

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1362*

**Interfaces para señales de vídeo de componente digital
en sistemas de televisión con exploración progresiva
de 525 líneas y 625 líneas**

(Cuestión UIT-R 42/6)

(1998)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que existe interés en la utilización de sistemas de exploración progresiva como base para mejorar los servicios analógicos y para la radiodifusión de televisión digital;
- b) que la señal de exploración progresiva ofrece una resolución vertical y temporal mejorada con respecto a la señal entrelazada convencional;
- c) que los valores de los parámetros en los sistemas de exploración progresiva deben tener la máxima uniformidad con respecto a los actuales sistemas de televisión convencional;
- d) que un método digital compatible en todo el mundo permitirá el desarrollo de equipos con muchas características comunes, lo que abaratará el funcionamiento y facilitará el intercambio internacional de programas;
- e) que para cumplir los anteriores objetivos se ha llegado a un acuerdo sobre los parámetros de codificación fundamentales de la televisión digital para estudios plasmado en la Recomendación UIT-R BT.1358;
- f) que la aplicación práctica de la citada Recomendación exige definir los detalles de las interfaces y los trenes de datos que las atraviesan;
- g) que tales interfaces deben tener un máximo de elementos comunes entre las versiones de 525 líneas y 625 líneas;
- h) que en la aplicación práctica de la referida Recomendación es conveniente que las interfaces se definan con formato serie,

recomienda

1 que cuando se necesiten interfaces para las señales de vídeo digital con componentes codificados descritas en la Recomendación UIT-R BT.1358 en estudios de televisión, las interfaces y los trenes de datos que las atraviesan se ajusten a la siguiente descripción que define realizaciones de bits en serie.

1 Introducción

La presente Recomendación describe los medios para interconectar equipos de televisión digital que funcionan con normas de exploración progresiva de 525 líneas o 625 líneas y se ajustan a los parámetros de codificación de formato 4:2:2 definidos en la Recomendación UIT-R BT.1358.

La Parte 1 describe el formato de la señal.

La Parte 2 describe las características de las interfaces para bits en serie.

En el Anexo 1 aparece información complementaria.

* La Comisión de Estudio 6 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2003 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

PARTE 1

Formatos de señal común de las interfaces**1 Descripción general de las interfaces**

Las interfaces proporcionan interconexión unidireccional entre una sola fuente y un solo destino.

El formato de señal para las interfaces en serie se describe en el § 2.

Las señales de datos se presentan como información binaria codificada en palabras de 8 bits u, opcionalmente, en palabras de 10 bits (véase la Nota 1). Estas señales son:

- señales de vídeo;
- señales de referencia de la temporización;
- señales auxiliares.

NOTA 1 – En esta Recomendación, el contenido de las palabras digitales se expresa en forma decimal y hexadecimal. Para evitar confusión entre las representaciones a 8 bits y a 10 bits, se considera que los 8 bits más significativos constituyen la parte entera y los 2 bits adicionales, caso de existir, son la parte fraccionaria.

Por ejemplo, la serie de bits 10010001 se expresaría como 145_d ó 91_h , y la serie de bits 1001000101 se expresaría como 145.25_d ó 91.4_h .

Cuando no aparece parte fraccionaria se considera que toma el valor binario 00.

Las palabras de ocho bits ocupan los bits más significativos de la izquierda en una palabra de 10 bits; es decir del bit 9 al bit 2, siendo el bit 9 el bit más significativo.

2 Datos de vídeo**2.1 Formatos de los datos de vídeo**

Las palabras de datos en las que los 8 bits más significativos se ponen todos a 1 o todos a 0 se reservan a efectos de identificación de datos y, en consecuencia, para expresar el valor de la señal sólo pueden utilizarse 254 de las posibles 256 palabras de 8 bits (ó 1016 de las 1024 palabras posibles de 10 bits).

2.2 Códigos de referencia para la temporización de vídeo (SAV, EAV)

Existen dos señales de referencia de temporización, una al principio de cada bloque de datos de vídeo (comienzo del vídeo activo, *start of active video* – SAV) y otra al final de cada bloque de datos de vídeo (fin del vídeo activo, *end of active video* – EAV).

Cada señal de referencia para temporización consta de una secuencia de cuatro palabras con el siguiente formato: FF 00 00 XY. (Los valores se expresan en notación hexadecimal. Los valores FF 00 se reservan para su utilización en las señales de referencia de temporización). Las tres primeras palabras son un preámbulo fijo. La cuarta palabra contiene información que define la identificación de la trama 2, el estado de la supresión de trama y el estado de la supresión de línea. En el Cuadro 1 aparece la asignación de los bits dentro de la señal de referencia para la temporización.

CUADRO 1

Códigos de referencia de la temporización de vídeo

Número del bit de datos	Primera palabra (FF)	Segunda palabra (00)	Tercera palabra (00)	Cuarta palabra (XY)
9 (MSB)	1	0	0	I
8	1	0	0	F
7	1	0	0	V
6	1	0	0	H
5	1	0	0	P ₃
4	1	0	0	P ₂
3	1	0	0	P ₁
2	1	0	0	P ₀
1 (Nota 2)	1	0	0	0
0	1	0	0	0

NOTA 1 – Los valores indicados son los que se recomiendan para interfaces de 10 bits.

NOTA 2 – A efectos de compatibilidad con las interfaces actuales 8 bits, no se definen los valores de los bits D₁ y D₀ supresión

F = 0 durante la trama 1
1 durante la trama 2

V = 0 fuera de la supresión de trama
1 durante la supresión de trama

H = 0 en SAV
1 en EAV

P₀, P₁, P₂, P₃: bits de protección (véase el Cuadro 3)

MSB: bit más significativo

Los estados de los bits P₀, P₁, P₂, y P₃ dependen de los estados de los bits F, V y H, como se muestra en el Cuadro 2. En el receptor, esta disposición permite corregir errores de un bit y detectar errores de dos bits.

CUADRO 2

Bits de protección

F	V	H	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1

2.3 Datos auxiliares

Las señales auxiliares deben cumplir lo dispuesto en la Recomendación UIT-R BT.1364.

2.4 Palabras de datos durante la supresión

Las palabras de datos que aparecen durante los intervalos de supresión digital que no son utilizadas para el código de referencia de temporización o para datos auxiliares se rellenan con la secuencia 80.0_h, 10.0_h, 80.0_h 10.0_h etc., correspondiente al nivel de supresión de las señales de palabras C_B, Y, C_R, Y respectivamente, adecuadamente situadas en los datos multiplexados.

La secuencia C_B, Y, C_R se refiere a las muestras de luminancia y de diferencia de color cúbicadas y la palabra que viene a continuación, Y , corresponde a la siguiente muestra de luminancia.

PARTE 2

Interfaces para bits en serie

1 Descripción general de las interfaces

El tren de datos multiplexados de palabras de 10 bits se transmite por un solo canal en forma de bits en serie. Antes de la transmisión, se realiza una codificación adicional para proporcionar la conformación del espectro, sincronizar las palabras y facilitar la recuperación de reloj.

2 Datos de vídeo

Esta norma define dos alternativas relativas a interfaces para bits en serie en el caso de señales digitales con exploración progresiva de 525 y 625 líneas, como se define en el proyecto de nueva Recomendación UIT-R BT.1358; cada una de esas alternativas tiene un elevado grado de uniformidad con las interfaces que funcionan de acuerdo con la Recomendación UIT-R BT.656 y la Recomendación UIT-R BT.1302.

