las patillas 2 y 3 son para las señales de doble terminación o equilibradas. El conector recomendado para las salidas o entradas de una terminación o desequilibradas es el conector BNC (hembra).

6.14.5 Impedancia de salida

La impedancia de salida de una fuente monoterminación, equilibrada o desequilibrada no será superior a 50 Ω . La impedancia de salida de una salida de doble terminación no será superior a 25 Ω para cada una de ellas.

6.14.6 Amplitud de salida

La salida recomendada se encuentra entre 1 y 2 V de cresta a cresta. La gama de amplitud permitida va de 0,5 a 4,5 V de cresta a cresta.

Aplicación del intervalo vertical en sistemas de televisión

6.15 Formato de la palabra de código

Cada palabra de código estará formada por 90 bits, numerados de 0 a 89, organizados en nueve grupos de diez bits. Cada grupo de diez bits comienza con un par de bits de sincronización, que es un bit «uno» seguido de un bit «cero». El par de bits de sincronización está seguido por ocho bits de datos.

Los primeros ocho grupos contienen los 64 bits de datos del código de tiempo y control; el noveno contiene el código de verificación por redundancia cíclica (VRC), que se utiliza para detectar errores en los datos. Las fronteras de la palabra se definen como el extremo del primer bit (bit 0) y el extremo final del último bit (bit 89). Dado que el bit 0 es el primer bit de sincronización de la palabra de código, siempre deberá llevar el valor 1.

NOTA 1 – Siempre habrá una transición de subida en el extremo inicial del bit 0 para marcar el principio de la palabra.

6.16 Contenido de datos de la palabra de código

Cada palabra de código VITC está integrada por una dirección de tiempo, bits de bandera, grupos binarios, una bandera de marca de campo, un código VRC y bits de sincronización. En las Figs. 4a, 4b y 4c se dan ejemplos de la señal VITC.

FIGURA 4a
 Temporización y asignación de bits de dirección del código de tiempo de intervalo vertical a 525/59.94

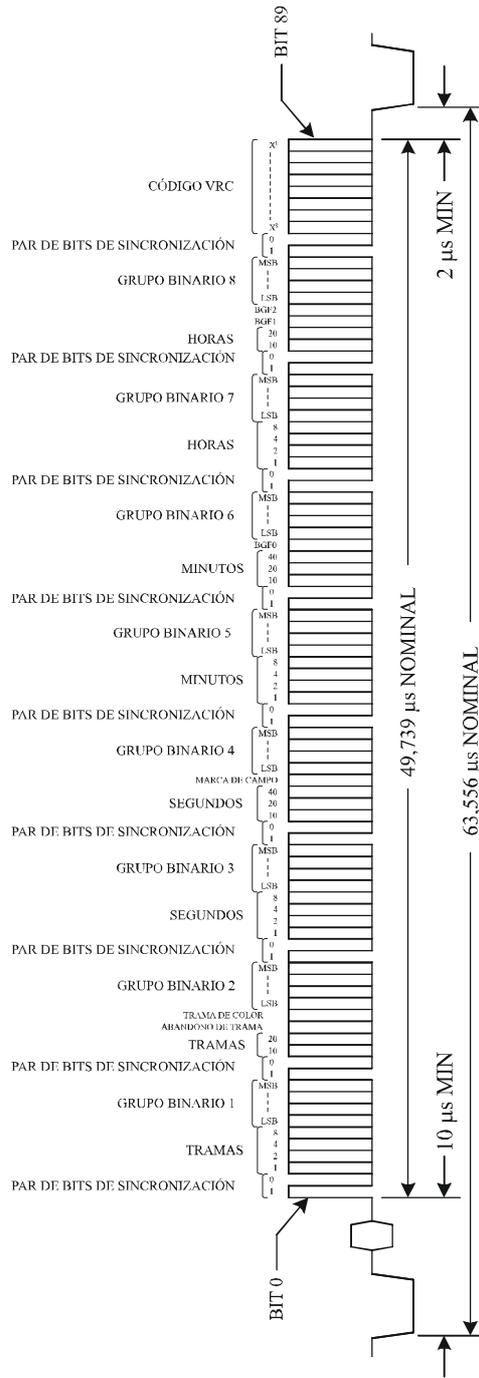
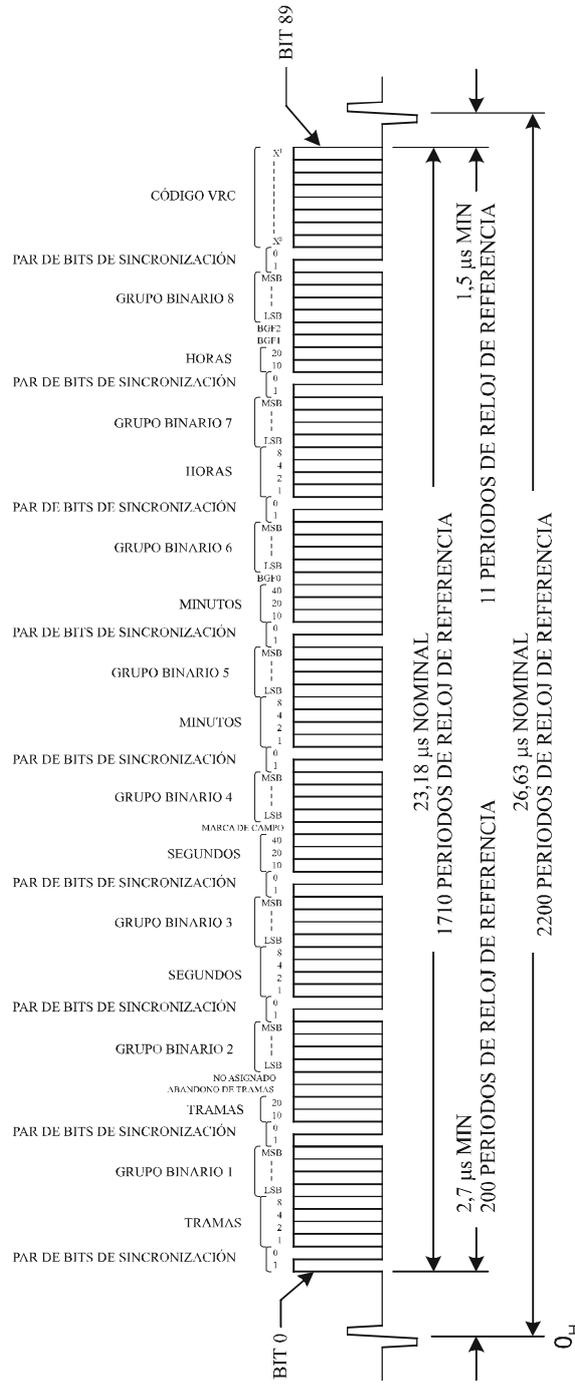


