



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

T.4

(11/1988)

SERIE T: EQUIPOS TERMINALES Y PROTOCOLOS
PARA LOS SERVICIOS DE TELEMÁTICA

**NORMALIZACIÓN DE LOS APARATOS
FACSÍMIL DEL GRUPO 3 PARA LA
TRANSMISIÓN DE DOCUMENTOS**

Reedición de la Recomendación T.4 del CCITT publicada
en el Libro Azul, Fascículo VII.3 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación T.4 del CCITT se publicó en el fascículo VII.3 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

Recomendación T.4

NORMALIZACIÓN DE LOS APARATOS FACSIMIL DEL GRUPO 3 PARA LA TRANSMISIÓN DE DOCUMENTOS

(Ginebra, 1980; modificada en Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que la Recomendación T.2 atañe a los aparatos del grupo 1 para la transmisión de documentos de formato ISO A4 por un circuito de tipo telefónico en unos seis minutos;

(b) que la Recomendación T.3 atañe a los aparatos del grupo 2 para la transmisión de documentos de formato ISO A4 por un circuito de tipo telefónico en unos tres minutos;

(c) que existe una demanda de aparatos del grupo 3 que permiten transmitir un documento del formato ISO A4 por un circuito de tipo telefónico en un minuto aproximadamente;

(d) que para una amplia gama de aplicaciones es suficiente la reproducción en blanco y negro;

(e) que es posible que se requiera un servicio de tal naturaleza alternado con comunicaciones telefónicas, o cuando una de las estaciones o las dos no están atendidas; en ambos casos, la explotación del servicio facsímil se ajustará a la Recomendación T.30,

recomienda por unanimidad

que los aparatos facsímil del grupo 3 destinados a utilizarse en la red telefónica general conmutada y en circuitos internacionales arrendados se construyan y exploten de acuerdo con las siguientes normas:

1 Trayectoria de exploración

La superficie del mensaje se explorará en el transmisor y en el receptor en el mismo sentido. Suponiendo que la superficie del mensaje esté en un plano vertical, los elementos de imagen se tratarán como si el sentido de exploración fuera de izquierda a derecha y las exploraciones subsiguientes serán adyacentes a la exploración anterior y estarán por debajo de ella.

2 Dimensiones de los aparatos

Nota – Las tolerancias aplicadas a los factores de cooperación están sujetas a estudio adicional.

2.1 Se deberían utilizar las dimensiones siguientes:

a) una resolución normalizada y una resolución facultativa más elevada de 3,85 líneas/mm \pm 1% y 7,7 líneas/mm \pm 1%, respectivamente, en la dirección vertical,

b) 1728 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de la longitud normalizada de la línea de exploración de 215 mm \pm 1%,

c) norma facultativa de 2048 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de la longitud de la línea de exploración de 255 mm \pm 1%,

d) norma facultativa de 2432 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de una longitud de la línea de exploración de 303 mm \pm 1%,

y para el equipo que proporcione las facilidades para formatos A5 y/o A6:

e) norma facultativa de 864 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de la longitud de la línea de exploración de 107 mm \pm 1%,

f) norma facultativa de 1216 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de la longitud de la línea de exploración de 151 mm \pm 1%,

g) norma facultativa de 1728 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de la longitud de la línea de exploración de 107 mm \pm 1%,

- h) norma facultativa de 1728 elementos de imagen en blanco y negro a lo largo de la longitud de la línea de exploración de $151 \text{ mm} \pm 1\%$.

El método normal de interfuncionamiento, cuando se transmite de un aparato que proporciona el formato A5 o A6 a un aparato para el A4 que no señale tales capacidades, consiste en ampliar el contenido del formato A5 o A6 hasta llenar la página A4 (véase también la nota 3). Esto significa que si el documento se retransmite inmediatamente, o se almacena para retransmitirlo posteriormente, será recibido sin reducción adicional.

Cuando deba mantenerse el contenido total de imagen que se esté recibiendo procedente de un aparato A4, se deberán utilizar las dimensiones indicadas en los apartados g) o h).

En el anexo C se muestra el interfuncionamiento entre equipos con facilidades para formatos A5/A6 y A4 y entre equipos con combinaciones de estas facilidades.

Nota 1 – Los casos de los apartados e) a h) describen equipos que pueden ser realizados individualmente o en cualquier combinación y que, en el caso de equipos facsímil para formatos A5/A6, no necesitarían las dimensiones indicadas en los apartados a) o b). Estos equipos pueden realizarse con diferentes modalidades de emisión y de recepción.

Nota 2 – En los casos e) a h), se proporcionarán siempre 1728 elementos de imagen al codificador (véase el anexo C).

En los casos e) y f), los elementos de imagen adicionales necesarios se producen por un tratamiento de los elementos de imagen (es decir, bien por un tratamiento de la imagen o agregando elementos de imagen blancos ficticios a cada lado de la información de imagen central) antes de la codificación.

Nota 3 – Pudiera ser que, mediante un ajuste en el aparato transmisor A5/A6, se transmitiera el documento de tal manera que se recibiese con sus mismas dimensiones en un aparato A4 que no señale esas capacidades. En este caso, la resolución vertical será de 3,85 (ó 7,7) líneas/mm. Deberá advertirse al usuario de que en este caso particular de transmisión sin cambio de dimensiones, si el aparato receptor, a su vez, transmite en retorno al aparato A5/A6 la copia recibida, la copia de esta copia será reducida.

Nota 4 – Algunas Administraciones pueden exigir que, cuando los equipos transmisores que utilicen las dimensiones indicadas en los apartados e) o f) funcionen con un receptor que no señale tales capacidades, inserten en la imagen un mensaje, por ejemplo «ISO A6» o «ISO A5», respectivamente.

2.2 Dimensión del documento de entrada que debe aceptarse: formato ISO A4 como mínimo.

Nota – En el apéndice I figuran las dimensiones de la zona reproductible garantizada.

3 Tiempo de transmisión por línea completa codificada de exploración

La línea completa codificada de exploración se define como la suma de los bits de datos, los bits de relleno que sean necesarios y los bits de fin de línea (FDL).

Para el esquema facultativo de codificación bidimensional, descrito en el § 4.2, la línea completa codificada de exploración se define como la suma de los bits de datos, los bits de relleno que sean necesarios, los bits FDL y un bit de etiqueta.

Para tratar los distintos métodos de impresión pueden utilizarse varios tiempos mínimos facultativos de la línea completa codificada de exploración además de la norma de 20 milisegundos.

3.1 Los tiempos mínimos de transmisión de la línea completa codificada de exploración deben ajustarse a lo siguiente:

- 1) Alternativa 1, en la que el tiempo mínimo de transmisión de la línea completa codificada de exploración es igual para la resolución normalizada y para la resolución superior facultativa:
 - a) norma recomendada de 20 milisegundos,
 - b) norma facultativa reconocida de 10 milisegundos con una reversión obligatoria a la norma de 20 milisegundos,
 - c) norma facultativa reconocida de 5 milisegundos con una reversión obligatoria a la norma facultativa de 10 milisegundos y a la norma de 20 milisegundos,
 - d) norma facultativa reconocida de 0 milisegundos con una reversión obligatoria a la norma facultativa de 5 milisegundos, a la norma facultativa de 10 milisegundos y a la norma de 20 milisegundos, y con una reversión facultativa a la norma facultativa de 40 milisegundos,
 - e) norma facultativa reconocida de 40 milisegundos.

- 2) Alternativa 2, en la que el tiempo mínimo de transmisión de la línea completa codificada de exploración para la resolución superior facultativa es la mitad del correspondiente a la resolución normalizada (véase la nota). Estas cifras se refieren a la resolución normalizada:
 - a) norma facultativa reconocida de 10 milisegundos con una reversión obligatoria a la norma de 20 milisegundos,
 - b) norma recomendada de 20 milisegundos,
 - c) norma facultativa reconocida de 40 milisegundos.

La identificación y la elección del tiempo mínimo de transmisión se efectúa en la parte anterior al mensaje (fase B) del procedimiento de control de la Recomendación T.30.

Nota – La alternativa 2 se aplica al equipo con mecanismos de impresión que logran la resolución vertical normalizada mediante la impresión de dos líneas consecutivas de idéntica resolución superior. En este caso, el tiempo mínimo de transmisión de la línea completa codificada de exploración para la resolución normalizada es el doble del tiempo mínimo de transmisión de la línea completa codificada de exploración para la resolución superior.

3.2 El tiempo máximo de transmisión de cualquier línea completa codificada de exploración debe ser inferior a 5 segundos. Cuando este tiempo de transmisión pasa de 5 segundos el receptor debe proceder a desconectar la línea.

3.3 *Modo corrección de errores*

Para el modo corrección de errores facultativo, se utiliza una estructura de trama HDLC para transmitir la línea completa de exploración codificada. Este modo corrección de errores se define en el anexo A.

4 **Esquema de codificación**

4.1 *Esquema de codificación unidimensional*

El esquema de codificación unidimensional para la longitud de gama de repeticiones recomendado para los aparatos del grupo 3 es el siguiente:

4.1.1 *Datos*

Una línea de datos se compone de una serie de palabras de código de longitud variable. Cada palabra de código representa una longitud de gama de repeticiones de elementos «todos blancos» o «todos negros». Las gamas de repeticiones de blanco y de negro se efectúan de forma alternada. Un total de 1728 elementos de imagen representa una línea horizontal de exploración de 215 mm de longitud.

A fin de garantizar que en el receptor se mantiene la sincronización de color, todas las líneas de datos comenzarán con una palabra de código de longitud de gama de repeticiones de blanco. En el caso de que la línea realmente explorada comience por una gama de repeticiones de negro, se transmitirá una longitud de gama de repeticiones de blanco de longitud nula. Las longitudes de gama de repeticiones de negro o de blanco, hasta la longitud máxima de una línea explorada (1728 elementos de imagen) se definen mediante las palabras de código de los cuadros 1/T.4 y 2/T.4. Las palabras de código son de dos tipos: palabras de código de terminación y palabras de código de establecimiento. Cada longitud de gama de repeticiones está representada por una palabra de código de terminación o por una palabra de código de establecimiento seguida de una palabra de código de terminación.

