



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**T.6**

**EQUIPOS TERMINALES Y PROTOCOLOS  
PARA LOS SERVICIOS DE TELEMÁTICA**

---

**ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN FACSIMIL Y  
FUNCIONES DE CONTROL DE  
CODIFICACIÓN PARA LOS APARATOS  
FACSIMIL DEL GRUPO 4**

**Recomendación UIT-T T.6**

(Extracto del *Libro Azul*)

---

## NOTAS

1 La Recomendación UIT-T T.6 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.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

## Recomendación T.6

### ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN FACSIMIL Y FUNCIONES DE CONTROL DE CODIFICACIÓN PARA LOS APARATOS FACSIMIL DEL GRUPO 4

(Málaga-Torremolinos, 1984, modificada en Melbourne, 1988)

#### 1 Consideraciones generales

##### 1.1 Campo de aplicación

1.1.1 Esta Recomendación define los esquemas de codificación facsímil y las funciones de control de los mismos que han de utilizarse en el facsímil del grupo 4.

1.1.2 Esta Recomendación debe considerarse conjuntamente con las siguientes Recomendaciones:

- T.503 Un perfil de aplicación de documento para el intercambio de documentos facsímil del grupo 4
- T.521 Perfil de aplicación de comunicación TM0 para la transferencia masiva de documentos basado en el servicio de sesión conforme a las reglas definidas en la Recomendación T.62 *bis*
- T.563 Características de los terminales facsímil del grupo 4
- T.73 Protocolo de intercambio de documentos para los servicios telemáticos
- T.62 Procedimientos de control para el servicio teletex y el servicio facsímil del grupo 4
- T.62 *bis* Procedimientos de control de los servicios teletex y facsímil del grupo 4 basados en las Recomendaciones X.215 y X.225
- T.70 Servicio de transporte básico independiente de la red para servicios telemáticos
- F. 161 Servicio facsímil internacional del grupo 4

Además, en el caso de las clases II/III del grupo 4 (teletex o modo mixto de operación), deben también considerarse las siguientes Recomendaciones:

- T.60 Equipo terminal para uso en el servicio teletex
- T.61 Repertorio de caracteres y juegos de caracteres codificados para el servicio teletex internacional
- T.72 Capacidades de los terminales que funcionan en el modo mixto

##### 1.2 Principios fundamentales

###### 1.2.1 Esquemas de codificación y funciones de control de codificación facsímil

Los esquemas de codificación facsímil constan del esquema de codificación facsímil básico y de esquemas de codificación facsímil facultativos. Se definen en el § 2 y en los § 3 y 4, respectivamente.

Los esquemas de codificación facsímil se especifican suponiendo que los errores de transmisión se corrigen por procedimientos de control a un nivel inferior.

El esquema de codificación facsímil básico es un esquema de codificación bidimensional que es en principio el mismo esquema de codificación bidimensional del facsímil del grupo 3 especificado en la Recomendación T.4.

Los esquemas de codificación facsímil facultativos se especifican no sólo para imágenes en blanco y negro sino también para imágenes en la escala de grises e imágenes en color.

Se utilizan funciones de control de codificación facsímil en la información del usuario facsímil para modificar parámetros facsímil o invocar el final del bloque facsímil. Se definen en el § 2.4.

## 2 Esquemas de codificación facsímil y funciones de control de codificación para imágenes en blanco y negro

### 2.1 Consideraciones generales

Este punto especifica los esquemas de codificación facsímil y funciones de control asociados para imágenes en blanco y negro.

Los esquemas de codificación facsímil constan del esquema de codificación facsímil básico y de esquemas de codificación facultativos.

El uso de los esquemas de codificación facsímil facultativos está sujeto a acuerdo mutuo entre terminales y deberá iniciarse por las etapas de procedimiento apropiadas.

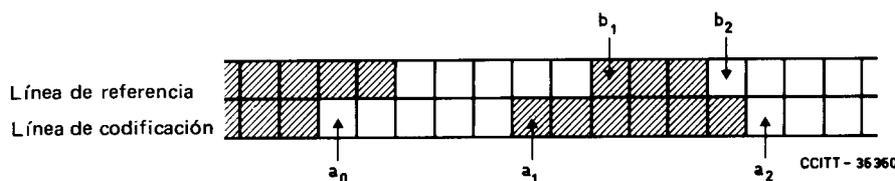
### 2.2 Esquema de codificación facsímil básico

#### 2.2.1 Principio del esquema de codificación

Este esquema de codificación utiliza un método de codificación bidimensional 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. La línea de referencia para la primera línea de codificación de una página es una línea blanca imaginaria.