2.1 Interfaz 4:2:2p (enlace doble)

4:2:2p es una interfaz de enlace doble. Cada enlace funciona a 270 Mbit/s y en él, los datos activos en el formato Y, C_B, C_R (completamente equivalente a 8:4:4) se dividen de forma transparente y secuencialmente en línea en dos trenes de datos, cada uno de ellos equivalente a una señal de componente 4:2:2 de la Recomendación UIT-R BT.656.

El procesamiento de los datos a partir del nivel 8:4:4 de la producción de exploración progresiva de 525 líneas y 625 líneas (Recomendación UIT-R BT.1358), se ilustra en las Figs. 1 y 2. Esencialmente, las líneas impares de una trama y las líneas pares de la siguiente trama se seleccionan línea a línea y constituyen los datos para un enlace de interfaz, mientras que las líneas pares de la trama y las líneas impares de la siguiente trama se seleccionan de manera que constituyan los datos para el otro enlace de interfaz. En la trama de salida en la que las líneas con numeración impar de la trama de entrada activa son el enlace de interfaz A, el bit F de la señal de referencia de la temporización se pone a 0 en ambos enlaces; cuando las líneas pares de la trama de entrada activa se encuentran en el enlace A, el bit F de la señal de referencia de la temporización se pone a 1.

Las palabras de datos de vídeo se transportan en un múltiplex de 27 Mpalabras/s en el siguiente orden:

$$C_B, Y, C_R, Y, C_B, Y, C_R, \text{ etc.}$$

A continuación, estos datos se convierten a dos trenes en serie a una velocidad de datos de 270 Mbit/s de acuerdo con la Recomendación UIT-R BT.656.

La diferencia de temporización entre estos dos trenes de datos no deberá rebasar los 100 ns en la fuente.

NOTA 1 – Este proceso requiere en cada interfaz un almacenamiento en memoria tampón con una duración mínima de una línea horizontal, logrando un retardo de transmisión mínimo de dos líneas horizontales.

NOTA 2 – Los datos resultantes en cada enlace no deben utilizarse para la presentación de imágenes en movimiento entrelazadas (29,97 cuadros/s para 525 líneas y 25 cuadros/s para 625 líneas) sin filtrado espacial, necesario para evitar el plegado espectral y el parpadeo entre líneas.

NOTA 3 – La Fig. 1 muestra la multiplexión de las señales de luminancia y de diferencia de color en un paquete de transmisión.

2.2 Interfaz 4:2:0p (un solo enlace)

4:2:0p es una interfaz de enlace único que funciona a 360 Mbit/s en la cual a los datos activos que representan las componentes de diferencia de color en el formato Y, C_B, C_R (equivalente a 8:4:4) se les somete a una conversión descendente al tresbolillo (quincuncial) de un factor de dos, antes de reformatearlos con los datos de luminancia completa a un solo tren de datos equivalente a la señal compuesta especificada en la Recomendación UIT-R BT.1302 (conceptualmente 8:4:0).

El procesamiento de los datos desde el nivel 8:4:4 de la producción de exploración progresiva de 525 líneas y 625 líneas (véase la Recomendación UIT-R BT.1358) se ilustra en las Figs. 3 y 4.

Las componentes activas de diferencia de color C_B y C_R se filtran verticalmente y se submuestrean según un modelo al tresbolillo como muestra la Fig. 5. Ello da lugar a una rejilla de muestreo para las componentes de diferencia de color que presenta un espaciamiento doble en las dimensiones horizontal y vertical, respectivamente. La disposición al tresbolillo de los lugares de muestreo presenta una alternancia vertical de trama. El número de muestras en dos líneas activas es de 720 para Y , 720 para Y' y 720 para C_B/C_R combinada, constituyendo un total de 2160 muestras.

NOTA – En las Figuras A.1 y A.2 del § 7 del Anexo 1 aparecen, respectivamente, ejemplos de un filtro mínimo básico de diferencia de color vertical y de un filtro adaptativo de diferencia de color. En ambos casos se necesita un retardo de adaptación adecuado en los datos de luminancia.

Los datos Y, Y' y C_B/C_R se intercalan en el nivel de muestra, como se representa en la Fig. 3, en el orden $C_B, Y, Y', C_R, Y, Y', C_B$, etc.

Los datos de la señal de referencia de la temporización y las señales SAV y EAV se incorporan con un intervalo de supresión digital de 120 muestras, para el caso de 525 líneas, y de 136 muestras, para el caso de exploración progresiva con 625 líneas, como muestra la Fig. 3.

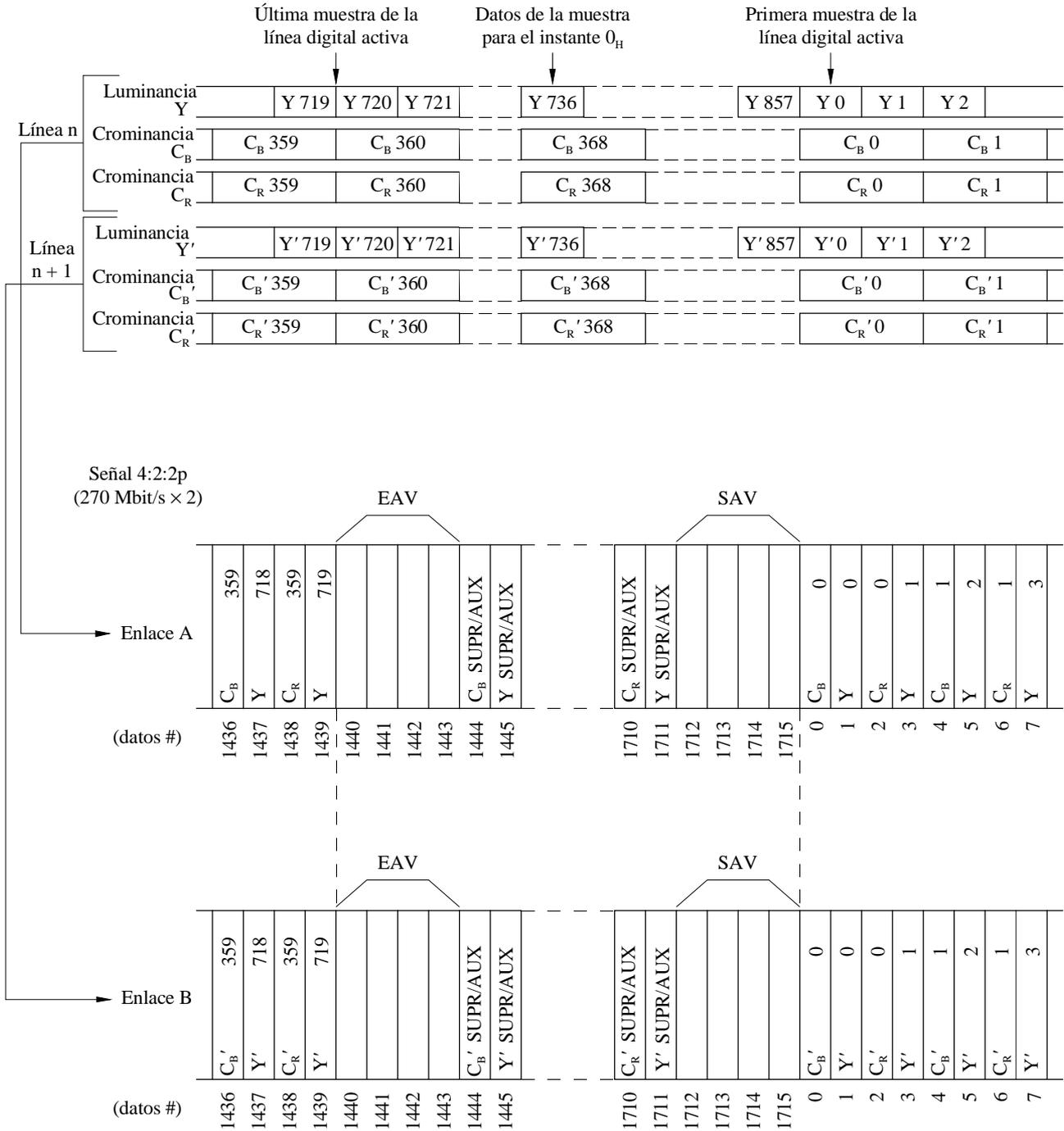
NOTA – El tren de datos resultante tiene una velocidad de datos en forma serie (10 bits) de 360 Mbit/s en el formato especificado en la Recomendación UIT-R BT.1302 únicamente a nivel de transmisión. La línea total de 2288 muestras ocupa aproximadamente 63,5 μ s en los sistemas de 525 líneas y las 2304 muestras ocupan 64 μ s en los sistemas de 625 líneas.