Las longitudes de gama de repeticiones comprendidas entre 0 y 63 elementos de imagen se codifican por medio de su palabra de código de terminación adecuada. Adviértase que existen listas de palabras de código diferentes para las longitudes de gama de repeticiones de negro y de blanco.

Las longitudes de gama de repeticiones comprendidas entre 64 y 1728 elementos de imagen se codifican en primer lugar por medio de la palabra de código de establecimiento correspondiente a la longitud de gama de repeticiones de valor igual o menor al de la longitud necesaria. Sigue a continuación la palabra de código de terminación que representa la diferencia entre la longitud de gama de repeticiones requerida y la longitud de gama de repeticiones representada por código de establecimiento.

4.1.2 *Fin de línea (FDL)*

Esta palabra de código sigue a cada línea de datos. Se trata de una palabra de código única que nunca puede figurar en una línea de datos válida; por consiguiente, se puede efectuar el restablecimiento de la sincronización después de una ráfaga de errores.

Además, esta señal aparecerá antes de la primera línea de datos de una página.

Formato: 00000000001

4.1.3 *Relleno*

Se puede incluir una pausa en el flujo del mensaje transmitiendo la señal relleno. La señal relleno puede insertarse entre una línea de datos y una señal FDL, pero en ningún caso dentro de una línea datos. La señal relleno debe incluirse para garantizar que el tiempo de transmisión de datos, relleno y FDL no es inferior al tiempo mínimo de transmisión de la línea completa codificada de exploración establecido en el procedimiento de control anterior al mensaje.

Formato: serie de 0 de longitud variable.

CUADRO 1/T.4

Códigos de terminación

Longitud de gama de repeticiones de blanco	Palabra de código	Longitud de gama de repeticiones de negro	Palabra de código
0	00110101	0	0000110111
1	000111	1	010
2	0111	2	11
3	1000	3	10
4	1011	4	011
5	1100	5	0011
6	1110	6	0010
7	1111	7	00011
8	10011	8	000101
9	10100	9	000100
10	00111	10	0000100
11	01000	11	0000101
12	001000	12	0000111
13	000011	13	00000100
14	110100	14	00000111
15	110101	15	000011000
16	101010	16	0000010111
17	101011	17	0000011000
18	0100111	18	0000001000
19	0001100	19	00001100111
20	0001000	20	00001101000
21	0010111	21	00001101100
22	0000011	22	00000110111
23	0000100	23	00000101000
24	0101000	24	00000010111
25	0101011	25	00000011000
26	0010011	26	000011001010
27	0100100	27	000011001011
28	0011000	28	000011001100
29	00000010	29	000011001101
30	00000011	30	000001101000
31	00011010	31	000001101001
32	00011011	32	000001101010
33	00010010	33	000001101011
34	00010011	34	000011010010
35	00010100	35	000011010011
36	00010101	36	000011010100
37	00010110	37	000011010101
38	00010111	38	000011010110
39	00101000	39	000011010111
40	00101001	40	000001101100
41	00101010	41	000001101101
42	00101011	42	000011011010
43	00101100	43	000011011011
44	00101101	44	000001010100
45	00000100	45	000001010101
46	00000101	46	000001010110
47	00001010	47	000001010111
48	00001011	48	000001100100
49	01010010	49	000001100101
50	01010011	50	000001010010
51	01010100	51	000001010011
52	01010101	52	000000100100
53	00100100	53	000000110111
54	00100101	54	000000111000
55	01011000	55	000000100111
56	01011001	56	000000101000
57	01011010	57	000001011000
58	01011011	58	000001011001
59	01001010	59	000000101011
60	01001011	60	000000101100
61	00110010	61	000001011010
62	00110011	62	000001100110
63	00110100	63	000001100111

CUADRO 2/T.4

Códigos de establecimiento

Longitud de gama de repeticiones de blanco	Palabra de código	Longitud de gama de repeticiones de negro	Palabra de código
64	11011	64	0000001111
128	10010	128	000011001000
192	010111	192	000011001001
256	0110111	256	000001011011
320	00110110	320	000000110011
384	00110111	384	000000110100
448	01100100	448	000000110101
512	01100101	512	0000001101100
576	01101000	576	0000001101101
640	01100111	640	0000001001010
704	011001100	704	0000001001011
768	011001101	768	0000001001100
832	011010010	832	0000001001101
896	011010011	896	0000001110010
960	011010100	960	0000001110011
1024	011010101	1024	0000001110100
1088	011010110	1088	0000001110101
1152	011010111	1152	0000001110110
1216	011011000	1216	0000001110111
1280	011011001	1280	0000001010010
1344	011011010	1344	0000001010011
1408	011011011	1408	0000001010100
1472	010011000	1472	0000001010101
1536	010011001	1536	0000001011010
1600	010011010	1600	0000001011011
1664	011000	1664	0000001100100
1728	010011011	1728	0000001100101
FDL	000000000001	FDL	000000000001

Nota – Se reconoce que existen aparatos que pueden aceptar papel de mayor anchura conservando la resolución horizontal normal. Se ha previsto esta opción agregando el juego de códigos de establecimiento definido como sigue:

Longitud de gama de repeticiones (negro y blanco)	Códigos de establecimiento
1792	00000001000
1856	00000001100
1920	00000001101
1984	000000010010
2048	000000010011
2112	000000010100
2176	000000010101
2240	000000010110
2304	000000010111
2368	000000011100
2432	000000011101
2496	000000011110
2560	000000011111

4.1.4 *Retorno a control (RAC)*

El final de la transmisión de un documento se indica mediante la transmisión de seis señales FDL consecutivas. A continuación de la señal RAC, el transmisor enviará las instrucciones posteriores a la transmisión del mensaje en el formato de trama y a la velocidad binaria de las señales de control definidas en la Recomendación T.30.

Formato: 00000000001 00000000001
(6 veces)

Las figuras 1/T.4 y 2/T.4 permiten aclarar la relación entre las señales que acaban de definirse. La figura 1/T.4 contiene varias líneas de exploración de datos que comienzan al principio de una página transmitida. La figura 2/T.4 muestra la última línea codificada de exploración de una página.

La identificación y elección del cuadro de códigos normalizado o del cuadro de códigos ampliado debe efectuarse en la fase de procedimiento previo (fase B) de la Recomendación T.30.

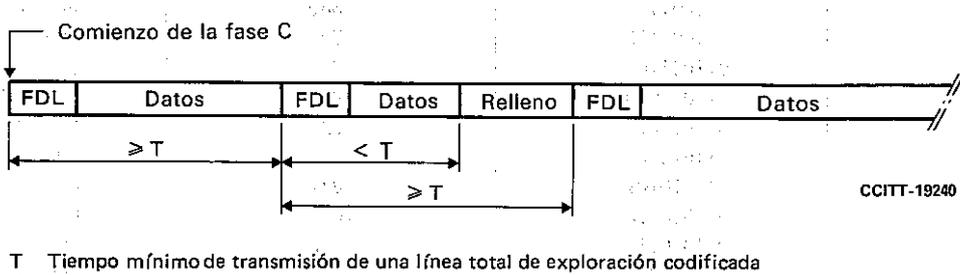


FIGURA 1/T.4

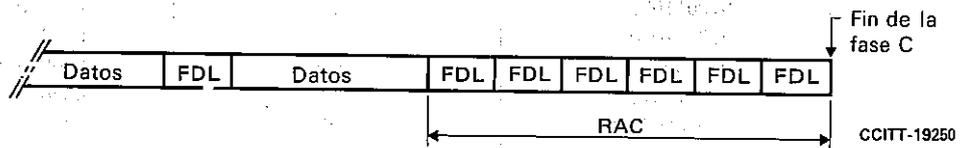


FIGURA 2/T.4

4.2 *Esquema de codificación bidimensional*

El esquema de codificación unidimensional especificado en el § 4.1 puede ampliarse, a título facultativo, a un esquema bidimensional, y tiene la estructura siguiente:

4.2.1 *Datos*

4.2.1.1 *Parámetro K*

A fin de limitar la zona perturbada en caso de errores de transmisión, después de cada línea de codificación unidimensional no se codificarán bidimensionalmente más de $K-1$ líneas sucesivas. Una línea de codificación unidimensional puede transmitirse con más frecuencia que cada línea K . Después de la transmisión de una línea unidimensional, se inicia la serie siguiente de $K-1$ líneas bidimensionales. El valor máximo de K se fijará como sigue:

Resolución vertical normal: $K = 2$

Resolución vertical facultativa superior: $K = 4$

Nota 1 – Algunas Administraciones señalaron que para la resolución vertical superior de carácter facultativo, puede asignarse facultativamente a K un valor menor.

Nota 2 – Algunas Administraciones se reservan el derecho de aprobar, para uso en el servicio facsímil en sus respectivos países, solamente aquellos aparatos que sean capaces de producir, en el mensaje facsímil recibido, un signo visible indicativo de que en el proceso de transmisión se ha utilizado la codificación bidimensional.

4.2.1.2 *Codificación unidimensional*

Se ajusta a la descripción del § 4.1.1.

4.2.1.3 *Codificación bidimensional*

Este es un método de codificación línea por línea en el que la posición de cada elemento de imagen «cambiante» en la línea actual o línea de codificación se codifica con respecto a la posición de un elemento de referencia correspondiente situado, bien en la línea de codificación, bien en la línea de referencia inmediatamente superior a la línea de codificación. Una vez que ésta ha sido codificada, pasa a ser la línea de referencia para la siguiente línea de codificación.

