

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1359-1

TEMPORIZACIÓN RELATIVA DEL SONIDO Y LA IMAGEN PARA LA RADIODIFUSIÓN

(Cuestión UIT-R 35/11)

(1998)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que una diferencia temporal perceptible entre los componentes de sonido y de imagen de una señal de televisión degrada la recepción del programa por el espectador;
- b) que en los sistemas de radiodifusión cada vez se utiliza más el procesamiento separado de la imagen y el sonido;
- c) que el equipo digital de producción y distribución da lugar a retardos diferenciales entre las señales de sonido e imagen;
- d) que la producción de programas puede suponer la conexión en serie de estudios;
- e) que la temporización relativa de las señales de sonido e imagen en los estudios debe ser responsabilidad de los directores de producción de programas;
- f) que el equipo de transmisión y recepción puede introducir una diferencia temporal adicional variable;
- g) que las evaluaciones subjetivas muestran que los umbrales de detectabilidad son de unos +45 ms a -125 ms y que los umbrales de aceptabilidad son de unos +90 ms a -185 ms, como promedio, y que un valor positivo indica el adelanto de la señal de sonido respecto a la de imagen,

recomienda en relación a la figura 1

- 1 que el cero de temporización, como referencia para las mediciones posteriores de la temporización relativa de las señales de sonido y de imagen se defina en el punto del elemento de selección de la fuente última del programa*;
- 2 que la tolerancia total en la temporización sonido/imagen (entre los puntos 1' y 6') no supere +90 ms ni sea inferior a -185 ms;
- 3 que la tolerancia de temporización entre la fuente de imagen (punto 1) y el punto de referencia cero definido en 1 tenga un valor comprendido dentro del intervalo +25 ms y -100 ms. (Obsérvese que ésta es la zona en la que el productor del programa puede controlar la temporización relativa del sonido y la imagen. No es posible establecer la temporización correcta o prevista dentro de este intervalo, en primer lugar a causa del «techo de indetectabilidad» reseñado en el Apéndice 1 figura 2 y en segundo lugar porque el productor puede haber escogido una temporización relativa no nula «a efectos artísticos».);
- 4 que la diferencia de temporización desde la salida del elemento* de selección de la fuente última del programa a la entrada del transmisor para la emisión esté comprendida entre los valores +22,5 ms y -30 ms**;
- 5 que, cuando no sea posible la corrección de errores, ningún segmento de posproducción no controlado por el organismo de radiodifusión introduzca un error de temporización superior a ± 2 ms.

En el anexo 1 figuran los requisitos de usuario para la corrección de la diferencia relativa de temporización de las señales de sonido e imagen, que se emplearon en la colaboración de la presente Recomendación.

El apéndice 1 contiene un ejemplo de la selección de valores recomendados de las diferencias temporales.

En el apéndice 2 se detallan las condiciones utilizadas actualmente para la evaluación subjetiva de las pruebas de las diferencias entre los retardos de sonido/imagen.