FIGURA 4b

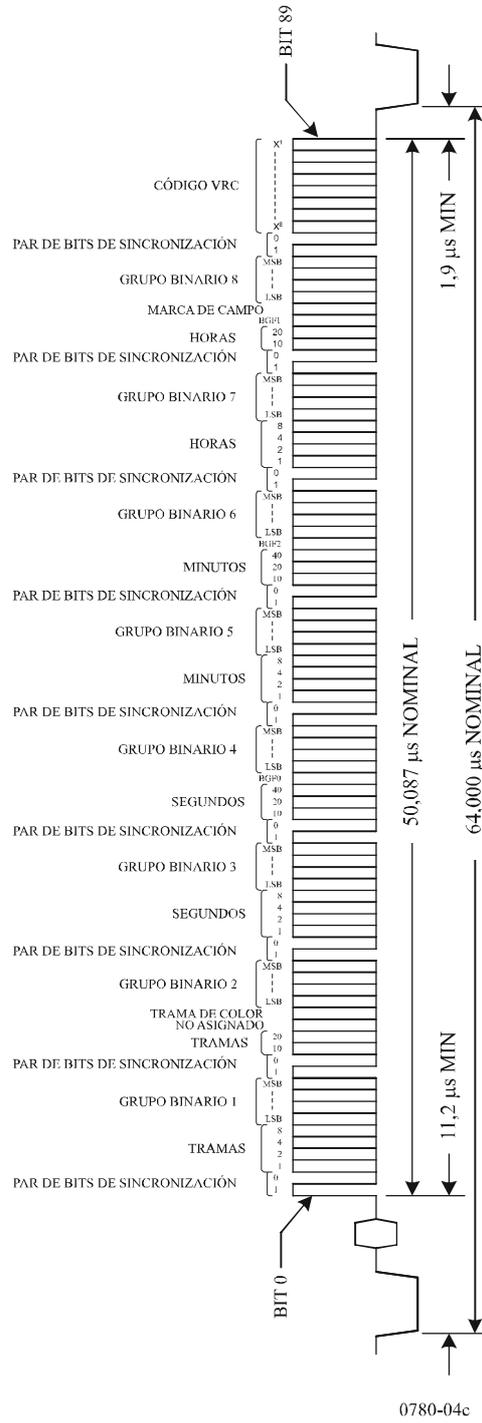
Temporización y asignación de bits de dirección del código de tiempo de intervalo vertical a 1 125/60/60/1,001



0780-04b

FIGURA 4c

Temporización y asignación de bits de dirección del código de tiempo de intervalo vertical a 625/50



6.16.1 Dirección de tiempo

Los bits de dirección de tiempo de la trama son los definidos en el § 5.2. El bit con el número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo del dígito BCD. Las posiciones de estos bits son las que se indican en el Cuadro 6.

6.16.2 Bits de bandera

Los bits de abandono de tramas, tramas de color y banderas de grupos binarios son los que se definen en el § 5.3. Las posiciones de estas banderas se muestran en el Cuadro 8. Cabe señalar que no todos los sistemas utilizan todos los bits de bandera. Los bits de bandera que no se utilicen deberán ser puestos a cero por la fuente original y ser ignorados por el equipo receptor.

6.16.3 Grupos binarios

En el § 5.4 se definen los ocho grupos binarios de 4 bits. El bit de número de orden más bajo de cada grupo corresponde al bit menos significativo de dicho grupo. Las posiciones de estos bits se muestran en el Cuadro 7.