4.2.1.3.1 *Definición de elemento de imagen cambiante (véase la figura 3/T.4)*

Se define por elemento cambiante un elemento cuyo «color» (blanco o negro) es diferente del color del elemento precedente en la misma línea de exploración.

- a_0 Elemento cambiante de referencia o inicial en la línea de codificación. Al comienzo de la línea de codificación, como posición de a_0 se adopta la de un elemento cambiante blanco imaginario situado inmediatamente antes del primer elemento de la línea. Durante el proceso de codificación de la línea de codificación, la posición de a_0 viene definida por el modo de codificación precedente (véase el § 4.2.1.3.2).
- a_1 Elemento cambiante siguiente a la derecha de a_0 en la línea de codificación.
- a_2 Elemento cambiante siguiente a la derecha de a_1 en la línea de codificación.
- b_1 Primer elemento cambiante en la línea de referencia a la derecha de a_0 y de color contrario al de a_0 .
- b_2 Elemento cambiante siguiente a la derecha de b_1 en la línea de referencia.

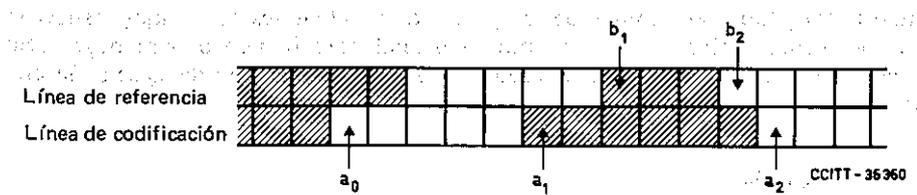


FIGURA 3/T.4

Elementos de imagen cambiantes

4.2.1.3.2 *Modos de codificación*

Para codificar la posición de cada elemento cambiante a lo largo de la línea de codificación se elige uno de los tres modos de codificación de acuerdo con el procedimiento descrito en el § 4.2.1.3.3. En las figuras 4/T.4, 5/T.4 y 6/T.4 se presentan ejemplos de los tres modos de codificación.

a) *Modo paso*

Este modo queda identificado cuando b_2 está a la izquierda de a_1 . Cuando se ha codificado con arreglo a este modo, a_0 se fija en el elemento de la línea de codificación situado debajo de b_2 (es decir, en a'_0), en preparación para la próxima codificación.

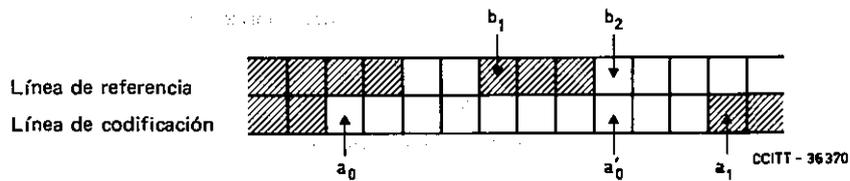


FIGURA 4/T.4

Modo paso

Sin embargo, cuando se da el caso de que b_2 está precisamente encima de a_1 , como se indica en la figura 5/T.4, no se considera que se trata de un modo paso.

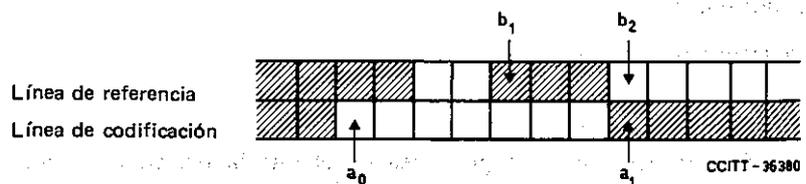


FIGURA 5/T.4

Ejemplo que no corresponde a un modo paso

b) *Modo vertical*

Cuando se identifica este modo, la posición de a_1 se codifica con relación a la posición de b_1 . La distancia relativa a_1b_1 puede adoptar uno de los siete valores siguientes $V(0)$, $V_R(1)$, $V_R(2)$, $V_R(3)$, $V_L(1)$, $V_L(2)$ y $V_L(3)$, cada uno de los cuales se representa por una palabra de código distinta. Los subíndices R y L indican que a_1 está a la derecha o a la izquierda respectivamente de b_1 y el número entre paréntesis indica el valor de la distancia a_1b_1 . Después de haberse efectuado una codificación en el modo vertical, la posición de a_0 se sitúa en a_1 (véase la figura 6/T.4).

c) *Modo horizontal*

Cuando se identifica este modo, las longitudes de las gamas de repeticiones a_0a_1 y a_1a_2 se codifican utilizando las palabras de código $H + M(a_0a_1) + M(a_1a_2)$. H es la palabra de código de bandera 001 tomada de la tabla de código bidimensional (cuadro 3/T.4). $M(a_0a_1)$ y $M(a_1a_2)$ son palabras de código que representan la longitud y el «color» de las gamas de repeticiones a_0a_1 y a_1a_2 respectivamente y se toman de las apropiadas tablas de código unidimensional para blanco o para negro (cuadros 1/T.4 y 2/T.4). Después de una codificación en el modo horizontal, la posición de a_0 se sitúa en a_2 (véase la figura 6/T.4).

4.2.1.3.3 *Procedimiento de codificación*

El procedimiento de codificación identifica el modo de codificación que ha de utilizarse para codificar cada elemento cambiante a lo largo de la línea de codificación. Una vez identificado uno de los tres modos de codificación, conforme a los escalones 1 ó 2 indicados más adelante, se selecciona una palabra de código adecuada, tomada de la tabla de código del cuadro 3/T.4. El procedimiento de codificación está indicado en el diagrama de flujo de la figura 7/T.4.

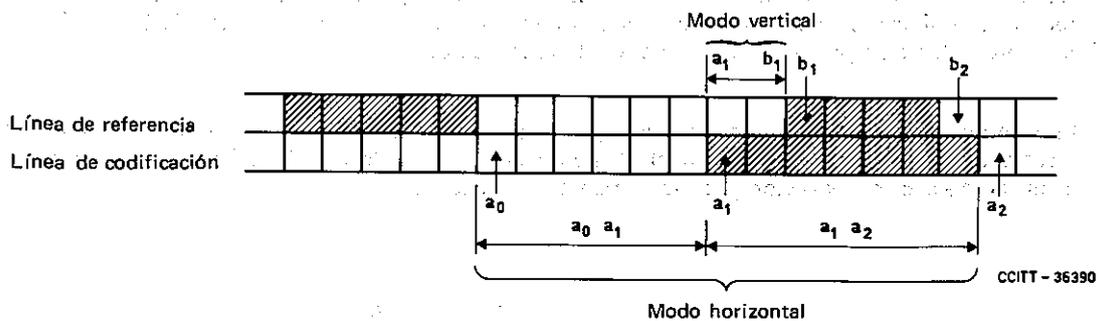


FIGURA 6/T.4

Modo vertical y modo horizontal

Nota – No afecta la compatibilidad el hecho de que la utilización del modo paso se limite, en el codificador, a un modo paso único. Deberán estudiarse con mayor amplitud variaciones del algoritmo que no afecten la compatibilidad.

Escalón 1

- i) Si se identifica un modo paso, esta circunstancia se codifica utilizando la palabra de código 0001 (cuadro 3/T.4). Una vez efectuado este proceso, se considera que el elemento de imagen a'_0 , situado inmediatamente debajo de b_2 , es el nuevo elemento de imagen inicial a_0 para la siguiente codificación (véase la figura 4/T.4).
- ii) Si no se identifica un modo paso, se continúa como se indica en el escalón 2.

Escalón 2

- i) Se determina el valor absoluto de la distancia relativa a_1b_1 .
- ii) Si $|a_1b_1| \leq 3$, como se indica en el cuadro 3/T.4, la distancia a_1b_1 se codifica en el modo vertical, después de lo cual se considera que la posición del nuevo elemento de imagen inicial a_0 para la siguiente codificación viene dada por la posición de a_1 .
- iii) Si $|a_1b_1| > 3$, como se indica en el cuadro 3/T.4, a continuación del código de modo horizontal 001, a_0a_1 y a_1a_2 se codifican unidimensionalmente. Tras este proceso se considera que la posición del nuevo elemento de imagen inicial a_0 para la siguiente codificación viene dada por la posición de a_2 .

CUADRO 3/T.4

Tabla de código bidimensional

Modo	Elementos que se codifican		Notación	Palabra de código	
Paso	b_1, b_2		P	0001	
Horizontal	a_0a_1, a_1a_2		H	001 + M(a_0a_1) + M(a_1a_2) (véase la nota 1)	
Vertical	a_1 ineditamente debajo de b_1	$a_1b_1 = 0$	V(0)	1	
		a_1 a la derecha de b_1	$a_1b_1 = 1$	$V_R(1)$	011
			$a_1b_1 = 2$	$V_R(2)$	000011
	a_1 a la izquierda de b_1	$a_1b_1 = 3$	$V_R(3)$	0000011	
		$a_1b_1 = 1$	$V_L(1)$	010	
			$a_1b_1 = 2$	$V_L(2)$	000010
Ampliación	Bidimensional (ampliaciones) Unidimensional (ampliaciones)		$a_1b_1 = 3$	$V_L(3)$	0000010
			Ampliación		000001xxx 00000001xxx (véase la nota 2)

Nota 1 – El código M() en el modo horizontal representa las palabras de código de los cuadros 1/T.4 y 2/T.4.

Nota 2 – Se sugiere que el modo sin compresión se reconozca como una ampliación facultativa del esquema de codificación bidimensional para los aparatos del grupo 3. El valor asignado a los bits xxx es 111 para el modo sin compresión, cuya tabla de código aparece en el cuadro 4/T.4.

Nota 3 – Deberán realizarse nuevos estudios para definir otras asignaciones no especificadas de los bits xxx y su utilización para eventuales ampliaciones futuras.