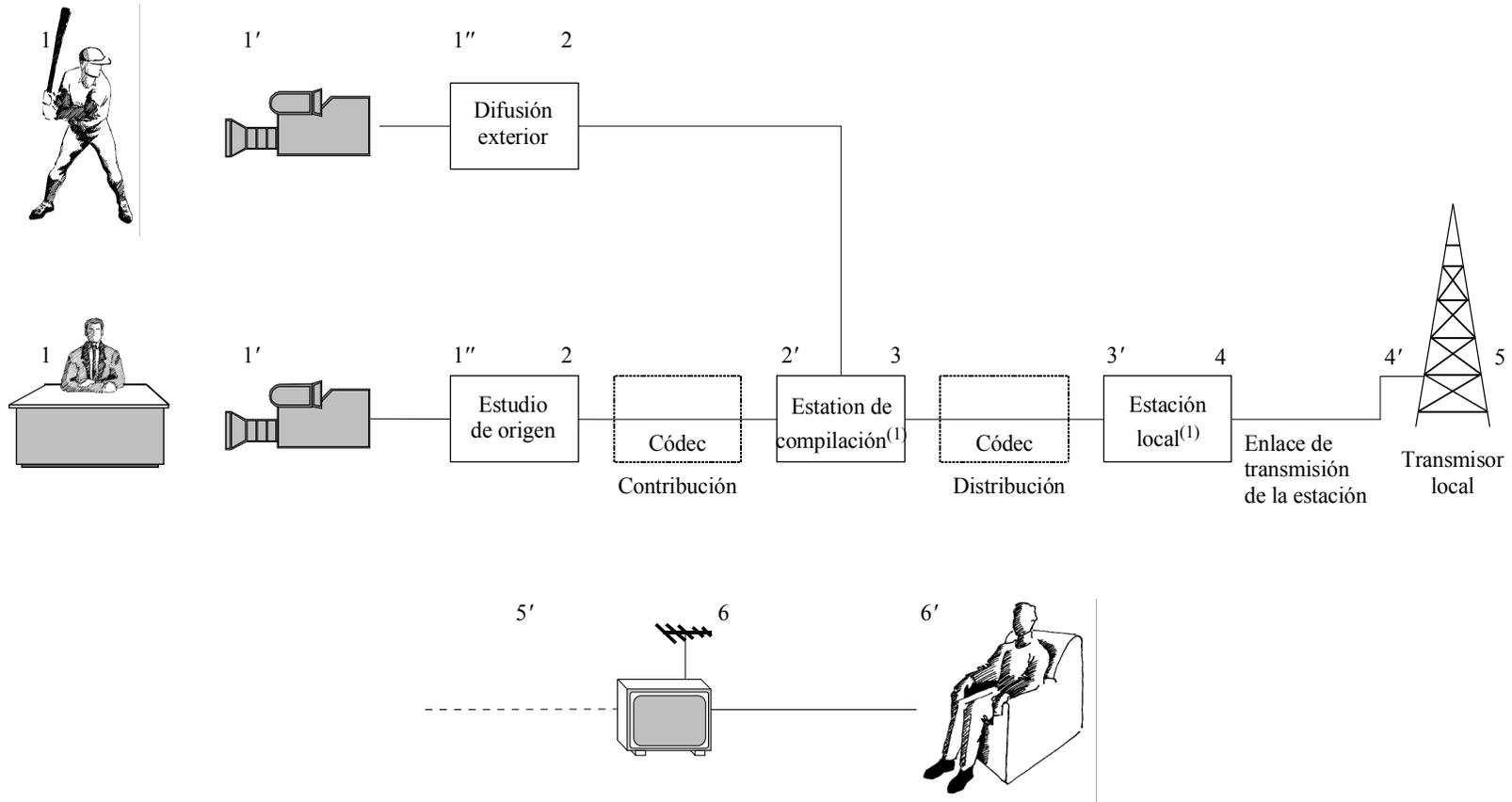
NOTA 1 – Los valores positivos indican que el sonido está adelantado con respecto a la imagen.

NOTA 2 – Hay que estudiar la indicación de tiempos para facilitar el mantenimiento y la adecuada temporización en los puntos pertinentes de la cadena de difusión.

* La definición de este punto puede variar dependiendo de la organización particular de radiodifusión y de los requisitos de explotación. Ejemplos típicos son el control principal, el control de la red, la conmutación principal o el control de la radiodifusión exterior.

** Si el trayecto entre la salida del elemento de selección de la fuente final del programa y la entrada al transmisor se compone de uno o más códecs digitales, debe señalarse que la Recomendación UIT-R BT.1203 especifica que el error de retardo introducido por todo tipo de códec digital único debe estar dentro de un intervalo de ± 2 ms.

FIGURA 1
 Cadena de referencia simplificada temporización de las señales de sonido/imagen de televisión



(1) Incluye el equipo de sincronización necesario, tal como el sincronizador de cuadro

ANEXO 1

Requisitos de usuario para la corrección de la diferencia relativa de temporización de las señales de sonido e imagen

Al efectuar la corrección de la diferencia relativa de temporización, o error, de las señales de sonido e imagen deben cumplirse los siguientes requisitos de usuario.

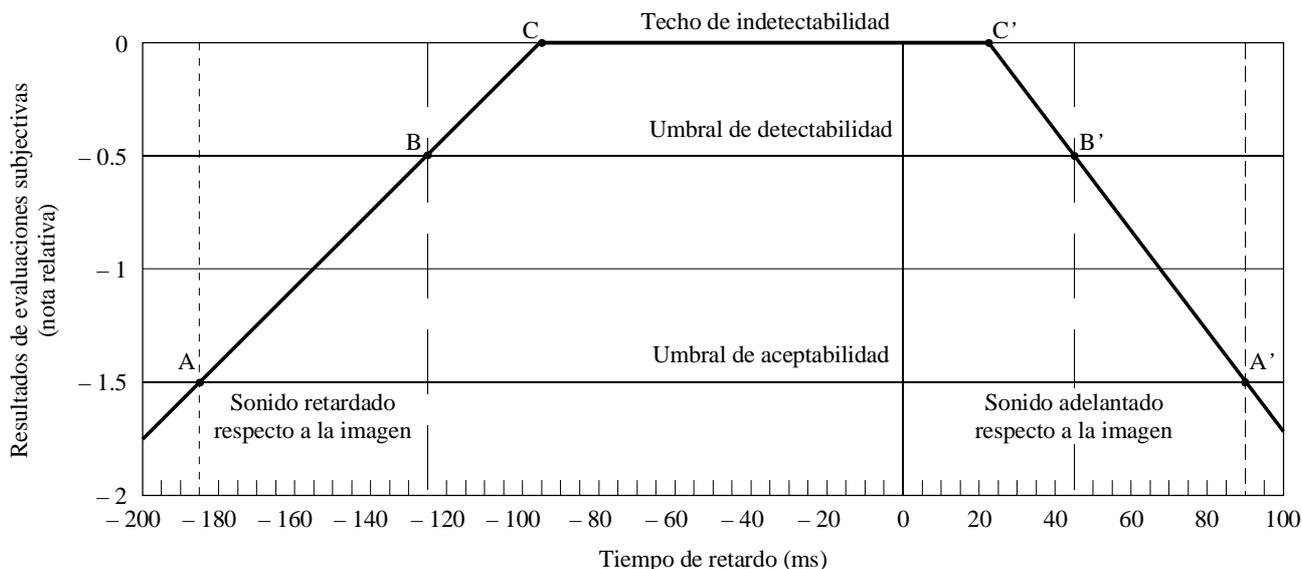
- 1 Cuando el error de temporización de las señales de sonido e imagen se corrija **en línea**, evaluándose según el método subjetivo basado en la escala de degradación de cinco notas del UIT-R y presentando los resultados como notas relativas, la calidad de la señal de sonido observada a la salida del corrector de temporización deberá mantenerse en 4,5, como mínimo, desde el principio hasta el final del proceso de corrección.
- 2 La corrección del error relativo de temporización de las señales de sonido e imagen debe realizarse dentro de unos límites de responsabilidad de la cadena de señal.
- 3 Las señales normalizadas de referencia destinadas a la medición y/o corrección del error **fuera de línea** deben poder verse y oírse, aunque deben medirse utilizando por lo menos un dispositivo que muestre la diferencia de temporización entre ambas señales.
- 4 El coste del dispositivo generador de las señales de referencia y/o de medida de la diferencia de temporización debe ser razonable.

APÉNDICE 1

Explicación de la selección del valor recomendado de la diferencia de temporización sonido/imagen

- 1 Tras muchos años de experiencia con la proyección de películas se sabe que la temporización relativa entre la imagen y el sonido es muy importante y tiene un límite claro a partir del cual el error de temporización es molesto para el espectador. La Recomendación UIT-R BR.265 indica que la precisión del emplazamiento de la información de sonido y de imagen debe encontrarse dentro de \pm la mitad de un cuadro. Para las películas de 24 cuadros por segundo, se trata de una variación aceptable de unos ± 22 ms.
- 2 Las distintas técnicas de formación de imágenes que generan señales fuente de televisión parecen introducir una incertidumbre inevitable de la temporización real de las señales de sonido y de imagen de aproximadamente la mitad de una trama de televisión.
- 3 Las evaluaciones subjetivas efectuadas en Japón, Suiza y Australia muestran un alto grado de similitud en la sensibilidad de los espectadores a los errores de temporización sonido/imagen de los programas de televisión de los sistemas NTSC y PAL. Los ensayos realizados muestran que los umbrales de detectabilidad son de unos +45 ms a -125 ms y que los umbrales de aceptabilidad son de unos +90 ms a -185 ms, en promedio. Cada grupo de resultados de prueba indica una amplia zona de temporización aceptable que va desde el «sonido que precede», pasando por la diferencia de temporización nula, al «sonido retardado». La gama de temporización entre límites «apenas perceptibles» del sonido que precede y del sonido retardado es de unos 170 ms. En cada caso se ve también una gama claramente definida y bastante coherente de valores para la diferencia (nota 1) entre los límites detectables y aceptables de unos 45 ms en el caso del sonido que precede a la imagen y de unos 60 ms en el de sonido retardado, tal como se muestra en la figura 2.

FIGURA 2
Umbrales de detectabilidad y de aceptabilidad



1359-02

4 A los efectos de elaboración de una Recomendación sobre un límite convenido del error de temporización sonido/imagen en televisión, la gama de valores entre límites detectables no tiene importancia. Los valores reales de la temporización atañen al productor del programa en el estudio. Como no se conoce necesariamente y no hay forma recomendada de determinar la diferencia temporal precisa, se acepta como correcta la temporización relativa que se produce a la salida del estudio. Puede darse una situación insatisfactoria porque la temporización de la salida del estudio puede fijarse en un valor muy próximo a uno de los límites de perceptibilidad y entonces queda un margen limitado de error adicional antes de que el error de temporización alcance un valor inaceptable.

5 Debido al techo de indetectabilidad (C-C' véase en la figura 2), el límite del error admisible no debe ser mayor de 0,5 puntos (escala de degradación de 5 puntos) por encima del umbral detectable evaluado subjetivamente (B-B'). Las evaluaciones subjetivas muestran que una degradación de un punto se traduce en una variación de 60 ms del retardo, lo que se representa en la figura 2 como la pendiente ascendente de A-B. El retardo admisible debe limitarse a una degradación de medio punto, lo que corresponde a 30 ms en la pendiente de subida de B a C de la figura 2. De igual manera, se determina a partir de la pendiente de subida de B' a C' que el límite del avance es de 22,5 ms.

APÉNDICE 2

Condiciones que se utilizan actualmente para la evaluación subjetiva de las pruebas de diferencia de retardo del sonido/imagen.

1	Distancia entre la fuente y el micrófono	50 cm	
2	Distancia entre el altavoz y el evaluador	200 cm	Los evaluadores deben poder ver claramente el movimiento de los labios de los presentadores. Si se utiliza un monitor de 22" de diagonal, la pantalla y el altavoz estarán aproximadamente en la misma posición, lo que equivale a una distancia de visión de 6H.
3	Parámetro(s) de medición	Umbrales aceptables (es decir, valor 3,5 de la escala de degradación con doble estímulo)	También se considera importante medir los umbrales de detectabilidad (es decir, valor 4,5 de la escala de degradación con doble estímulo).
4	Tipo de cámara	Cámara de tubo	
5	Método de evaluación	Método de la escala de degradación con doble estímulo	
6	Condiciones de observación	Recs. UIT-R BT.500 y 1128	
7	Intervalo de diferencias de temporización de sonido/imagen a incluir en la(s) cinta(s)	Debe incluirse el intervalo completo de degradación, desde la nota 1 a la 5	Basándose en los trabajos de la Administración de las Telecomunicaciones de Suiza hay que evaluar el intervalo -200 a +300 ms. Para conseguir más precisión en la evaluación de umbrales «detectables» puede ser necesaria una segunda cinta con valores concentrados en torno a los puntos de umbral detectable.
8	Material de pruebas	Locutora	Para evitar la fatiga del observador es conveniente utilizar varias secuencias y/o presentadores diferentes.
9	Duración de la sesión de pruebas	Inferior a 30 minutos	Si fuera necesario evaluar con exactitud los umbrales de «acceptabilidad» y «detectabilidad» podrían necesitarse dos sesiones.
10	Tipos de evaluadores	Expertos y no expertos	
11	Número de evaluadores	15 como mínimo	
12	Edad de los evaluadores	A especificar	
13	Agudeza visual de los evaluadores	Agudeza normal (con o sin corrección) utilizando un gráfico Snellen	