#### 2.2.2 Definición de elemento de imagen cambiante (véase la figura 1/T.6)

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 § 2.2.3).
- $a_1$  : 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 1/T.6

Elementos de imagen cambiantes

#### 2.2.3 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 § 2.2.4. En las figuras 2/T.6, 3/T.6 y 4/T.6 se presentan ejemplos de los tres modos de codificación.

2.2.3.1 *Modo paso*

Este modo queda identificado cuando  $b_2$  está a la izquierda de  $a_1$ . (Véase la figura 2/T.6.)

Sin embargo, cuando se da el caso de que  $b_2$  está precisamente encima de  $a_1$ , como se indica en la figura 3/T.6, no se considera que se trata de un modo paso.

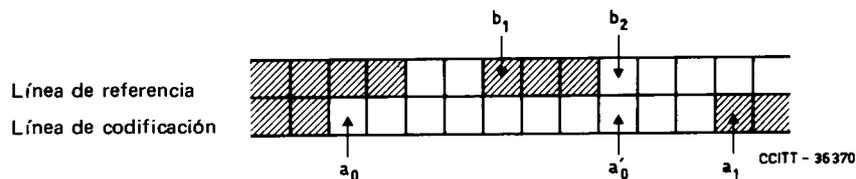


FIGURA 2/T.6

Modo paso

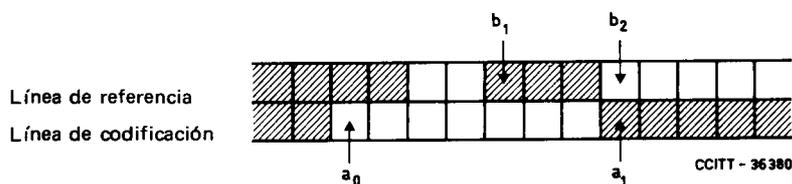


FIGURA 3/T.6

Ejemplo que no corresponde a un modo paso

2.2.3.2 *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  $a_1b_1$  (véase la figura 4/T.6).

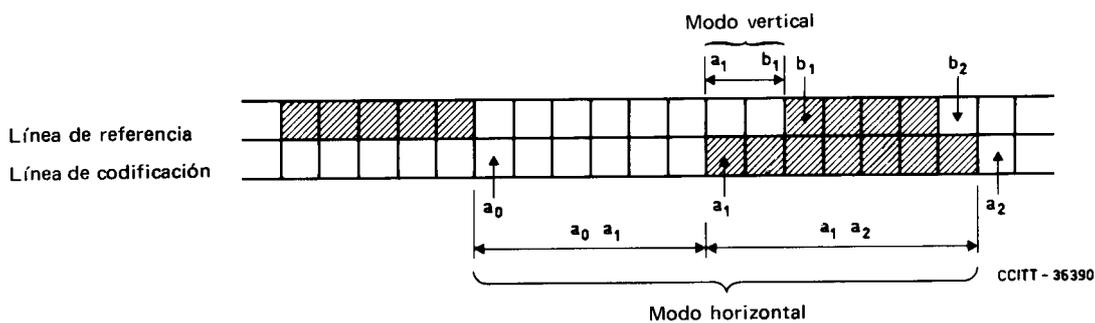


FIGURA 4/T.6

Modo vertical y modo horizontal

### 2.2.3.3 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 1/T.6).  $M(a_0a_1)$  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 de longitud de pasada para blanco o para negro (cuadros 2/T.6 y 3/T.6).

CUADRO 1/T.6

**Tabla de código**

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)	
Vertical	a <sub>1</sub> inmediatamente debajo de b <sub>1</sub>	$a_1b_1 = 0$	V(0)	1	
		$a_1$ a la derecha de b <sub>1</sub>	$a_1b_1 = 1$	V <sub>R</sub> (1)	011
			$a_1b_1 = 2$	V <sub>R</sub> (2)	000011
	$a_1$ a la izquierda de b <sub>1</sub>	$a_1b_1 = 3$	V <sub>R</sub> (3)	0000011	
		$a_1b_1 = 1$	V <sub>L</sub> (1)	010	
			$a_1b_1 = 2$	V <sub>L</sub> (2)	000010
		$a_1b_1 = 3$	V <sub>L</sub> (3)	0000010	
Extensión				0000001xxx	

Nota – El código M( ) en el modo horizontal representa las palabras de código de los cuadros 2/T.6 y 3/T.6.