Nota 4 – Si el modo sin compresión sugerido se utiliza para una línea que debe codificarse unidimensionalmente, el codificador no debe pasar al modo sin compresión después de una palabra de código que termine con la secuencia 000. En efecto, una palabra de código terminada en 000 seguida de un código de conmutación 00000001 se interpretaría erróneamente como un código fin de línea.

Tabla de código para el modo sin compresión

Código de entrada en el modo sin compresión	Línea codificada unidimensionalmente: 00000001111 Línea codificada bidimensionalmente: 000001111	
	<i>Configuración de la imagen</i>	<i>Palabra de código</i>
Código de modo sin compresión	1 01 001 0001 00001 00000	1 01 001 0001 00001 000001
Código de salida del modo sin compresión	0 00 000 0000	0000001T 0000001T 00000001T 000000001T 0000000001T

T representa un bit de etiqueta que define el color de la gama de repeticiones siguiente (negro = 1, blanco = 0).

4.2.1.3.4 *Proceso del primero y del último elemento de imagen de una línea*

a) *Proceso del primer elemento de imagen*

El primer elemento de imagen inicial a_0 en cada línea de codificación está situado en una posición imaginaria inmediatamente anterior al primer elemento de imagen y se considera de color blanco (véase el § 4.2.1.3.1).

La primera longitud de gama de repeticiones a_0a_1 en una línea se sustituye por a_0a_1-1 . Por tanto, si la primera gama de repeticiones es de negro, y se considera codificada según el modo de codificación horizontal, la primera palabra de código $M(a_0a_1)$ corresponde a una gama de repeticiones de blanco de longitud cero (véase la figura 10/T.4, ejemplo 5).

b) *Proceso del último elemento de imagen*

La codificación de la línea de codificación continúa hasta que se haya codificado la posición del elemento cambiante imaginario situado inmediatamente después del último elemento real. Dicho elemento puede codificarse como a_1 o a_2 . Asimismo, si b_1 y/o b_2 no son detectados en ningún momento, en el curso de la codificación de la línea, se considera que la posición de estos elementos corresponde con la del elemento cambiante imaginario situado inmediatamente después del último elemento de imagen real en la línea de referencia.

4.2.2 *Palabra de código de sincronización de línea*

Al final de cada línea codificada se agrega la palabra de código de fin de línea (FDL) 00000000001. La palabra de código FDL va seguida por un bit de etiqueta único que indica el tipo de codificación, unidimensional o bidimensional, que se utilizará para la línea siguiente.

Además, la palabra de código FDL más la señal 1 del bit de etiqueta aparecerá antes de la primera línea de datos de una página.

Formato:

FDL + 1: codificación unidimensional de la línea siguiente

FDL + 0: codificación bidimensional de la línea siguiente

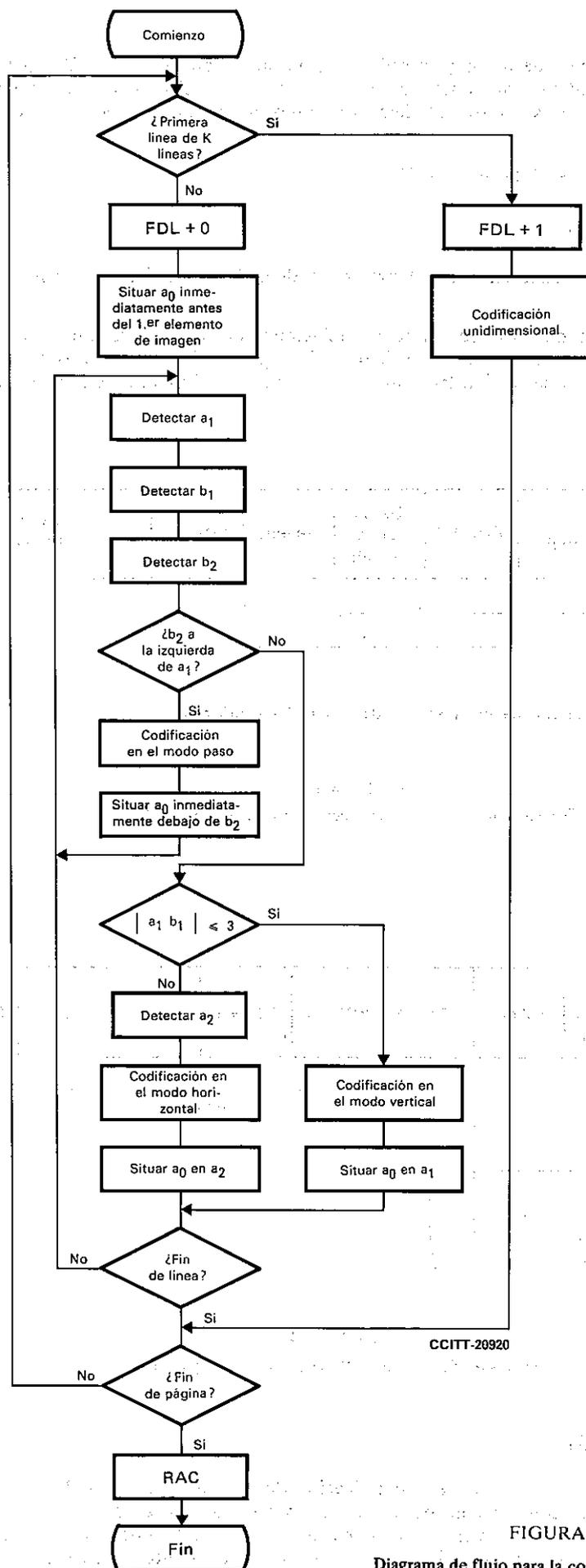


FIGURA 7/T.4

Diagrama de flujo para la codificación bidimensional

4.2.3 *Relleno*

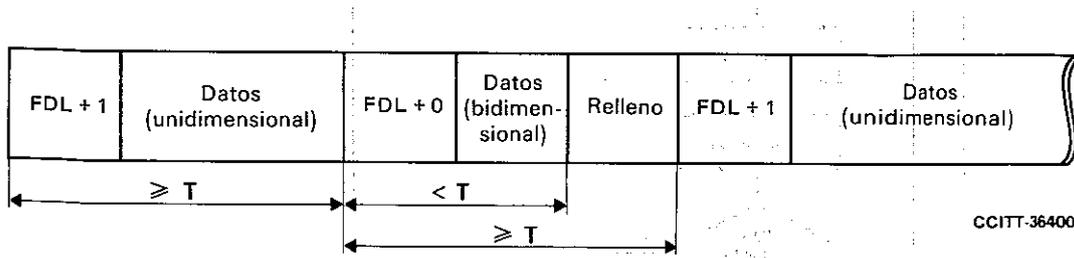
Se inserta entre una línea de datos y la señal de sincronización de línea, FDL + bit de etiqueta, pero no se inserta en datos. Debe añadirse para tener la seguridad de que el tiempo de transmisión de datos, relleno y FDL, más el bit de etiqueta, no es inferior al tiempo mínimo de transmisión de la línea completa codificada de exploración.

Formato: cadena de 0 de longitud variable.

4.2.4 *Retorno a control (RAC)*

El formato utilizado consiste en seis palabras de código de sincronización de línea consecutivas, es decir $6 \times (FDL + 1)$.

Para presentar de una manera más clara las relaciones de las señales aquí definidas, las figuras 8/T.4 y 9/T.4 se han construido para el caso en que $K = 2$. La figura 8/T.4 ilustra varias líneas de exploración de datos, a partir del comienzo de una página transmitida. La figura 9/T.4 ilustra las últimas líneas de una página.



T Tiempo mínimo de transmisión de una línea total de exploración codificada

FIGURA 8/T.4

Transmisión de mensaje (primera parte de una página)

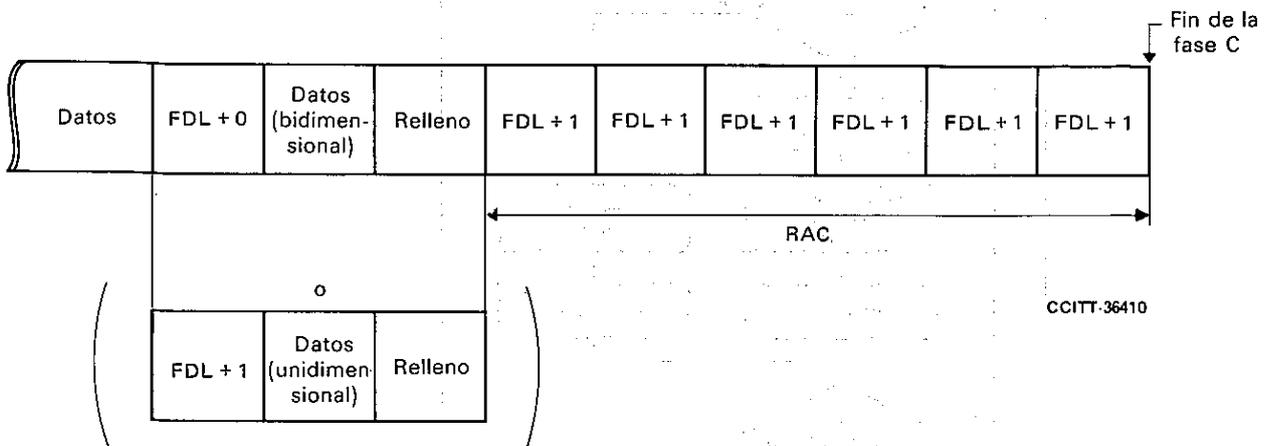


FIGURA 9/T.4

Transmisión de mensaje (última parte de una página)

4.2.5 *Ejemplos de codificación*

La figura 10/T.4 muestra ejemplos de la codificación de la primera parte de las líneas de exploración y la figura 11/T.4 ejemplos de la codificación de la última parte; la figura 12/T.4 muestra otros ejemplos de codificación. Las letras P, H y V representan, como en el cuadro 3/T.4, modo paso, modo horizontal y modo vertical, respectivamente. Los elementos de imagen señalados con un punto negro son los elementos de imagen cambiantes que han de codificarse.