El bit F en la palabra de código 3 en SAV/EAV deberá ponerse a 0 ó a 1 para identificar la secuencia de tresbolillo. Si se utiliza como referencia el sincronismo de estudio de la señal entrelazada de 525 líneas o 625 líneas, el cuadro coincidente con la primera trama entrelazada deberá designarse como F = 0.

A continuación se convierten los datos a un tren de bits digital en serie, siendo la velocidad de datos de 360 Mbit/s.

FIGURA 1a

Composición del tren de datos 4:2:2p para una exploración progresiva de 525 líneas

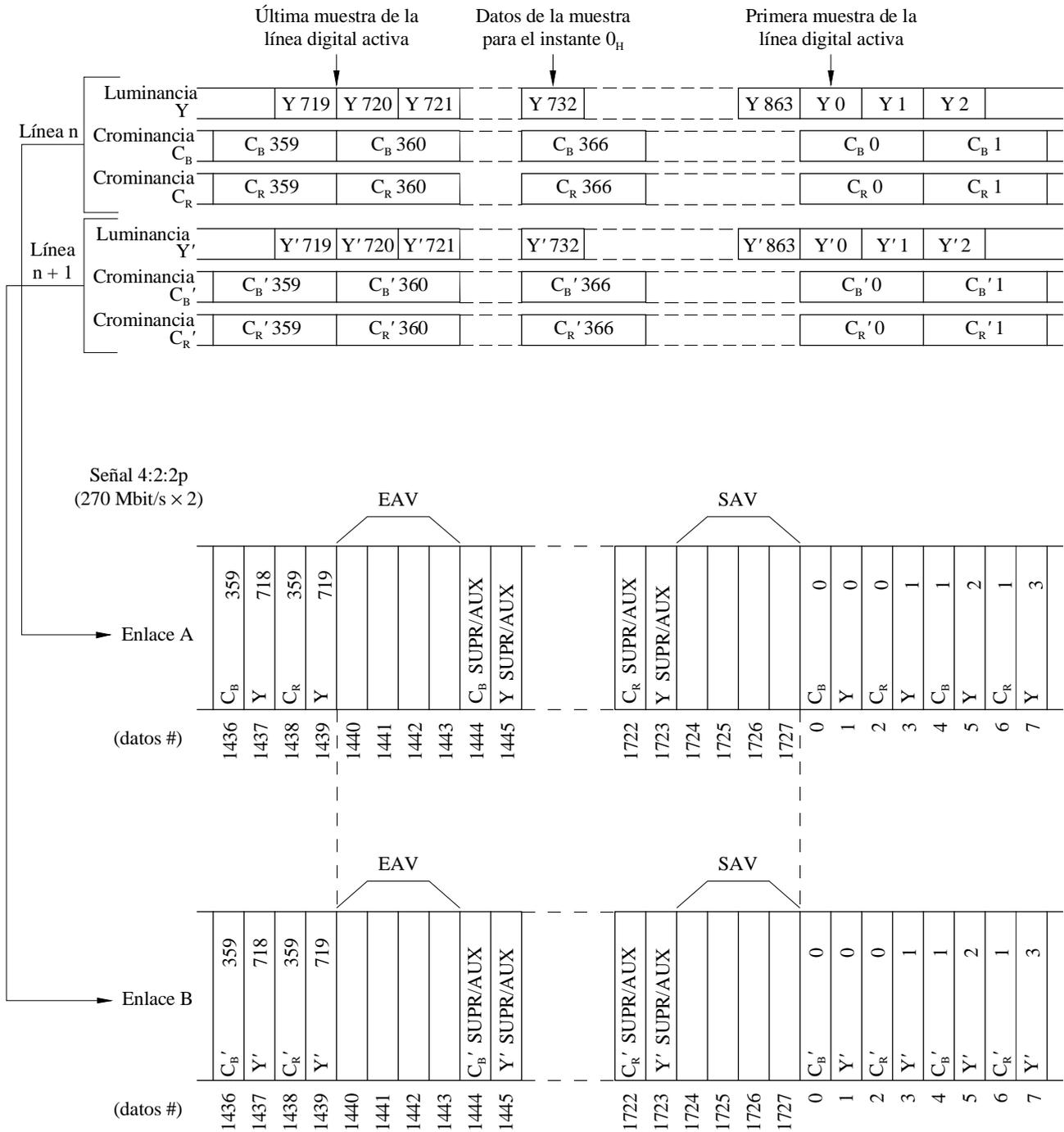


Nota 1 - Y SUPR/AUX, C_B SUPR/AUX, C_R SUPR/AUX se refiere a los datos de supresión para Y, C_B , C_R o a los datos auxiliares.

Nota 2 - EAV: fin del vídeo activo (end of active vídeo), SAV: comienzo del vídeo activo (start of active vídeo).

FIGURA 1b

Composición del tren de datos 4:2:2p para una exploración progresiva de 625 líneas



Nota 1 - Y SUPR/AUX, C_B SUPR/AUX, C_R SUPR/AUX se refiere a los datos de supresión para Y, C_B , C_R o a los datos auxiliares.

Nota 2 - EAV: fin del vídeo activo (end of active vídeo), SAV: comienzo del vídeo activo (start of active vídeo).

FIGURA 2a

Empaquetamiento y numeración de líneas en un sistema 4:2:2p en los dos trenes de datos en serie de 270 Mbit/s para una exploración progresiva de 525 líneas