CUADRO 2/T.6

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

**Códigos de establecimiento entre 64 y 1728**

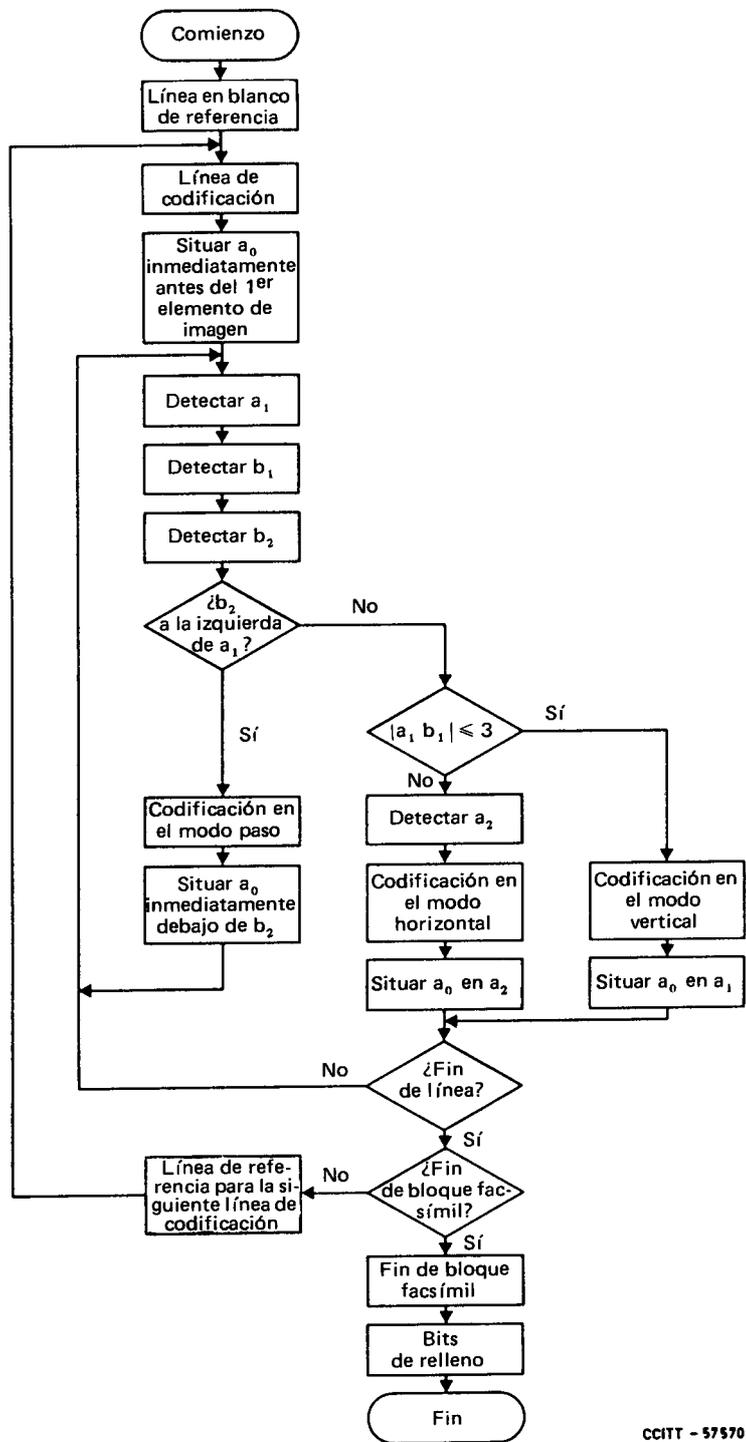
Longitud de gama de repeticiones de blanco	Palabra de código	Longitud de gama de repeticiones de negro	Palabra de código
64	11011	64	0000001111
128	10010	128	000011001000
192	010111	192	000011001001
256	0110111	256	000001011011
320	00110110	320	000000110011
384	00110111	384	000000110100
448	01100100	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

**Códigos de establecimiento entre 1792 y 2560**

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

**2.2.4 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 1/T.6. El procedimiento de codificación está indicado en el diagrama de flujo de la figura 5/T.6.



CCITT - 57570

FIGURA 5/T.6

Diagrama de flujo para la codificación

### Escalón 1

- i) Si se identifica un modo paso, esta circunstancia se codifica utilizando la palabra de código 0001 (cuadro 1/T.6). 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 2/T.6).
- ii) Si no se identifica un modo paso, se continúa como se indica en el escalón 2.

*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 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 1/T.6, 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 1/T.6, a continuación del código de modo horizontal 001,  $a_0a_1$  y  $a_1a_2$  se codifican por codificación unidimensional de longitud de gama de repeticiones.

Las longitudes de gama de repeticiones comprendidas en la gama de 0 a 63 elementos de imagen se codifican por medio de su palabra de código de terminación adecuada del cuadro 2/T.6. 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 en la gama de 64 a 2623 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 más próxima, sin ser superior a 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 la palabra de código de establecimiento. Las longitudes de gama de repeticiones superiores o iguales a 2624 elementos de imagen se codifican en primer lugar por medio de la palabra de código de establecimiento de 2560. Si la parte restante de la gama de repeticiones (tras el primer código de establecimiento de 2560) es de 2560 elementos de imagen o superior, se emplean uno o más códigos adicionales de 2560 hasta que la parte restante de la gama de repeticiones sea inferior a 2560 elementos de imagen. Luego se codifica la parte restante de la gama de repeticiones por código de terminación o por código de establecimiento más código de terminación de acuerdo con la gama antes mencionada.

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  $a_2$ .

*Nota* – Pueden verse ejemplos de codificación en el § 4.2.5 de la Recomendación T.4.

## 2.2.5 Proceso del primero y del último elemento de imagen de una línea

### 2.2.5.1 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 § 2.2.2).

La primera longitud de gama de repeticiones  $a_0a_1$  de una línea se sustituye por  $a_0a_1 - 1$ . Por tanto, si la primera gama de repeticiones real 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 imaginaria de longitud cero (véase la figura 10/T.4).

### 2.2.5.2 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 de la línea de referencia.

## 2.3 Esquemas de codificación facsímil facultativos para imágenes en blanco y negro

### 2.3.1 Modo sin compresión

El modo sin compresión es un esquema de codificación facultativo asociado al esquema de codificación facsímil básico, y se utiliza para transmitir la información de imagen sin técnica de compresión de datos, como se muestra en el cuadro 4/T.6.

El código de ampliación del § 2.2.4 con el conjunto de bits xxx puesto a 111 se utiliza como código de entrada desde el esquema de codificación básico del § 2.2 al modo sin compresión.

Cuando se utiliza el modo no comprimido, los últimos elementos de imagen del final de la línea y los primeros elementos de imagen del comienzo de la línea siguiente se concatenan en un solo patrón.

CUADRO 4/T.6

#### Palabras de código para el modo sin compresión

Código de entrada en el modo sin compresión	Esquema de codificación básico: 0000001111	
	<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 00000001T 000000001T 0000000001T 00000000001T

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

## 2.4 Funciones de control de codificación facsímil

### 2.4.1 Funciones de control para el esquema de codificación facsímil básico

#### 2.4.1.1 Fin de bloque facsímil

El código de fin de bloque facsímil (FDBF) se añade al final de cada bloque facsímil codificado. El formato de FDBF es el siguiente:

Formato: 000000000001000000000001  
24 bits

#### 2.4.1.2 Bits de relleno

Pueden utilizarse bits de relleno tras el código de fin de bloque facsímil si es necesario ajustarse a límites de octeto o a un tamaño de bloque fijo. Se utiliza el siguiente formato:

Formato: Cadena de 0 (ceros) de longitud variable.

#### 2.4.1.3 Ampliación

Se utiliza código de ampliación para indicar el cambio del modo en curso a otro modo, por ejemplo, otro esquema de codificación.

Formato: 0000001xxx

Donde xxx = 111 indica el modo sin compresión que se especifica en el § 2.3.1.

Se necesita ulterior estudio para definir otras asignaciones de los bits xxx no especificadas y su uso para cualesquiera otras ampliaciones.

### **3 Esquemas facultativos de codificación facsímil en la escala de grises y funciones de control de codificación de los mismos**

Será objeto de ulterior estudio.

### **4 Esquemas facultativos de codificación facsímil en color y funciones de control de codificación de los mismos**

Será objeto de ulterior estudio.