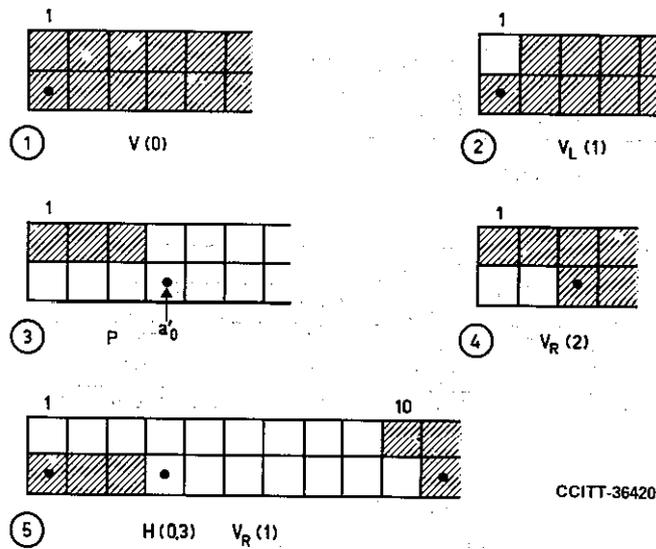


FIGURA 10/T.4

Ejemplos de codificación: primera parte de una línea de exploración

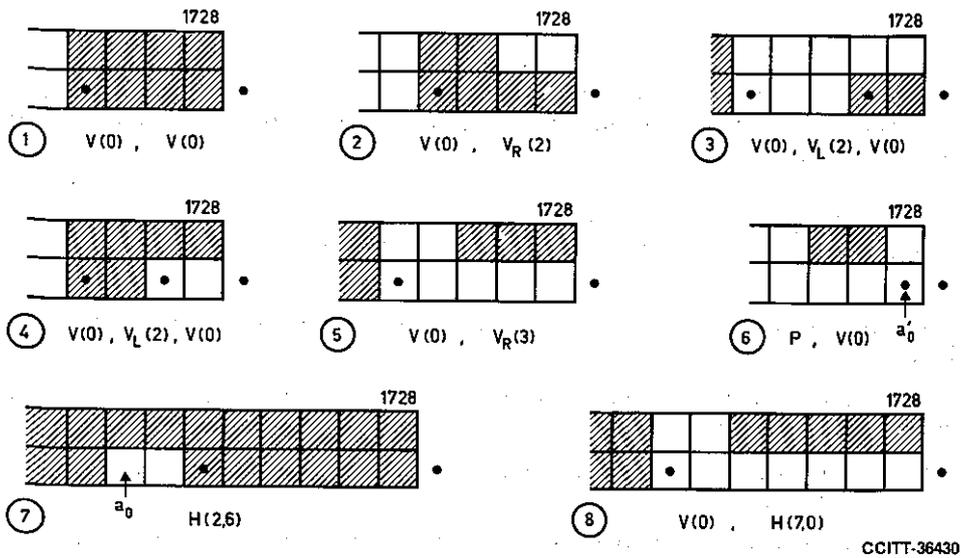


FIGURA 11/T.4

Ejemplos de codificación: última parte de una línea de exploración

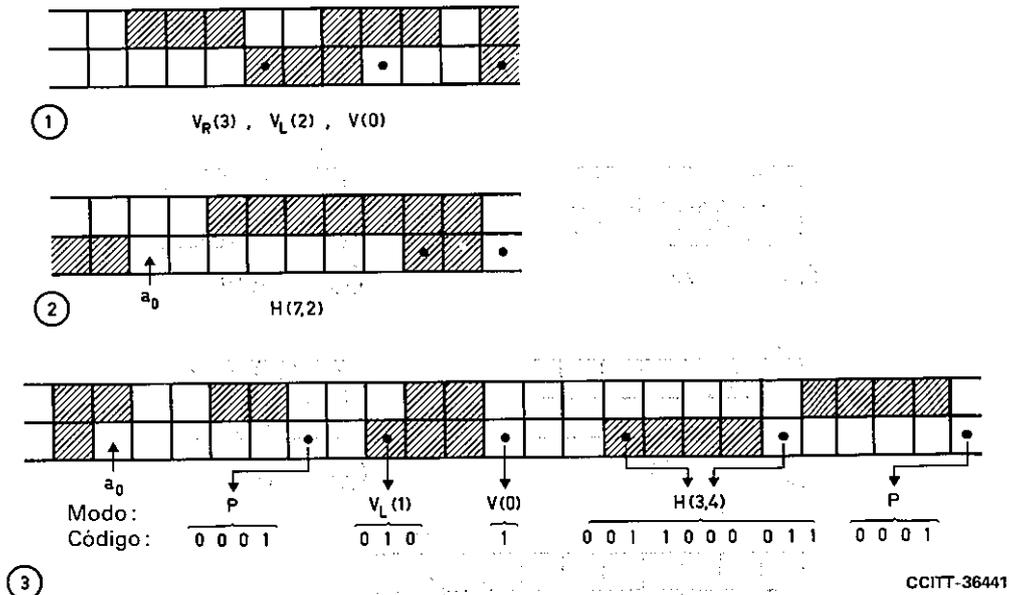


FIGURA 12/T.4

Ejemplos de codificación

4.3 *Modo limitación de errores*

Esquema de codificación unidimensional con división de la línea de exploración en partes.

El esquema de codificación unidimensional, con división de la línea de exploración en partes, es una ampliación facultativa del esquema de codificación unidimensional especificado en el anexo B.

5 Método de modulación y demodulación

Los aparatos del grupo 3 explotados en la red telefónica general conmutada utilizarán la modulación, el aleatorizador, la ecualización y las señales de temporización definidas en la Recomendación V.27 *ter*, específicamente en los § 2, 3, 7, 8, 9, 11 y el apéndice.

5.1 Como señal de acondicionamiento se utilizará la secuencia larga de acondicionamiento con protección contra el eco para la persona que habla (véase la Recomendación V.27 *ter*, § 2.5.1, cuadro 3/V.27 *ter*).

5.2 Se utilizarán las velocidades de señalización de datos de 4800 bit/s y 2400 bit/s, definidas en la Recomendación V.27 *ter*.

Nota 1 – Algunas Administraciones han señalado que no sería posible garantizar el servicio a una velocidad de señalización de datos superior a 2400 bit/s.

Nota 2 – Debe señalarse que hay en servicio equipos que, abstracción hecha de otras peculiaridades, utilizan otros métodos de modulación.

Nota 3 – Cuando el servicio de telecomunicación, por su calidad, puede servir de soporte a una operación a mayor velocidad, como por ejemplo en el caso de circuitos arrendados o de circuitos conmutados de alta calidad, los aparatos del grupo 3 podrán, facultativamente, utilizar la modulación, el aleatorizador, la ecualización y las señales de temporización que se definen en la Recomendación V.29, específicamente en los § 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 y 11. Si se utiliza esta opción, los datos no deben estar multiplexados y sus velocidades de transmisión de datos de señalización deberán estar limitadas a los valores de 9600 bit/s y 7200 bit/s.

6 **Potencia a la salida del transmisor**

La potencia media debe ser ajustable entre -15 dBm y 0 dBm, pero el equipo debe diseñarse de modo que no exista ninguna posibilidad de que este ajuste sea modificado por un operador.

Nota – Los niveles de potencia en los circuitos internacionales se ajustarán a la Recomendación V.2.

7 **Potencia a la entrada del receptor**

El aparato receptor debe poder funcionar correctamente cuando el nivel de la señal recibida esté comprendido entre 0 dBm y -43 dBm. No debe preverse ningún control de la sensibilidad del receptor para uso del operador.

8 **Realización de los aparatos**

Si bien se hace referencia a formatos de papel, esto no siempre exige la implantación de un explorador y/o de una impresora físicos para papel. Las Administraciones pueden definir los detalles.

Si el mensaje no es generado a partir de un explorador o una impresora físicos para papel, las señales que aparecen en el interfaz de red serán idénticas a las que se generarían de implantarse una entrada y/o salida en papel.

ANEXO A

(a la Recomendación T.4)

Modo corrección de errores facultativo

A.1 *Introducción*

En este anexo se especifica el formato de mensaje requerido para la transmisión de documentos con la capacidad facultativa de corrección de errores.

A.2 *Definiciones*

Se aplicarán las definiciones contenidas en las Recomendaciones T.4 y T.30, a menos que se modifiquen explícitamente.

A.3 *Formato de mensaje*

Se utiliza una estructura de trama de control de enlace de datos de alto nivel (HDLC, high-level data link control) para todos los procedimientos de mensajes facsímil codificados en binario. La estructura HDLC básica consta de un cierto número de tramas subdivididas en un cierto número de campos. Prevé el etiquetado de trama y la verificación de errores.

En las figuras A-1/T.4 y A-2/T.4 se dan ejemplos de formatos utilizados para la señalización codificada en binario. Estos ejemplos muestran la estructura de trama de página parcial (PP) inicial y la estructura de trama de PP final.

En las siguientes descripciones de los campos, el orden en que se transmiten los bits va del bit más significativo al menos significativo, es decir, de izquierda a derecha según se imprimen. La excepción a lo anterior es el número de trama (véase el § A.3.6.1).

La equivalencia entre los símbolos en notación binaria y las condiciones significativas del código de señalización debe ser conforme a la Recomendación V.1.

A.3.1 *Sincronización*

Una secuencia de sincronización precederá a toda información codificada en binario cuando comience una nueva transmisión. La sincronización será una secuencia de acondicionamiento y una serie de secuencias de banderas con una duración nominal de 200 ms y una tolerancia de + 100 ms.