6.16.4 Bandera de marca de campo

La posición de esta bandera se muestra en el Cuadro 8.

6.16.4.1 Sistema NTSC 525/59,94

La identificación de campos será la siguiente: un cero representará el campo 1 y el campo de color I o III. Un uno representará el campo 2 o el campo de color II o IV. Los campos de color I a IV se definen en SMPTE 170M-2004.

CUADRO 6

Posiciones de bit de dirección de tiempo VITC

Bit	Definición
2-5	Unidades de tramas
12-13	Decenas de tramas
22-25	Unidades de segundos
32-34	Decenas de segundos
42-45	Unidades de minutos
52-54	Decenas de minutos
62-65	Unidades de horas
72-73	Decenas de horas

CUADRO 7

Bits de grupo binario VITC

Bit	Definición
6-9	Primer grupo binario
16-19	Segundo grupo binario
26-29	Tercer grupo binario
36-39	Cuarto grupo binario
46-49	Quinto grupo binario
56-59	Sexto grupo binario
66-69	Séptimo grupo binario
76-79	Octavo grupo binario

CUADRO 8

Posiciones de bit de bandera VITC

Bit a 30 tramas	Bit a 25 tramas	Definición
14	–	Bandera de abandono de trama
15	15	Bandera de trama de color
35	75	Bandera de campo
55	35	Bandera de grupo binario BGF0
74	74	Bandera de grupo binario BGF1
75	55	Bandera de grupo binario BGF2

6.16.4.2 Sistema de televisión 1125/60/60/1,001

La identificación de campo será la siguiente: Un cero representará el campo 1. Un uno representará el campo 2. El campo 1 contiene las líneas 1 a 563 inclusive; el campo 2 contiene las líneas 564 a 1125, según se define en la Recomendación UIT-R BT.709.

6.16.4.3 Sistema de televisión PAL 625/50

La identificación de campo será la siguiente: Un cero representa los campos de color I, III, V y VII. Un uno representará los campos de color II, IV, VI y VIII. Los campos de color I a VIII se definen en el Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BR.470.

6.16.4.4 Sistemas de televisión progresiva a 50 y 60 tramas

La identificación de tramas se hará de la siguiente manera: La bandera de campo se utiliza para identificar pares de tramas. Un cero representará la primera trama y un uno representará la segunda trama del par de tramas progresivas.

6.16.4.5 Interfaces con imagen a segmentación progresiva (PsF)

Tratándose de las interfaces donde la señal tenga una correspondencia con una señal PsF, la señal VITC correspondiente a una trama será idéntica para los «campos» segmentados.

6.16.5 Bits de sincronización

Se inserta un par de bits de sincronización, formado por un uno seguido de un cero, antes de cada ocho bits de datos. Los bits 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 se codifican con un uno; los bits 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 y 81 se codifican con un cero.

6.16.6 Código VRC

Hay ocho bits, los bits 82 a 89, que se codifican con un código VRC para proporcionar la detección de errores. El polinomio generador de la verificación por redundancia cíclica, $G(X)$, es $G(X) = X^8 + 1$, con una condición inicial de todo ceros.

El polinomio generador se aplicará a todos los bits del 0 al 81, inclusive. El resto se codifica en los bits 82 a 89, como se muestra en el Cuadro 9. La aplicación del polinomio generador a los bits de datos 0 a 89 recibidos dará como resultado un resto de todo ceros cuando no haya errores.

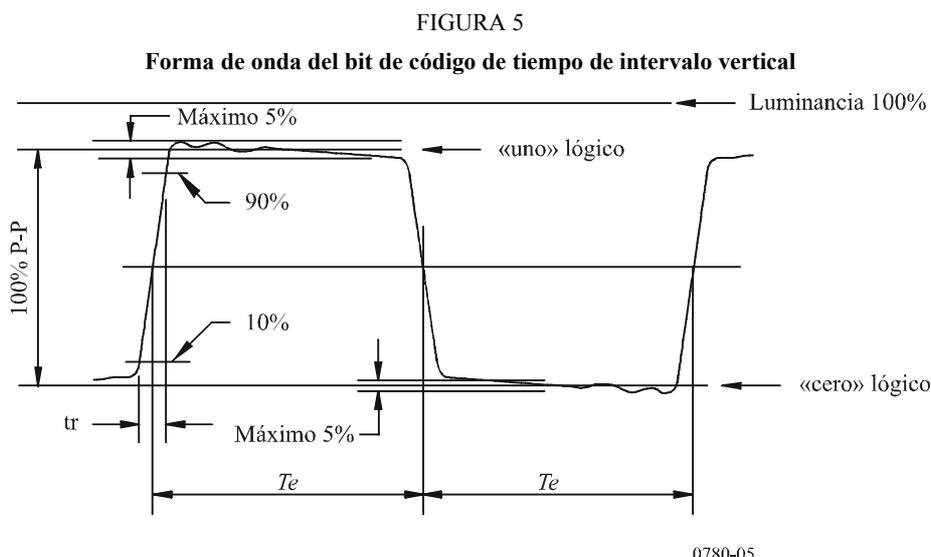
CUADRO 9

Posiciones de bit CRC

Bit	Bit de código CRC
82	X ₈
83	X ₇
84	X ₆
85	X ₅
86	X ₄
87	X ₃
88	X ₂
89	X ₁

6.17 Método de modulación

La señal no modulada NRZ está comprimida en el tiempo y se inserta como una ráfaga dentro del intervalo sin supresión de trama de la línea de televisión seleccionada en el intervalo vertical (véase la Fig. 5).