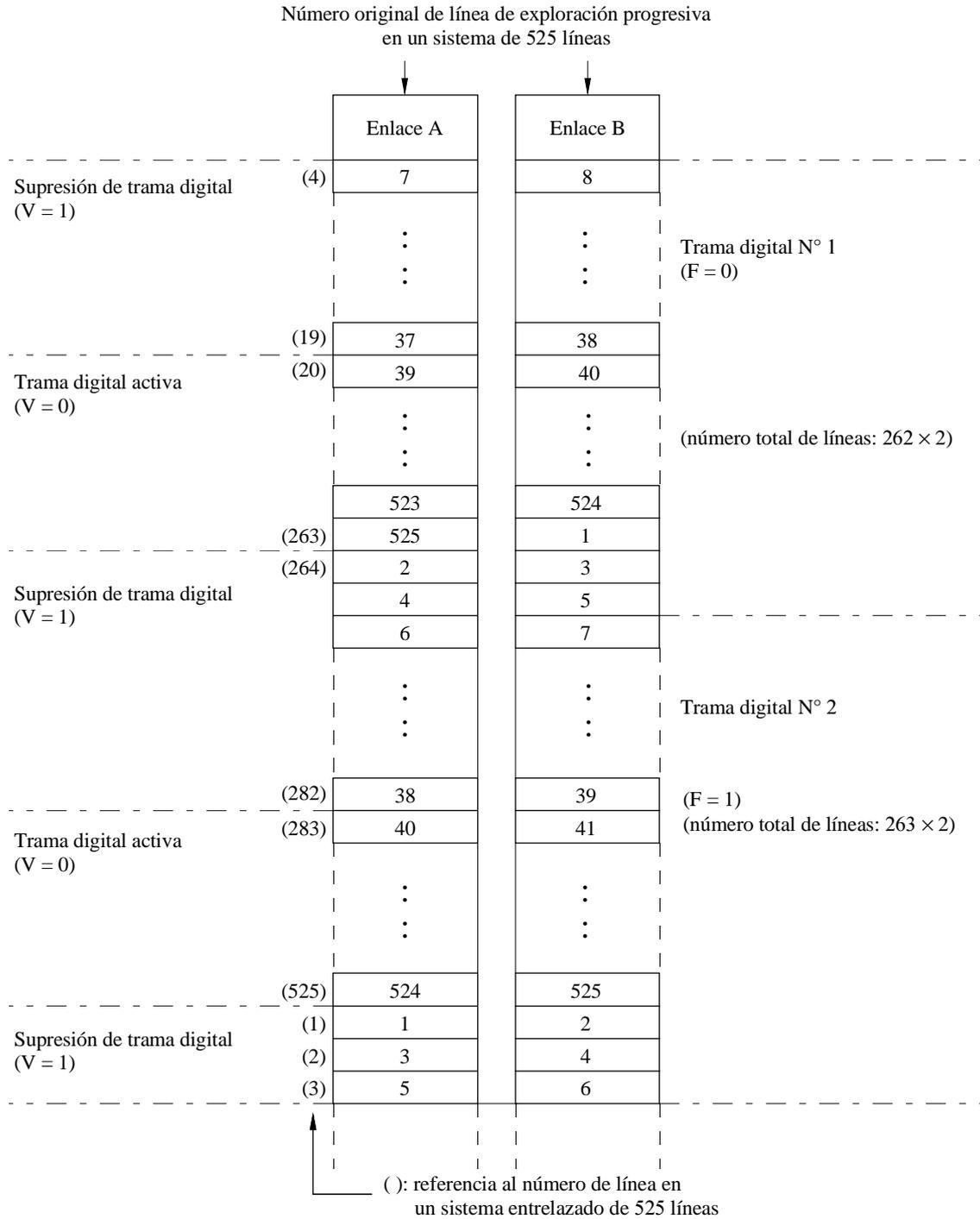


FIGURA 2b

Empaquetamiento y numeración de líneas en un sistema 4:2:2p en los dos trenes de datos en serie de 270 Mbit/s para una exploración progresiva de 625 líneas

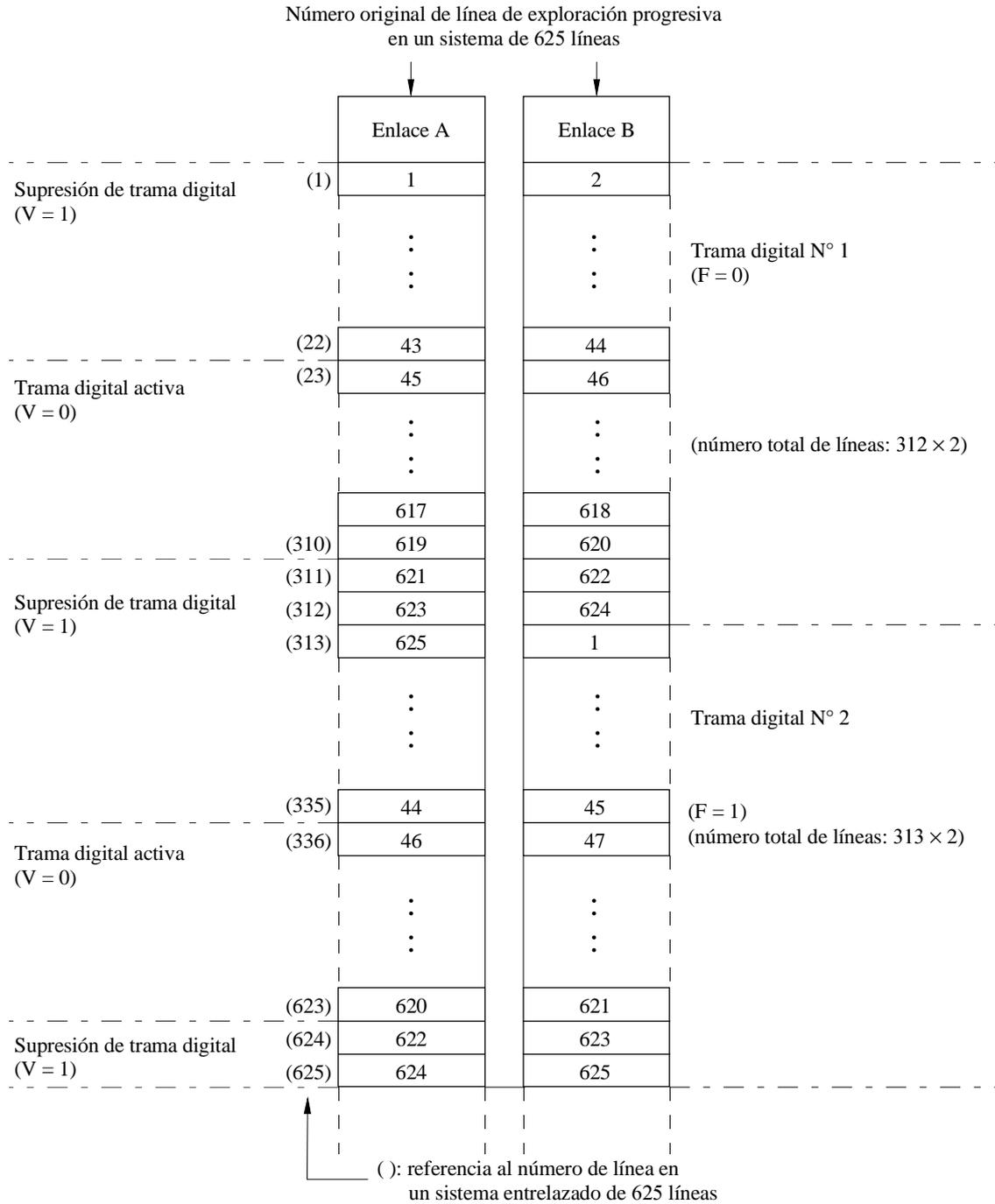


FIGURA 3b

Composición del tren de datos 4:2:0p para una exploración progresiva de 625 líneas