Nota – Las banderas continuas tienen dos ceros como se muestra a continuación:

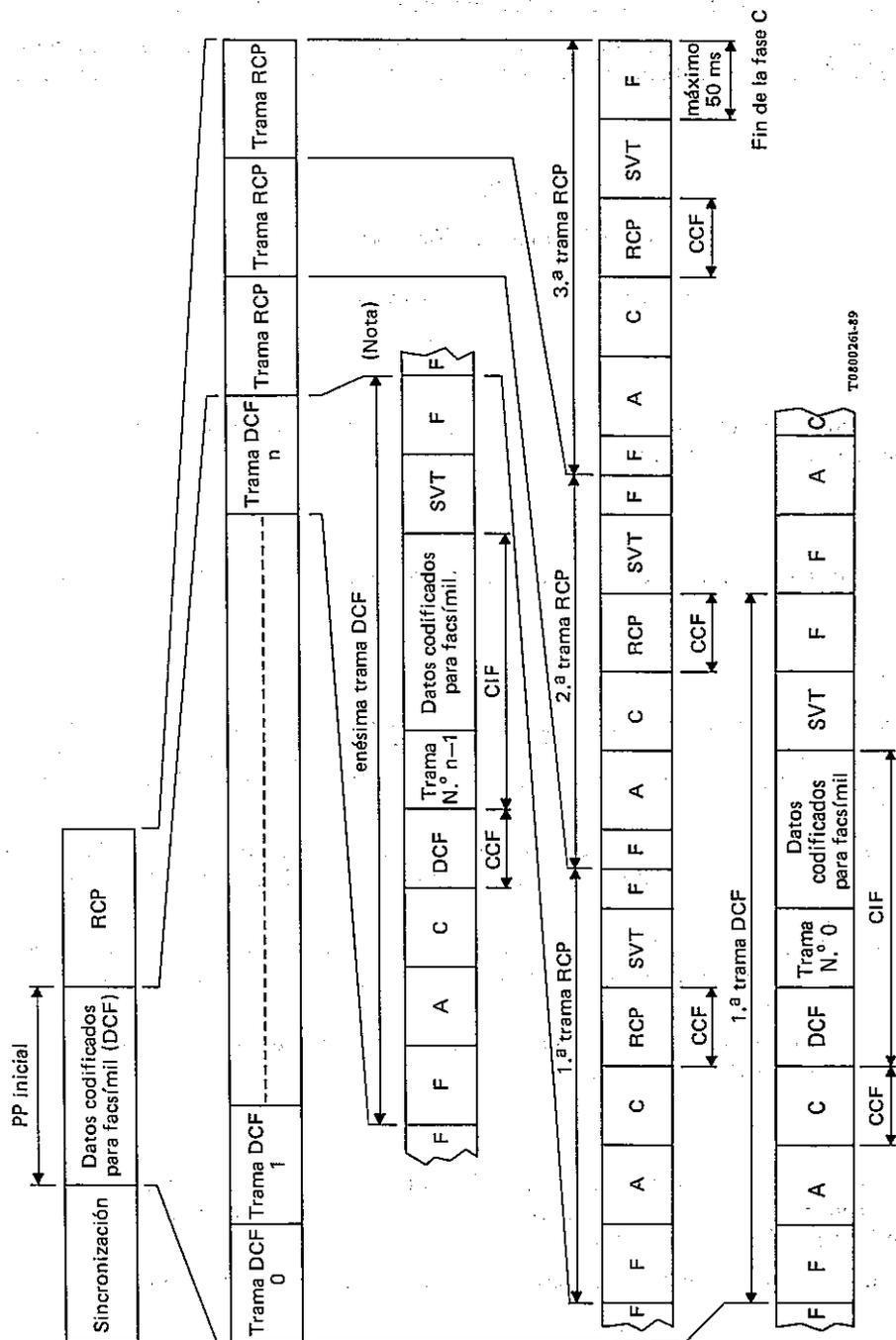
... 0111 1110 0111 1110 0111 1110 ...

A.3.2 *Secuencia de bandera (F)*

La secuencia de bandera HDLC de ocho bits se utiliza para indicar el comienzo y el fin de la trama para el procedimiento de mensaje facsímil. La secuencia de bandera se utiliza para establecer la sincronización de bits y de tramas. Para facilitar esto, debe emplearse la sincronización definida en el § A.3.1 antes de la primera trama. Las tramas subsiguientes y el fin de la última trama necesitan una o más secuencias de bandera.

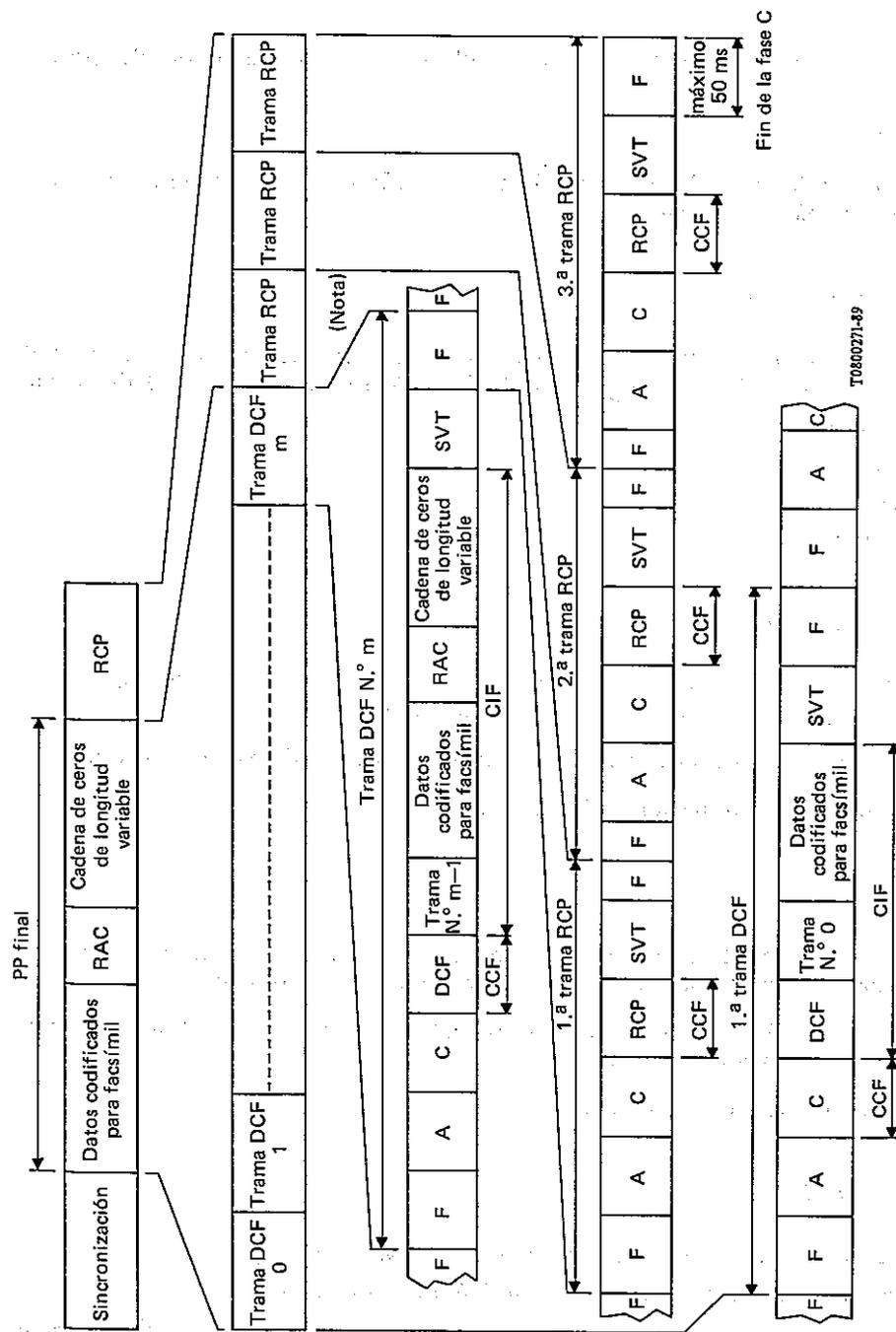
Formato: 0111 1110

Nota – La bandera de apertura de una trama puede ser la bandera de cierre de la trama precedente.



Nota - Véase el § A.3.2.

FIGURA A-1/T.4
Estructura de trama de una página parcial (PP) inicial



Nota — Véase el § A.3.2.

FIGURA A-2/T.4

Estructura de trama de una página parcial (PP) final

A.3.3 *Campo de dirección (A)*

El campo de dirección HDLC de ocho bits está destinado a proporcionar la identificación de una o varias estaciones específicas de una configuración multipunto. En el caso de transmisiones por la red telefónica general conmutada, este campo está limitado a un solo formato.

Formato: 1111 1111

A.3.4 *Campo de control (C)*

El campo de control HDLC de ocho bits permite codificar la instrucción propia del procedimiento de mensaje facsímil.

Formato: 1100 X000

El bit X se pone a 0 para la trama DCF (trama de datos codificados para facsímil) y para la trama RCP (retorno a control para trama de página parcial).

A.3.5 *Campo de control facsímil (CCF)*

Para distinguir entre la trama DCF (trama de datos codificados para facsímil) y la trama RCP (retorno a control para trama de página parcial), el CCF para el procedimiento dentro del mensaje se define como sigue:

- 1) CCF para la trama DCF:

Formato: 0110 0000

- 2) CCF para la trama RCP:

Formato: 0110 0001

A.3.6 *Campo de información facsímil (CIF)*

El campo de información facsímil tiene una longitud de 257 ó 65 octetos (véase la nota 1) y se divide en dos partes: el número de trama y el campo de datos facsímil (véase la nota 2).