Puesto que el código NRZ no tiene su propia referencia de reloj, la señal deberá muestrearse a intervalos periódicos de acuerdo con una temporización conocida de célula de bits. El periodo de muestra puede ajustarse en cualquier transición uno a cero o cero a uno disponible.

6.18 Temporización de bit y características de forma de onda

En la Fig. 5 se muestran las características de forma de onda de la señal VITC.

Cada bit de la palabra de código tendrá un periodo uniforme, T_e , con respecto a la frecuencia de líneas horizontales, F_h , como se expresa a continuación:

$$T_e = 1 / (115 \times F_h) \pm 2\%$$

En los sistemas de televisión 1125/60, si se utiliza el reloj de referencia para generar la temporización de los bits, T_e será igual a 19 veces el reloj de referencia, como se define en la Recomendación UIT-R BT.709.

6.18.1 Nivel lógico

En el Cuadro 10 se muestran las gamas de tolerancia para los estados uno lógico y cero lógico.

CUADRO 10
Gamas de nivel lógico VITC

Sistema de televisión	Uno lógico	Cero lógico
525/59,94	70--90 IRE	0--10 IRE
1125	500--600 mV	0--25 mV
625/50	500--600 mV	0--25 mV

6.18.2 Tiempos de elevación/caída

Los tiempos de elevación y caída, t_r , del código serán de $200 \text{ ns} \pm 50 \text{ ns}$ para los sistemas de televisión 525/59,94 y 625/50; y de $100 \text{ ns} \pm 25 \text{ ns}$ para los sistemas de televisión de 1125 líneas. Estas mediciones se hacen en los puntos correspondientes al 10% y 90% de la amplitud en la forma de la onda.

6.18.3 Distorsión de amplitud

Las distorsiones de amplitud, como la sobreoscilación, suboscilación e inclinación, se limitarán al 5% de la amplitud de cresta a cresta en la forma de onda del código.

6.19 Temporización de la palabra de código con respecto a la señal de sincronización de línea

El punto de referencia de temporización en VITC es el punto medio de amplitud del extremo inicial del bit 0 de la palabra de código VITC de 90 bits.

6.19.1 Sistema de televisión 525/59,94

El punto de media amplitud del extremo inicial del bit 0 sobrevendrá a más tardar $10,0 \mu\text{s}$ después de que se registre el punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del impulso de sincronización de línea. El punto de media de amplitud correspondiente al extremo final del bit 89 (1 lógico) sobrevendrá a más tardar $2,1 \mu\text{s}$ antes del punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del siguiente impulso de sincronización de línea.

6.19.2 Sistema de televisión 1125/60

El punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del bit 0 sobrevendrá a más tardar $2,7 \mu\text{s}$ (200 periodos de reloj de referencia) después del punto medio de la transición de sincronización de línea. El punto de media amplitud correspondiente al extremo final del bit 89 (1 lógico) ocurrirá a más tardar $1,5 \mu\text{s}$ (111 periodos de reloj de referencia) antes del punto medio del siguiente impulso de sincronización de línea.

6.19.3 Sistema de televisión 625/50

El punto de media amplitud del extremo inicial del bit 0 ocurrirá a más tardar $11,2 \mu\text{s}$ después del punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del impulso de sincronización de línea. El punto de media amplitud del extremo final del bit 89 (1 lógico) sobrevendrá a más tardar $1,9 \mu\text{s}$ antes del punto de media amplitud correspondiente al extremo inicial del siguiente impulso de sincronización de línea.

6.20 Ubicación de la señal del código de dirección del intervalo vertical

La palabra de código VITC se insertará en la misma línea (o líneas) de todos los campos de una grabación dada. Los números de línea que se indican entre paréntesis corresponden a la línea equivalente en el campo dos.

6.20.1 Sistema de televisión 525/59,94

La inserción del código de dirección se hará en la línea 14(277) y, opcionalmente, en la línea 16(279).

6.20.2 Sistema de televisión 1125/60

La inserción del código de dirección correspondiente a las señales de entrelazado no se hará antes de la línea 8(570) o después de la línea 19(582). En los sistemas progresivos el código de dirección no se insertará antes de la línea 8 ni después de la línea 40.

6.20.3 Sistema de televisión 625/50

Se recomienda ubicar la palabra de código VITC en las líneas de televisión 19(332) y 21(334). Cuando se utilice la línea 21 para las capturas, el VITC se ubicará únicamente en las líneas 18(331) y 20(333).

El código de dirección puede insertarse en varias líneas del intervalo vertical siempre y cuando todas las líneas contengan los mismos datos de dirección de tiempo, abandono de tramas y tramas de color.

7 Relación entre LTC y VITC

7.1 Datos de dirección de tiempo

Como los dos métodos de modulación de código de tiempo entrañan una temporización relativa, no es posible intercambiar directamente en tiempo real los bits de dirección de tiempo. Para generar un LTC a partir de un VITC, o viceversa, la dirección de tiempo de una trama se incrementa en uno y se utiliza como dirección de tiempo de la trama siguiente.

Este método da como resultado una correspondencia uno a uno entre los bits de dirección de tiempo y de bandera del LTC y el VITC, siempre y cuando la secuencia de cómputo sea continua y ascendente. Las discontinuidades se propagarán al segundo código de tiempo después de una trama de retardo.

7.2 Datos de grupo binario

Al transferir los datos de grupo binario, puede aplicarse una compensación de indagación similar a la utilizada en la transferencia de datos de dirección de tiempo, siempre que el formato de datos del grupo binario sea predecible. En caso contrario, no se actualizarán los datos y la transferencia traerá consigo una latencia de una o dos tramas.

Para transferir datos de grupo binario entre el LTC y el VITC se aplicarán las siguientes directrices:

7.2.1 Transferencia de datos de grupo binario del intervalo vertical a los datos de grupo binario lineal

Los bits de datos y bandera de grupo binario de la primera línea en el campo 1 del VITC se transferirán a los correspondientes bits del código de tiempo lineal de la siguiente trama.

7.2.2 Transferencia de datos de grupo binario lineal a los datos del grupo binario de intervalo vertical

Los bits de datos y bandera del grupo binario del código de tiempo lineal se transfieren a los correspondientes bits del VITC de la siguiente trama.

Si el formato de datos del grupo binario, identificados por los bits de bandera del grupo binario, soporta la independencia de línea o campo, se pondrán a cero las banderas y datos del grupo binario de las líneas restantes en el VITC para dichas tramas. Si el formato de datos del grupo binario es redundante, las líneas redundantes en la trama contendrán datos idénticos.

7.3 Comparación de la palabra de código VITC y LTC

En el Cuadro 11 se resume la correspondencia entre los bits de las palabras de código VITC y LTC para sistemas a 60, 50, 30, 25 y 24 tramas.

8 Código de tiempo de intervalo vertical digital (D-VITC)

8.1 Definición de la señal

El D-VITC es una representación de datos digital de 8 ó 10 bits de la señal analógica en banda limitada correspondiente al VITC.

El D-VITC de 8 bits se transportará en los 8 bits más significativos de la Recomendación UIT-R BT.601 (véanse también las definiciones de señal de la Recomendación UIT-R BT.709).

Las interpretaciones de 8 y 10 bits de los valores se especifican en la presente norma, prefiriéndose la expresión de 10 bits. Tratándose de las aplicaciones de 12 bits, se utilizarán únicamente los 10 bits más significativos en cualquier interfaz.

8.2 Asignación de datos

Los 90 bits de información del VITC se transportan en 675 muestras de luminancia consecutivas. Por consiguiente, cada bit D-VITC está representado por 7,5 muestras de luminancia.

8.3 Transiciones

La forma de las transiciones entre bits D-VITC queda definida por los valores asignados a las muestras de luminancia en la región de transición. En algunos casos, el número de muestras de luminancia elegido puede ser un entero impar múltiplo de la mitad del número total de bits. En tal caso, será necesario definir dos conjuntos de datos de transición diferentes (véase la Fig. 6). Cuando el visionado se realiza en modo analógico, las transiciones resultantes pueden representarse de manera muy aproximada en forma de coseno alzado.