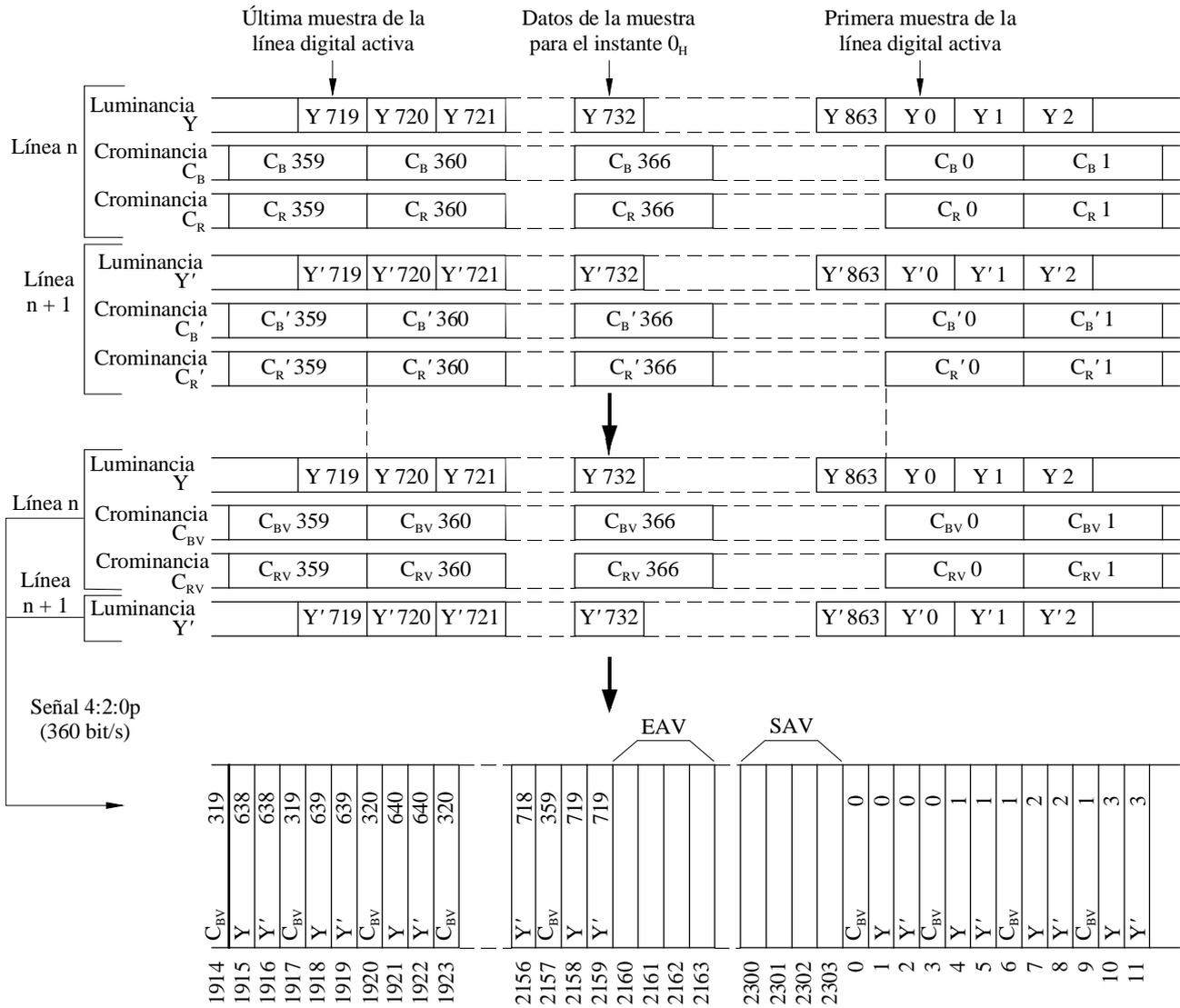


FIGURA 4a

**Empaquetamiento y numeración de líneas de interfaz 4:2:0p (un solo enlace)
para una exploración progresiva de 525 líneas**

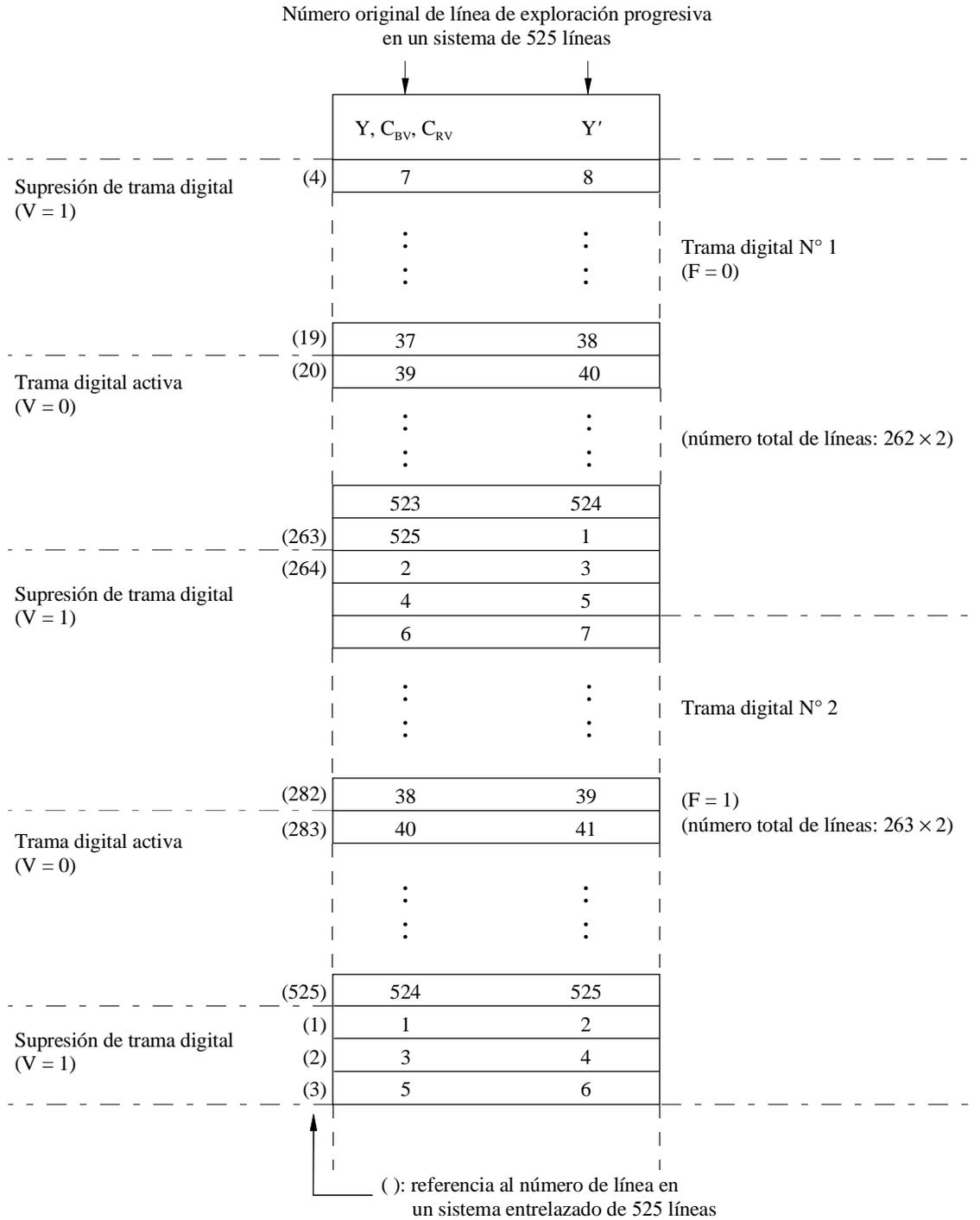


FIGURA 4b
Empaquetamiento y numeración de líneas de interfaz 4:2:0p (un solo enlace)
para una exploración progresiva de 625 líneas

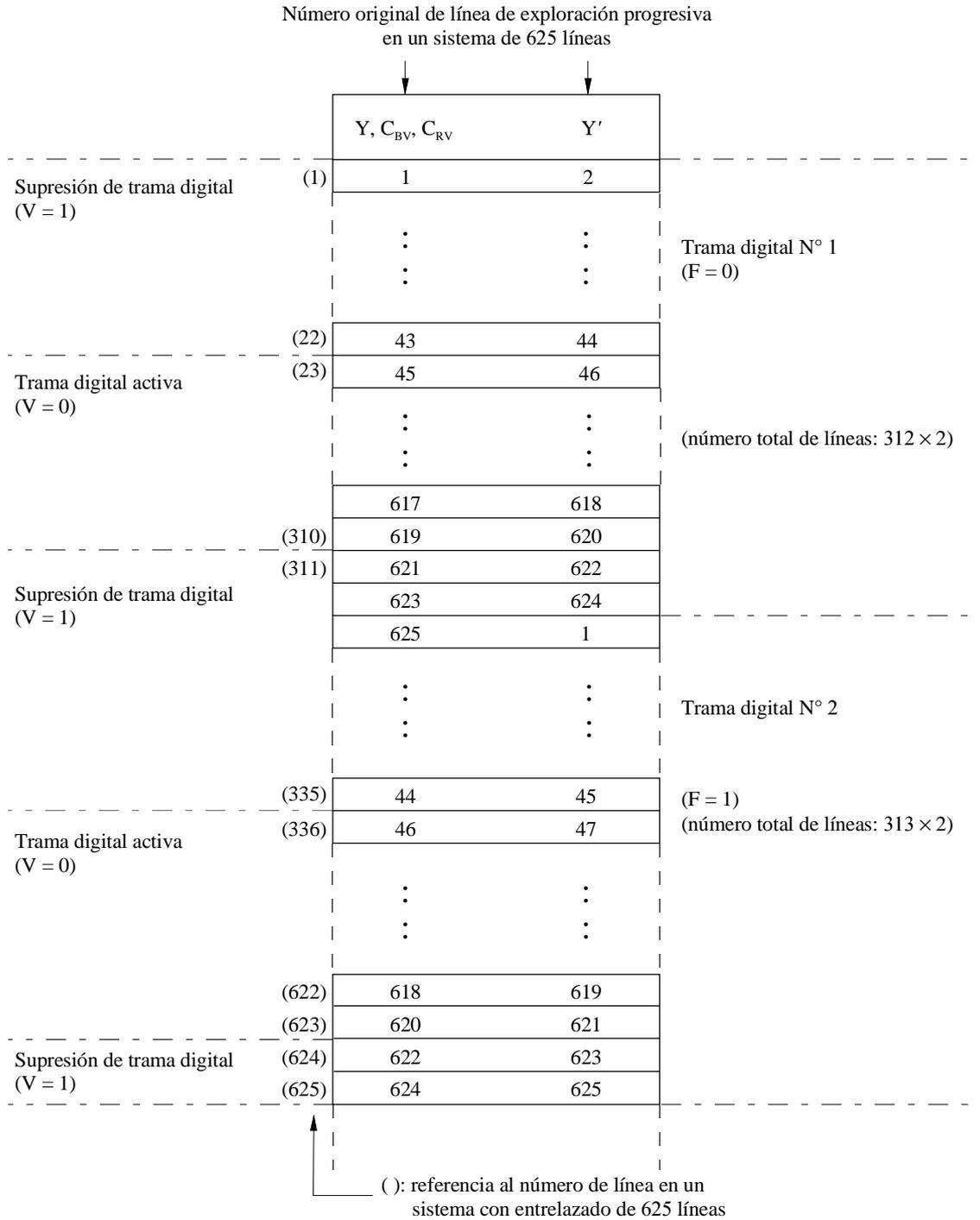
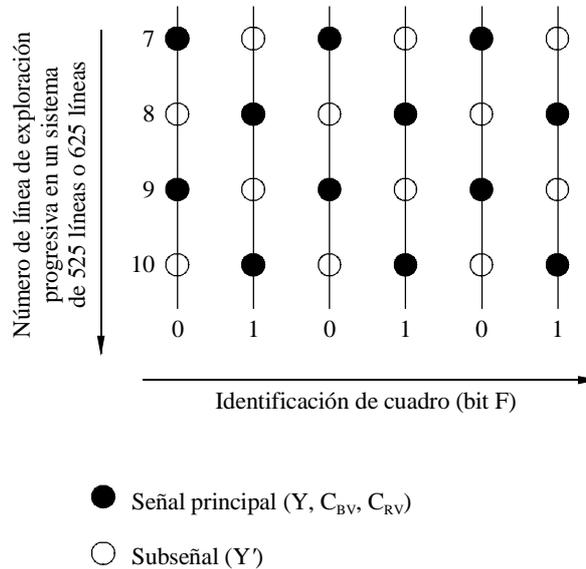


FIGURA 5

Rejilla de muestreo para los datos de diferencia de color en un modelo al tresbolillo de línea/cuadro en formato 4:2:0p



1362-05

3 Codificación

El tren de bits en serie no codificados se aleatoriza utilizando el polinomio generador $G1(x) \times G2(x)$, siendo:

$G1(x) = x^9 + x^4 + 1$ para producir una señal NRZ aleatorizada, y

$G2(x) = x + 1$ para producir una secuencia NRZI sin polaridad.

4 Orden de transmisión

El bit menos significativo de cada palabra de 10 bits deberá transmitirse en primer lugar.

5 Convenio lógico

La señal se transmite en formato NRZI, para el cual es irrelevante la polaridad de bit.

6 Medio de transmisión

El tren de datos de bits en serie puede transmitirse por cable coaxial (véase el § 7) o por fibra óptica (véase el § 8).

7 Características de las interfaces eléctricas

7.1 Características del emisor de línea (origen)

7.1.1 Impedancia de salida

El emisor de línea presenta una salida asimétrica con una impedancia de fuente de 75Ω y unas pérdidas de retorno de al menos 15 dB en una gama de frecuencias de 5 MHz a la frecuencia de reloj de la señal transmitida.

7.1.2 Amplitud de la señal

La amplitud de la señal cresta a cresta es de $800 \text{ mV} \pm 10\%$ medida a través de una carga resistiva de 75Ω conectada directamente a los terminales de salida sin ninguna línea de transmisión.

7.1.3 Desviación del nivel de continua

La desviación del nivel de continua con respecto al punto de amplitud mitad de la señal se encuentra entre +0,5 y -0,5 V.

7.1.4 Tiempos de establecimiento y de caída

Los tiempos de establecimiento y de caída, determinados en los § del 20% y el 80% de amplitud y medidos a través de una carga resistiva de 75Ω conectada directamente a los terminales de salida, deberá encontrarse entre 0,5 y 1,50 ns.

7.1.5 Fluctuación de fase

1) La fluctuación de fase se especifica de la forma siguiente:

Fluctuación de fase a la salida (1)

$$f_1 = 10 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 100 \text{ kHz}$$

$$f_4 = 1/10 \text{ de la frecuencia de reloj}$$

$$A_1 = [0,2 \text{ IU}] \text{ (IU; intervalo unitario) (2)}$$

$$A_2 = 0,2 \text{ IU}$$

NOTA 1 – 1 IU y 0,2 IU corresponden a 3,7 ns y 0,74 ns.

La especificación de la fluctuación de fase y los métodos de medición de la misma deberán ajustarse a lo dispuesto en la Recomendación UIT-R BT.1363 (Especificaciones de fluctuación de fase y métodos de medición de la fluctuación de fase en señales de bits en serie conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, 799 y 1120).

NOTA 2 – En otras especificaciones se utiliza a menudo 0,2 IU para la fluctuación de fase de la temporización. Existen consideraciones para especificar 1 IU para la fluctuación de fase de la temporización.