Nota 1 – Esto no incluye el relleno de bits para excluir las secuencias de bandera no válidas.

Nota 2 – No hay campo de información en la trama RCP.

A.3.6.1 *Número de trama*

Es un número binario de ocho bits. El número de trama se compone, por definición, de los primeros ocho bits del campo de información facsímil. El bit menos significativo se transmite primero.

Los números de trama 0 a 255 (el número máximo es 255) se utilizan para identificar el campo de datos facsímil (véase el anexo A a la Recomendación T.30).

La trama 0 se transmite primero en cada bloque.

A.3.6.2 *Campo de datos facsímil*

Son válidos los esquemas de codificación especificados en el § 4, con las siguientes notas:

- 1) El campo de datos facsímil tiene una longitud de 256 o de 64 octetos.
- 2) La línea de exploración codificada total se define como la suma de los bits de datos más los bits de FDL. Para el esquema de codificación bidimensional facultativo descrito en el § 4.2, la línea de exploración codificada total se define como la suma de los bits de datos más los bits de FDL más un bit marcador.
- 3) Al final del campo de datos facsímil, si es necesario, pueden utilizarse bits de justificación para la alineación en las fronteras de octeto y las fronteras de trama (véanse las notas 1 y 2). El formato es una cadena de ceros de longitud variable.

Nota 1 – El receptor es capaz de recibir tanto bits de justificación como bits de relleno.

Nota 2 – La longitud del campo de datos facsímil de la trama final, incluida la señal RAC, puede ser menor que 256 o que 64 octetos.

A.3.7 *Secuencia de verificación de trama (SVT)*

La SVT será una secuencia de 16 bits (véase el § 5.3.7 de la Recomendación T.30).

A.3.8 *Retorno a control para página parcial (RCP)*

El fin de la transmisión de una página parcial se indica enviando tres tramas RCP consecutivas (véase la nota).

Después de estas tres tramas RCP, el transmisor enviará las instrucciones posteriores al mensaje con el formato de trama y a la velocidad binaria de las señales de control definidos en el anexo A a la Recomendación T.30.

Nota – La secuencia de bandera que sigue a la última trama RCP deberá ser de menos de 50 ms.

ANEXO B

(a la Recomendación T.4)

Modo limitación de errores facultativo

Nota – El texto del anexo B deberá ser refinado y estudiado durante el próximo periodo de estudios.

B.1 *Datos*

B.1.1 *División de la línea de exploración en partes*

A fin de limitar la zona alterada en caso de error de transmisión, las líneas de exploración se dividen en partes antes de codificarlas.

El número de partes será el siguiente:

- a) de manera normalizada, 12 partes en una línea compuesta de 1728 elementos de imagen en blanco y negro;
- b) facultativamente, 15 partes en una línea compuesta de 2048 elementos de imagen en blanco y negro;
- c) facultativamente, 17 partes en una línea compuesta de 2432 elementos de imagen en blanco y negro.

Nota – En los casos b) y c), la última parte de una línea de exploración puede acortarse y contendrá 32 y 128 elementos de imagen, respectivamente.

B.1.2 *Codificación de la línea de exploración*

Todas las partes de una línea de exploración se dividen en blancos (B) si todos los elementos de imagen que la componen son blancos, y no blancos (NB) si contienen al menos un elemento en negro.

El procedimiento de codificación se muestra en el diagrama de flujo de la figura B-1/T.4.

B.1.2.1 *Conformación de la descripción ampliada de una línea de exploración*

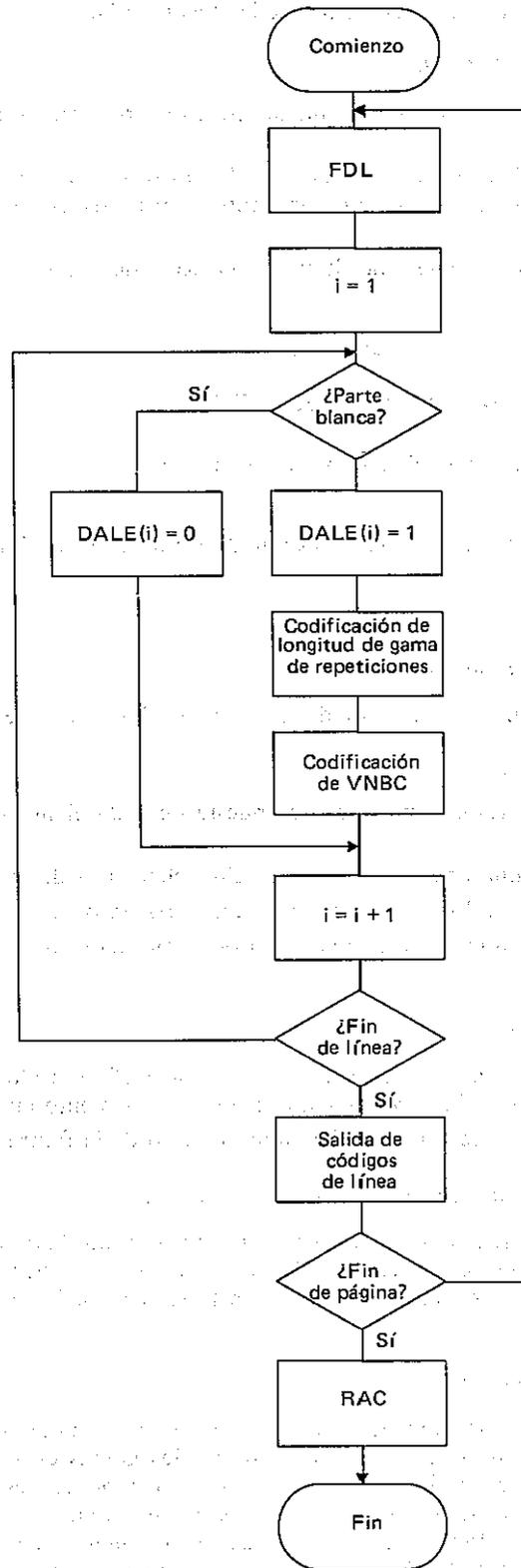
Para cada línea de exploración codificada se conforme la descripción ampliada de la línea de exploración (DALE). La DALE representa una secuencia cuyo número de bits es igual al número de partes de la línea de exploración; es decir que cada parte tiene un bit correspondiente en la secuencia. El bit es igual a «1» si la parte es «NB», y a «0» si la parte es «B».

B.1.2.2 *Codificación de las partes de la línea de exploración*

Las partes B no se codifican. La codificación de cada parte NB es independiente de la codificación de las otras partes de la línea de exploración de que se trata. En la parte NB las gamas de repeticiones de blanco y de negro van alternadas. La codificación comienza siempre con una gama de repeticiones de blanco. Si la línea de exploración real comienza con una gama de repeticiones de negro, se enviará una longitud de gama de repeticiones de blanco de longitud nula. Las longitudes de gama de repeticiones se codifican de acuerdo con los cuadros 1/T.4 y 2/T.4, según se describe en el § 4.1.1. La última gama de repeticiones de cada parte NB no se codifica. Las longitudes de gamas de repeticiones codificadas (LGRC) resultantes se envían directamente, una tras otra.

B.1.2.3 *Variación del número de bits de código (VNBC)*

Es necesario codificar y enviar el número de bits de código para cada parte NB. A este fin, el número de bits de código de la parte NB anterior, q_{i-1} , se subtrae del número de bits de código de la parte NB de que se trata, q_i . La diferencia resultante, $q_i - q_{i-1}$, se codifica mediante las palabras de código del cuadro B-1/T.4. Para la primera parte NB de una línea de exploración, q_0 es igual a 40. En las palabras de código indicadas en el cuadro B-1/T.4, el bit X corresponde al signo de la diferencia $q_i - q_{i-1}$. Cuando la diferencia es positiva, el bit X es igual a «0», y cuando la diferencia es negativa, el bit X es igual a «1».



T0800220-87

FIGURA B-1/T.4

CUADRO B-1/T.4

Tabla de códigos para la variación del número de bits de código

Valor absoluto de la variación	Código	Valor absoluto de la variación	Código
0	100000	51	X11111 010101
1	X00001	52	X11111 010110
2	X00010	53	X11111 010111
3	X00011	54	X11111 011000
4	X00100	55	X11111 011001
5	X00101	56	X11111 011010
6	X00110	57	X11111 011011
7	X00111	58	X11111 011100
8	X01000	59	X11111 011101
9	X01001	60	X11111 011110
10	X01010	61	X11111 100000
11	X01011	62	X11111 100001
12	X01100	63	X11111 100010
13	X01101	64	X11111 100011
14	X01110	65	X11111 100100
15	X01111	66	X11111 100101
16	X10000	67	X11111 100110
17	X10001	68	X11111 100111
18	X10010	69	X11111 101000
19	X10011	70	X11111 101001
20	X10100	71	X11111 101010
21	X10101	72	X11111 101011
22	X10110	73	X11111 101100
23	X10111	74	X11111 101101
24	X11000	75	X11111 101110
25	X11001	76	X11111 101111
26	X11010	77	X11111 110000
27	X11011	78	X11111 110001
28	X11100	79	X11111 110010
29	X11101	80	X11111 110011
30	X11110	81	X11111 110100
		82	X11111 110101
31	X11111 000001	83	X11111 110110
32	X11111 000010	84	X11111 110111
33	X11111 000011	85	X11111 111000
34	X11111 000100	86	X11111 111001
35	X11111 000101	87	X11111 111010
36	X11111 000110	88	X11111 111011
37	X11111 000111	89	X11111 111100
38	X11111 001000	90	X11111 111101
39	X11111 001001	91	X11111 X11110 010000
40	X11111 001010	92	X11111 X11111 000001
41	X11111 001011	93	X11111 X11111 000010
42	X11111 001100	94	X11111 X11111 000011
43	X11111 001101	95	X11111 X11111 000100
44	X11111 001110	96	X11111 X11111 000101
45	X11111 001111	97	X11111 X11111 000110
46	X11111 010000	98	X11111 X11111 000111
47	X11111 010001	99	X11111 X11111 001000
48	X11111 010010	100	X11111 X11111 001001
49	X11111 010011	101	X11111 X11111 001010
50	X11111 010100	102	X11111 X11111 001011