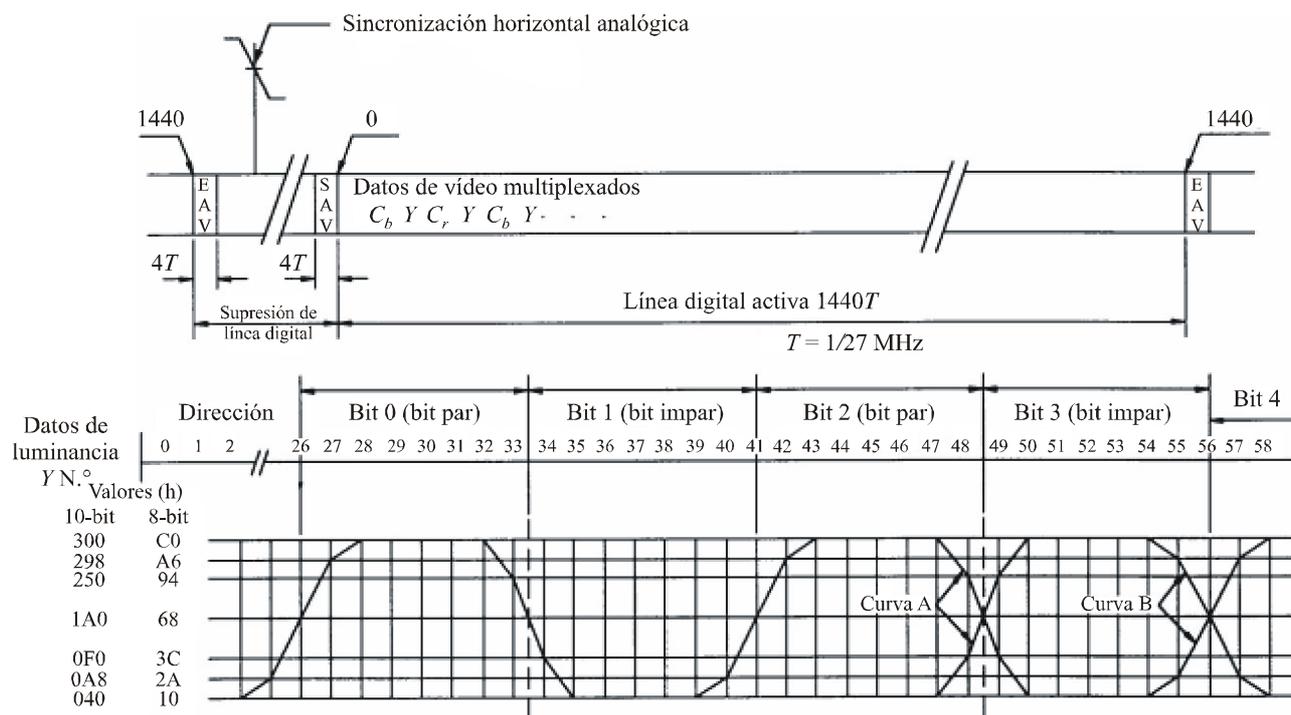
CUADRO 11

Resumen de las definiciones de bits de palabras de código VITC y LTC

VITC BIT N°	VALOR (PONDERACIÓN)	ASIGNACIÓN COMÚN	LTC BIT N°	30 TRAMAS/60 CAMPOS 60 TRAMAS	25 TRAMAS/50 CAMPOS 50 TRAMAS	24 TRAMAS/48 CAMPOS
0	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
1	0					
2	(1)	UNIDADES DE TRAMAS	0			
3	(2)		1			
4	(4)		2			
5	(8)		3			
6	(LSB)	PRIMER GRUPO BINARIO	4			
7			5			
8			6			
9	(MSB)		7			
10	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
11	0					
12	(10)	DECENAS DE TRAMAS	8			
13	(20)		9			
14	BANDERA	BANDERA	10	BANDERA DE ABANDONO DE TRAMA	BIT NO UTILIZADO	BIT NO UTILIZADO
15	BANDERA	BANDERA	11	BANDERA DE TRAMA DE COLOR	BANDERA DE TRAMA DE COLOR	BIT NO UTILIZADO
16	(LSB)	SEGUNDO GRUPO BINARIO	12			
17			13			
18			14			
19	(MSB)		15			
20	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
21	0					
22	(1)	UNIDADES DE SEGUNDOS	16			
23	(2)		17			
24	(4)		18			
25	(8)		19			
26	(LSB)	TERCER GRUPO BINARIO	20			
27			21			
28			22			
29	(MSB)		23			
30	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
31	0					
32	(10)	DECENAS DE SEGUNDOS	24			
33	(20)		25			
34	(40)		26			
35	BANDERA	BANDERA	27	BIT DE CAMPO/POLARIDAD LTC	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 0	BIT DE CAMPO/POLARIDAD LTC
36	(LSB)	CUARTO GRUPO BINARIO	28			
37			29			
38			30			
39	(MSB)		31			
40	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
41	0					
42	(1)	UNIDADES DE MINUTOS	32			
43	(2)		33			
44	(4)		34			
45	(8)		35			
46	(LSB)	QUINTO GRUPO BINARIO	36			
47			37			
48			38			
49	(MSB)		39			
50	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
51	0					
52	(10)	DECENAS DE MINUTOS	40			
53	(20)		41			
54	(40)		42			
55	BANDERA	BANDERA	43	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 0	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 2	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 0
56	(LSB)	SEXTO GRUPO BINARIO	44			
57			45			
58			46			
59	(MSB)		47			
60	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
61	0					
62	(1)	UNIDADES DE HORAS	48			
63	(2)		49			
64	(4)		50			
65	(8)		51			
66	(LSB)	SÉPTIMO GRUPO BINARIO	52			
67			53			
68			54			
69	(MSB)		55			
70	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
71	0					
72	(10)	DECENAS DE HORAS	56			
73	(20)		57			
74	BANDERA	BANDERA	58	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 1	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 1	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 1
75	BANDERA	BANDERA	59	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 2	BIT DE CAMPO/POLARIDAD LTC	BANDERA DEL GRUPO BINARIO 2
76	(LSB)	OCTAVO GRUPO BINARIO	60			
77			61			
78			62			
79	(MSB)		63			
80	1	BITS DE SINCRONIZACIÓN VITC				
81	0					
82-89		CÓDIGO CRC VITC				
		PALABRA DE SINCRONIZACIÓN LTC	64-79			

FIGURA 6

Ilustración informativa de un número no entero de muestras de luminancia (sistema de 525 líneas)



Curva A: transición de bit par a bit impar
 Curva B: transición de bit impar a bit par

0780-06

9 Datos digitales

En las siguientes subcláusulas se muestran las expresiones de 10 bits recomendadas. Entre paréntesis se muestran los valores equivalentes para las representaciones de 8 bits.

9.1 Los valores de datos asociados con el estado binario 1 en D-VITC será 300_h (C0_h).

9.2 El valor de datos asociados con el estado binario 0 en D-VITC será 040_h (10_h).

9.3 Los valores de datos de todas las muestras de luminancia del periodo de línea activa que no se utilizan al formar el D-VITC se pondrán a 040_h (10_h).

9.4 Los valores de datos de todas las muestras de crominancia del periodo de línea activa se pondrán a 200_h (80_h).

10 Inserción de líneas

El D-VITC deberá insertarse en interfaces y grabaciones como se indica a continuación:

En los sistemas de 525 líneas/60 campos, el D-VITC se insertará en las líneas 14 y 277. En los sistemas de 625 líneas/50 campos, el D-VITC se insertará en las líneas 19 y 332.

Apéndice 1 al Anexo 1

Bibliografía

ISO/CEI [1991] Norma ISO/CEI 646, Information Technology – ISO 7-Bit Coded Character Set for Information Interchange.

ISO/CEI [1994] Norma ISO/CEI 2022, Corr.1 (1999). Information Technology – Character Code Structure and Extension Techniques.

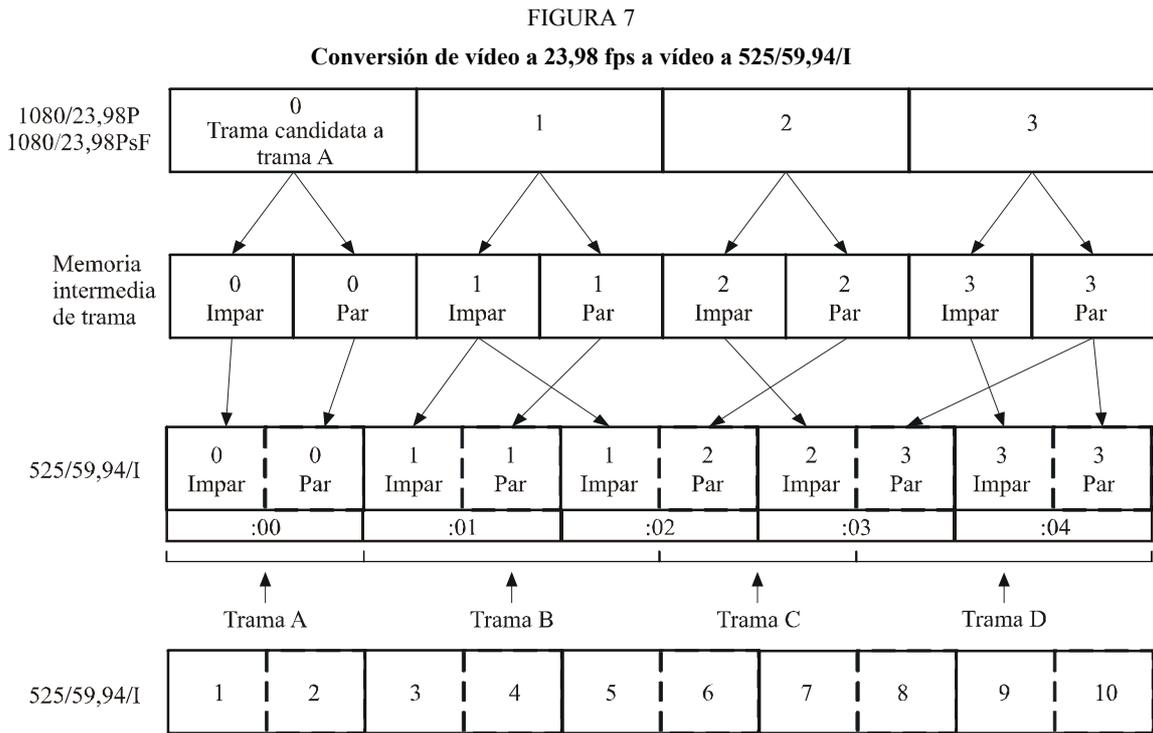
Apéndice 2 al Anexo 1

Conversión de códigos de tiempo al convertir vídeo procedente de sistemas de televisión a 24 fps (Informativo)

Al convertir vídeo a 24 fps en vídeo a 25 ó 30 fps repitiendo periódicamente campos/tramas de vídeo, el equipo de conversión inserta campos/tramas adicionales de algunas imágenes. Además, el código de tiempo de entrada debe convertirse para pasar de una velocidad nominal de 24 fps a 25 ó 30 fps. En los demás casos, la señal original se reproduce a una velocidad superior de la adquisición.

1 Conversión de vídeo a 23,98 fps a vídeo a 59,94 fps

Para realizar una transformación determinística entre formatos a 24 y 30 fps, se recomienda convertir en una trama A las tramas de vídeo del material de alta definición con la trama de código de tiempo a que corresponde el número cero, como se indica en la Fig. 7. Estas tramas se denominan tramas candidatas a trama A. Las tramas A se alinean con el campo identificado por el impulso de campo 1 de la secuencia de 10 campos, según puede verse en la Fig. 7. De esto se deduce que las tramas de alta definición subsiguiente con números que puedan dividirse exactamente por cuatro se transforman también en tramas A. Como se especifica en el § 6 de esta Recomendación, debe utilizarse el modo 30 de cómputo de no abandono de tramas para el código de tiempo del material convertido. La trama candidata a trama A debe ser también la trama a cero en el vídeo convertido, por lo cual las tramas A subsiguientes de vídeo convertido tendrán números de trama de código temporal divisibles exactamente por 5.



0780-07

Como el propio equipo de conversión puede generar retardos, tal vez no sea posible alinear la sincronización vertical al principio de una trama A con la sincronización vertical al inicio de una trama candidata a trama A, pero la sincronización vertical al principio de la trama A (línea 4 en los sistemas de 525 líneas) debe alinearse con la sincronización vertical al principio de una de las tramas de entrada (línea 1).

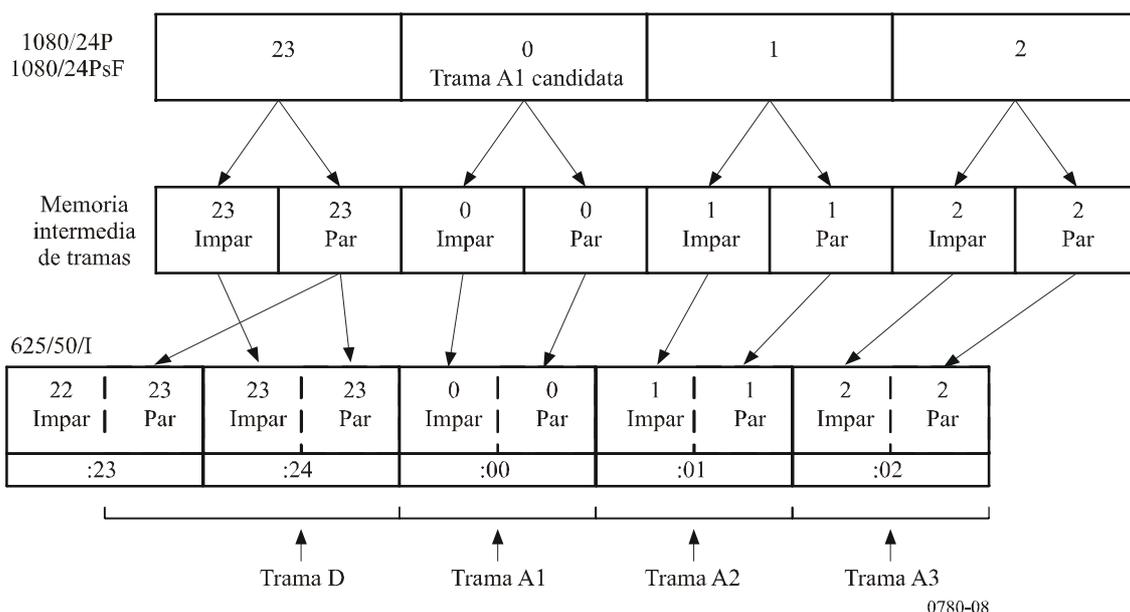
2 Conversión de vídeo a 24 fps a vídeo a 25 fps

Para determinadas aplicaciones de edición específicas, podría ser necesario realizar una conversión 11(2):3 entre sistemas a 24 y 25 fps.

NOTA 1 – Debido a la visibilidad de artefactos temporales de la imagen no se recomienda este proceso en el caso de material publicable.

Para realizar una transformación determinística entre formatos a 24 y 25 fps, se recomienda que las tramas de vídeo de alta definición con formatos de 24 fps de código de tiempo número cero se conviertan en la primera trama A o en la secuencia descendente de 24:25 tramas que puede verse en la Fig. 8. Estas tramas se denominan tramas candidatas a la trama A1. A continuación, cada trama cero correspondiente al formato de 24 fps de alta definición subsiguiente se convertirá también en la primera trama A al principio del ciclo o en la secuencia descendente de 24:25 tramas. La trama A1 convertida recibirá también el número de trama cero del segundo código de tiempo.

FIGURA 8
Ejemplo de conversión de vídeo de alta definición con un formato de 24 fps a 625/50/I



Dado que el equipo de conversión puede introducir retardos, tal vez no sea posible alinear la sincronización vertical al principio de una trama A1 con la sincronización vertical al principio de una trama candidata a trama A1, pero la sincronización vertical al principio de la trama A1 (línea 1 en los sistemas de 625 líneas) debe alinearse con la sincronización vertical al principio de una de las tramas de entrada (línea 1).

Apéndice 3 al Anexo 1

Conversión de digital a analógico y analógico a digital

Cuando se descodifica el D-VITC y se realiza la conversión de digital a analógica, la señal analógica resultante puede desviarse de los valores nominales que se indican en esta Recomendación.

Cuando la señal analógica (VITC) se ha convertido de analógica a digital, los ingenieros deben ser conscientes de las diferencias que pueda haber entre los valores digitales definidos.