2) Fluctuación de fase a la entrada

Deben definirse las tolerancias de fluctuación de fase a la entrada. Dicha fluctuación de fase se mide con un cable corto (2 m).

La especificación de la fluctuación de fase y métodos de medición de la misma deben ajustarse a lo indicado en la Recomendación UIT-R BT.1363 (Especificaciones de fluctuación de fase y métodos de medición de la fluctuación de fase en señales de bits en serie conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120).

7.2 Características del receptor de línea (destino)

7.2.1 Impedancia de terminación

El cable está terminado por una impedancia de 75Ω con unas pérdidas de retorno de al menos 15 dB en una gama de frecuencias entre 5 MHz y la frecuencia de reloj de la señal que va a transmitirse.

7.2.2 Sensibilidad del receptor (véase la Nota 1)

El receptor de línea debe detectar correctamente datos binarios aleatorios cuando se conecta a un emisor de línea que funciona en los límites de tensión extremos permitidos por el § 7.1.2 o cuando se conecta a través de un cable con una característica de atenuación de $1/\sqrt{f}$.

NOTA 1 – Los parámetros definidos en el § 7.2.2 son los valores objetivo que pueden variar en el futuro como consecuencia de las realizaciones prácticas del sistema.

7.2.3 Rechazo de la interferencia (véase la Nota 1)

Cuando se conecta directamente un emisor de línea que funciona en el límite inferior especificado en el § 7.1.2, el receptor de línea debe detectar correctamente los datos binarios en presencia de una señal interferente superpuesta de los siguientes niveles:

- Corriente continua $\pm 2,5 \text{ V}$
- Por debajo de 1 kHz $2,5 \text{ V}$ cresta a cresta
- 1 kHz a 5 MHz: 100 mV cresta a cresta
- Por encima de 5 MHz: 40 mV cresta a cresta.

NOTA 1 – Los parámetros definidos en el § 7.2.3 son los valores objetivo y pueden modificarse en el futuro como consecuencia de las realizaciones prácticas del sistema.

7.3 Cables y conectores

7.3.1 Cable

Se recomienda que el cable elegido cumpla cualquiera de las normas nacionales pertinentes en cuanto a radiación electromagnética.

NOTA 1 – Cabe señalar que el 4º y 9º armónicos de la frecuencia de muestreo de 27 MHz (valor nominal) especificada en la Recomendación UIT-R BT.1358 caen dentro de los canales de emergencia aeronáutica de 121,5 MHz y 243 MHz. Por consiguiente, deben tomarse las precauciones adecuadas en el diseño y funcionamiento de las interfaces para asegurar que no se causa interferencia a estas frecuencias. Los niveles de emisión para los equipos correspondientes figuran en la Recomendación del CISPR «Information technology equipment – limits of interference and measuring methods» (Documento CISPR/B (Central Office) 16). No obstante, el número 4.22 del Reglamento de Radiocomunicaciones prohíbe causar interferencia perjudicial a las frecuencias de emergencia (véase también la Recomendación UIT-R BT.803).

7.3.2 Impedancia característica

El cable utilizado deberá tener una impedancia característica nominal de 75Ω .

7.3.3 Características del conector

El conector deberá tener unas características mecánicas conformes a las de tipo BNC (Publicación 169-8 de la CEI) y sus características eléctricas deben permitir su utilización a frecuencias de hasta 850 MHz en circuitos de 75Ω .

8 Características de las interfaces ópticas

Las especificaciones para las características de las interfaces ópticas deben cumplir las reglas generales que figuran en la Recomendación UIT-R BT.1367 (Sistemas de transmisión digital en serie por fibra óptica para señales conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120).

Al utilizar esta Recomendación son necesarias las siguientes especificaciones:

Tiempos de establecimiento y de caída	< 1,5 ns (20% a 80%)
Fluctuación de fase a la salida (1)	$f_1 = 10 \text{ Hz}$ $f_3 = 100 \text{ kHz}$ $f_4 = 1/10$ de la frecuencia de reloj $A_1 = 0,135 \text{ IU}$ (IU: intervalo unitario) $A_2 = 0,135 \text{ IU}$

Debe definirse la fluctuación de fase a la entrada. Dicha fluctuación de fase se mide con un cable corto (2 m).

NOTA 1 – La especificación de la fluctuación de fase y los métodos de medición de la misma deberán ajustarse a lo indicado en la Recomendación UIT-R BT.1363 (Especificaciones de fluctuación de fase y métodos de medición de la fluctuación de fase en señales de bits en serie conformes a las Recomendaciones UIT-R BT.656, UIT-R BT.799 y UIT-R BT.1120).

Anexo 1

Notas relativas a interfaces para señales de vídeo digital en sistemas de televisión de 525 líneas y 625 líneas

1 Interferencia con otros servicios

El procesamiento y la transmisión de datos digitales, tales como señales de vídeo digital a velocidades de transmisión de datos elevadas produce un amplio espectro de energía que puede provocar diafonía o interferencia. En particular, se llama la atención en la presente Recomendación al hecho de que el 4º y 9º armónicos de la frecuencia de muestreo de 27 MHz (valor nominal) especificada en la Recomendación UIT-R BT. 1358 caen dentro de los canales de emergencia aeronáutica de 121,5 MHz y 243 MHz. Por consiguiente, deben tomarse las precauciones adecuadas en el diseño y funcionamiento de las interfaces para asegurar que no se provoca interferencia a estas frecuencias. Los máximos niveles permitidos de señales radiadas procedentes de los equipos de procesamiento digital de datos están sujetos a diversas normas nacionales e internacionales y cabe señalar que los niveles de emisión para dichos equipos figuran en la Recomendación del CISPR «Information technology equipment – Limits of interference and measuring methods», Documento CISPR/B (Central Office) 16.

Los niveles de radiación deben cumplir los límites indicados en el Cuadro 3. Estos límites son equivalentes a los señalados por la FCC de Estados Unidos de América.

CUADRO 3

Límites de emisiones no esenciales

Frecuencia (MHz)	Máxima intensidad de campo a 30 m (dB(mV/m))
30-88	30
88-216	50
216-1 000	70

La transmisión por fibra óptica elimina la radiación generada por el cable y además impide la radiación en modo común conducida, pero el comportamiento del cable coaxial también puede hacerse casi perfecto. Se considera que la mayor parte de cualquier radiación procede de la lógica de procesamiento y de los emisores de alta potencia comunes a ambos métodos. Debido a la banda ancha y a la naturaleza aleatoria de la señal digital, con la optimización de frecuencia no se obtiene una gran ventaja.

2 Filtro vertical de diferencia de color

En la Fig. 6 se representa un ejemplo de filtro vertical de diferencia de color así como los principios del submuestreo en una interfaz de un solo enlace 4:2:0p.

Para evitar las pérdidas de frecuencia vertical en la banda de paso, especialmente cuando se necesitan múltiples conversiones entre las interfaces del doble enlace (4:2:2p) y de un solo enlace (4:2:0p), es conveniente utilizar un filtro adaptativo de diferencia de color. En la Fig. 7 se representa un ejemplo de este tipo de filtro. La señal de luminancia deberá retardarse de forma que se adapte al retardo del filtrado de la diferencia de color.

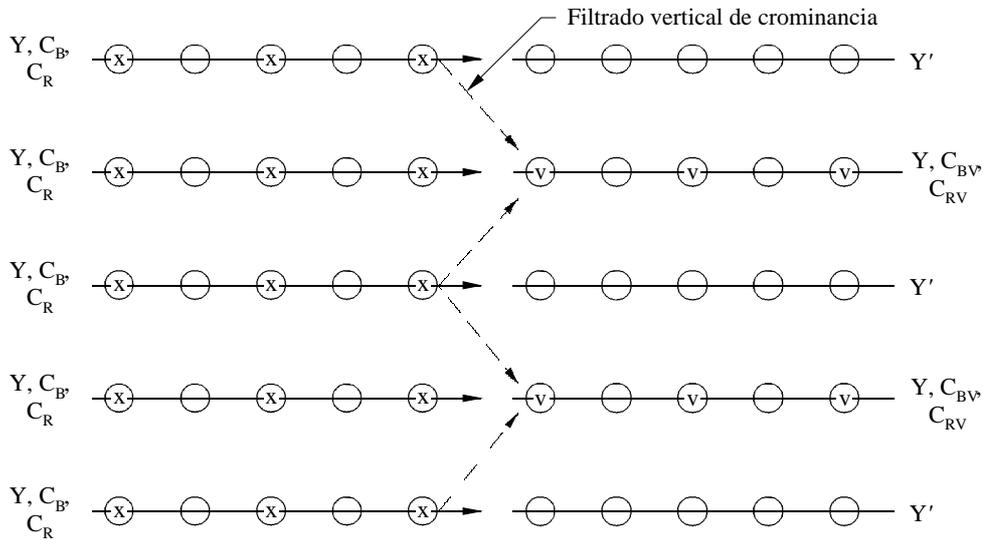
3 Conclusión

Se necesitan más estudios:

- sobre los métodos prácticos necesarios para asegurar niveles aceptablemente bajos de interferencia radiada procedente de las señales digitales.

FIGURA 6

Ejemplo de un filtro mínimo de diferencia de color y principios de submuestreo en una interfaz de un solo enlace 4:2:0p



Estructura de muestreo 8:4:4, definida en la Rec. UIT-R BT.1358

$Y = \bigcirc$ $C_B, C_R = \times$

Formato 4:2:0p con filtrado vertical y submuestreo de la componente diferencia de color $C_{Bv}, C_{Rv} = v$

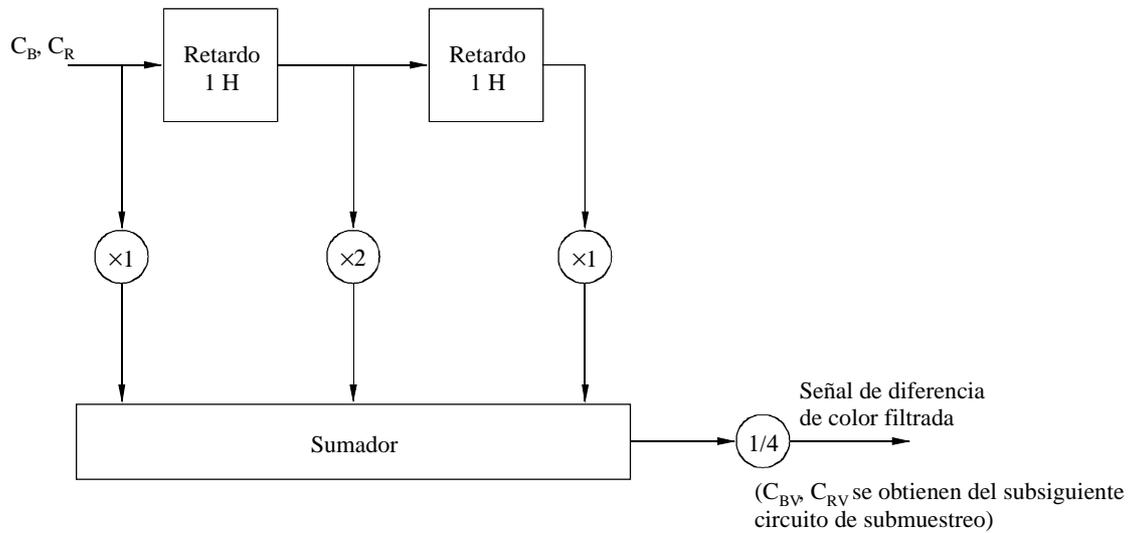
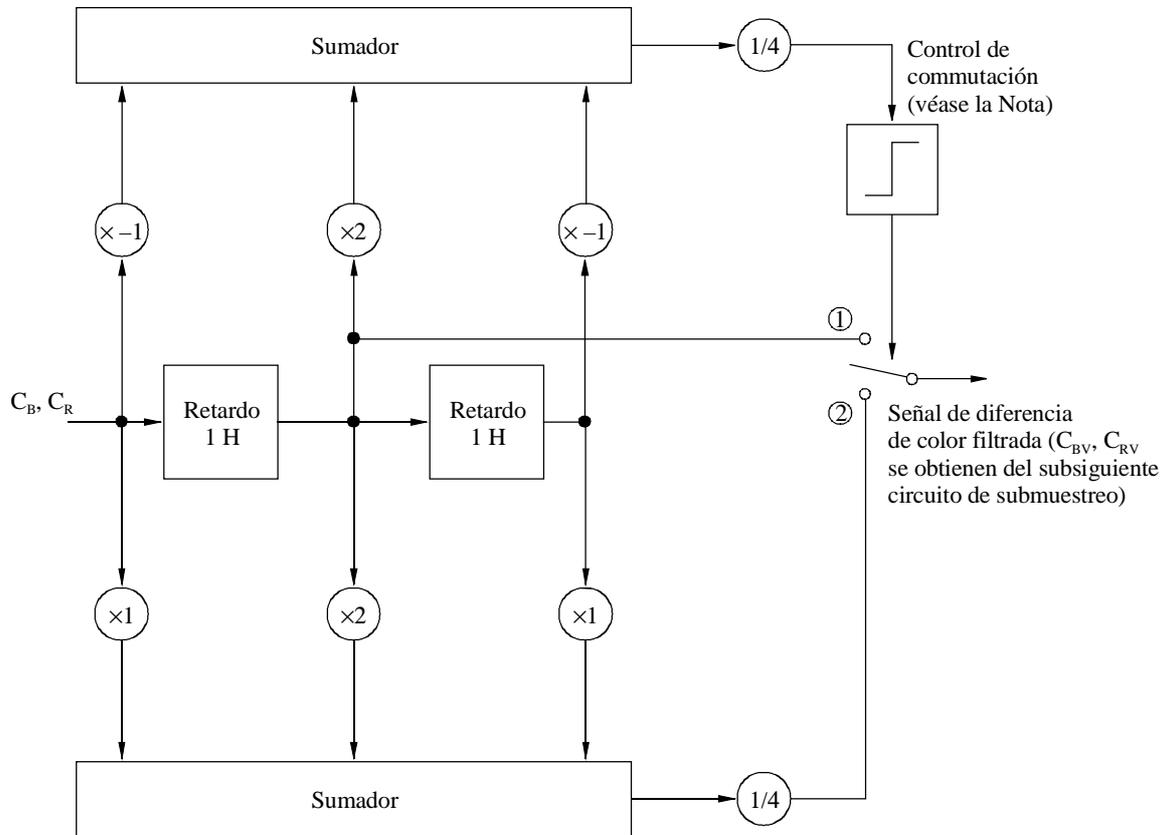


FIGURA 7

Ejemplo para demostrar la utilización de un filtro adaptativo para las componentes de diferencia de color antes del submuestreo de los datos 8:4:4 en una señal al tresbolillo (quincuncial) 4:2:0p



Nota - Lógica de control de conmutación. Si el valor de los datos absolutos de diferencia de color es mayor o igual a $6/255$, se utiliza la posición 2 del conmutador, de no ser así el conmutador deberá mantenerse en la posición 1.