CUADRO B-1/T.4 (continuación)

Valor absoluto de la variación	Código	Valor absoluto de la variación	Código
103	X11111 X11111 001100	119	X11111 X11111 011100
104	X11111 X11111 001101	120	X11111 X11111 011101
105	X11111 X11111 001110	121	X11111 X11111 011110
106	X11111 X11111 001111	122	X11111 X11111 100000
107	X11111 X11111 010000	123	X11111 X11111 100001
108	X11111 X11111 010001	124	X11111 X11111 100010
109	X11111 X11111 010010	125	X11111 X11111 100011
110	X11111 X11111 010011	126	X11111 X11111 100100
111	X11111 X11111 010100	127	X11111 X11111 100101
112	X11111 X11111 010101	128	X11111 X11111 100110
113	X11111 X11111 010111	129	X11111 X11111 100111
114	X11111 X11111 010111	130	X11111 X11111 101000
115	X11111 X11111 011000	131	X11111 X11111 101001
116	X11111 X11111 011001	132	X11111 X11111 101010
117	X11111 X11111 011010	133	X11111 X11111 101011
118	X11111 X11111 011011	134	X11111 X11111 101100

Nota – El bit X corresponde al signo de la variación.

B.1.3 *Formato de los datos*

El formato de los datos para una línea de exploración que contiene varias partes NB se muestra en la figura B-2/T.4 y para una que contiene sólo una parte NB, en la figura B-3/T.4. El formato de los datos para una línea de exploración que contiene todos blancos es el indicado en la figura B-4/T.4.

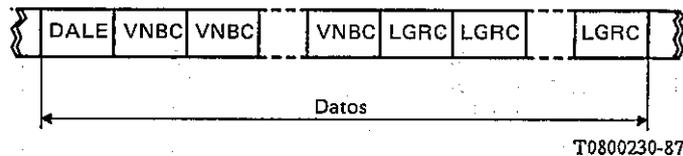


FIGURA B-2/T.4

Formato de los datos de una línea de exploración que contiene varias partes NB

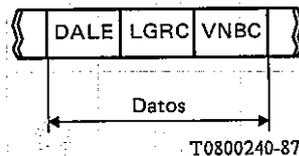


FIGURA B-3/T.4

Formato de los datos de una línea de exploración que contiene sólo una parte NB

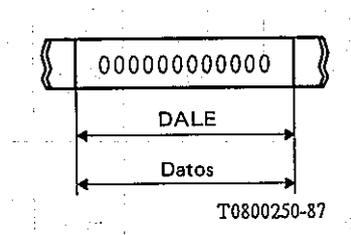


FIGURA B-4/T.4

**Formato de los datos de una línea de exploración
que contiene 1728 elementos de imagen blancos**

B.2 *Fin de línea (FDL)*

Esta palabra de código sigue a cada línea de datos. Hay una pequeña probabilidad de que aparezca la misma combinación de bits para la DALE y para la palabra de código FDL. Esto debe tenerse en cuenta en el algoritmo de decodificación. Además, esta señal se envía antes de la primera línea de datos de una página.

Formato: 000000000001

B.3 *Relleno*

Una pausa en el mensaje puede rellenarse como se describe en el § 4.1.3.

B.4 *Retorno a control (RAC)*

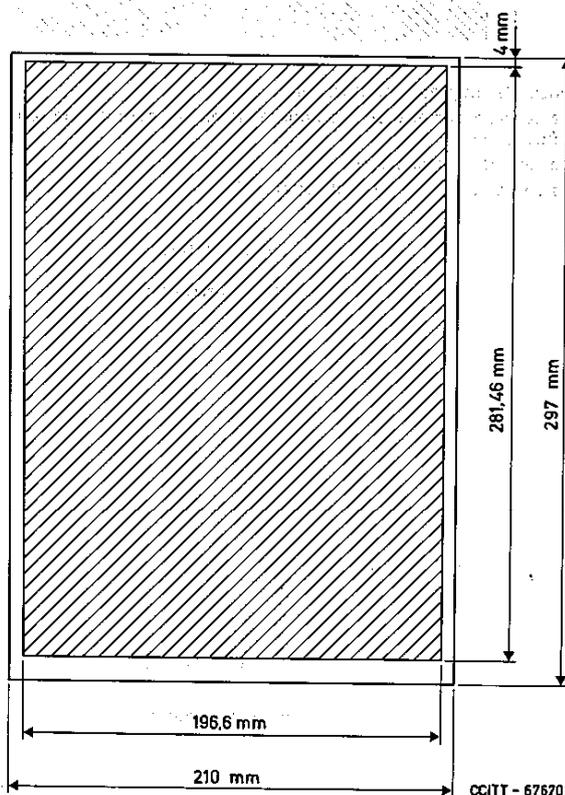
El retorno a control debe ajustarse a lo especificado en el § 4.1.4.

Nota – Durante la decodificación, la corrección de las partes mutiladas puede realizarse mediante la sustitución de la parte mutilada por la parte correspondiente no mutilada de la línea anterior. Si la longitud de la parte decodificada tiene un valor superior a 144, o no existe la palabra de código en el vocabulario de la tabla de códigos correspondiente a la parte de que se trate, se puede considerar que se indica una sustitución.

APÉNDICE I

(a la Recomendación T.4)

Zona reproducible garantizada en los aparatos facsímil del grupo 3 conformes a la Recomendación T.4



Nota 1 – Las características del papel (p.ej., el peso) son parámetros importantes. Un papel de poco peso puede causar errores de manejo del papel adicionales y producir una reducción de la zona reproducible garantizada.

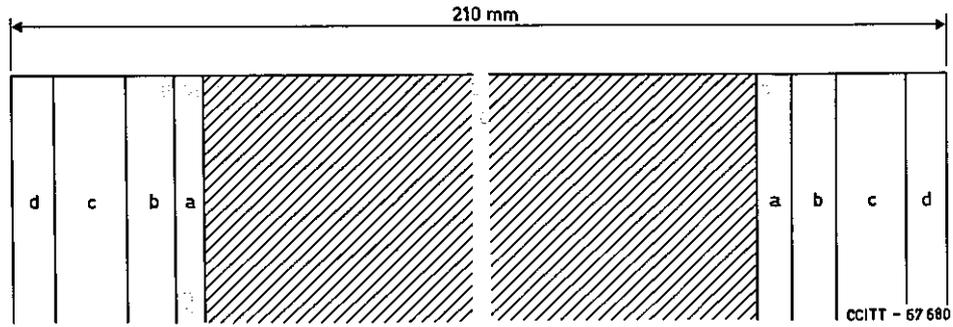
Nota 2 – Los mecanismos de alimentación de hojas de papel pueden reducir la zona reproducible garantizada.

Nota 3 – Todos los cálculos se realizaron con los valores del caso más desfavorable. El empleo de valores nominales aumenta la zona reproducible.

Nota 4 – La posición horizontal exacta de esta zona en el formato de papel A4 de la ISO y en formatos mayores serán objeto de recomendaciones y/o definiciones en el plano nacional.

FIGURA I-1/T.4

Zona reproducible garantizada para servicios facsímil prestados mediante aparatos del grupo 3, utilizando el formato de papel A4 de la ISO

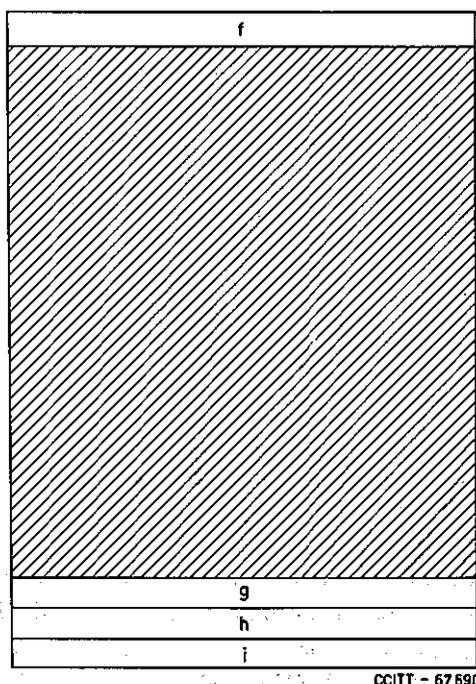


- a : Tolerancia del impresor/explorador
- b : Pérdida causada por el efecto de ensanchamiento debido a la tolerancia de la longitud total de la línea (LTL)
- c : Pérdida causada por el sesgo
- d : Errores de posicionamiento del soporte de registro

FIGURA I-2/T.4
Pérdida horizontal

CUADRO I-1/T.4
Pérdidas horizontales

Impresor/Explorador	a	$\pm 0,5$ mm
Ensanchamiento	b	$\pm 2,1$ mm
Sesgo	c	$\pm 2,6$ mm
Errores de posicionamiento	d	$\pm 1,5$ mm



- f : Pérdida de inserción del papel
- g : Pérdida causada por el sesgo
- h : Tolerancia de densidad de exploración
- i : Pérdida en el arrastre

FIGURA I-3/T.4
Pérdida vertical (formato ISO A4)

CUADRO I-2/T.4
Pérdidas verticales

Inserción del papel	f	± 4,07 mm
Sesgo	g	± 1,87 mm
Tolerancia de la densidad de exploración	h	± 2,97 mm
Pérdida en el arrastre	i	± 2,07 mm

Nota – La tolerancia de la densidad de exploración se reducirá a 0 mm en los aparatos de rodillo.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación