

ISDB-Tb. El estándar de TV Digital en Uruguay

JIAP 2012 – Montevideo, Uruguay

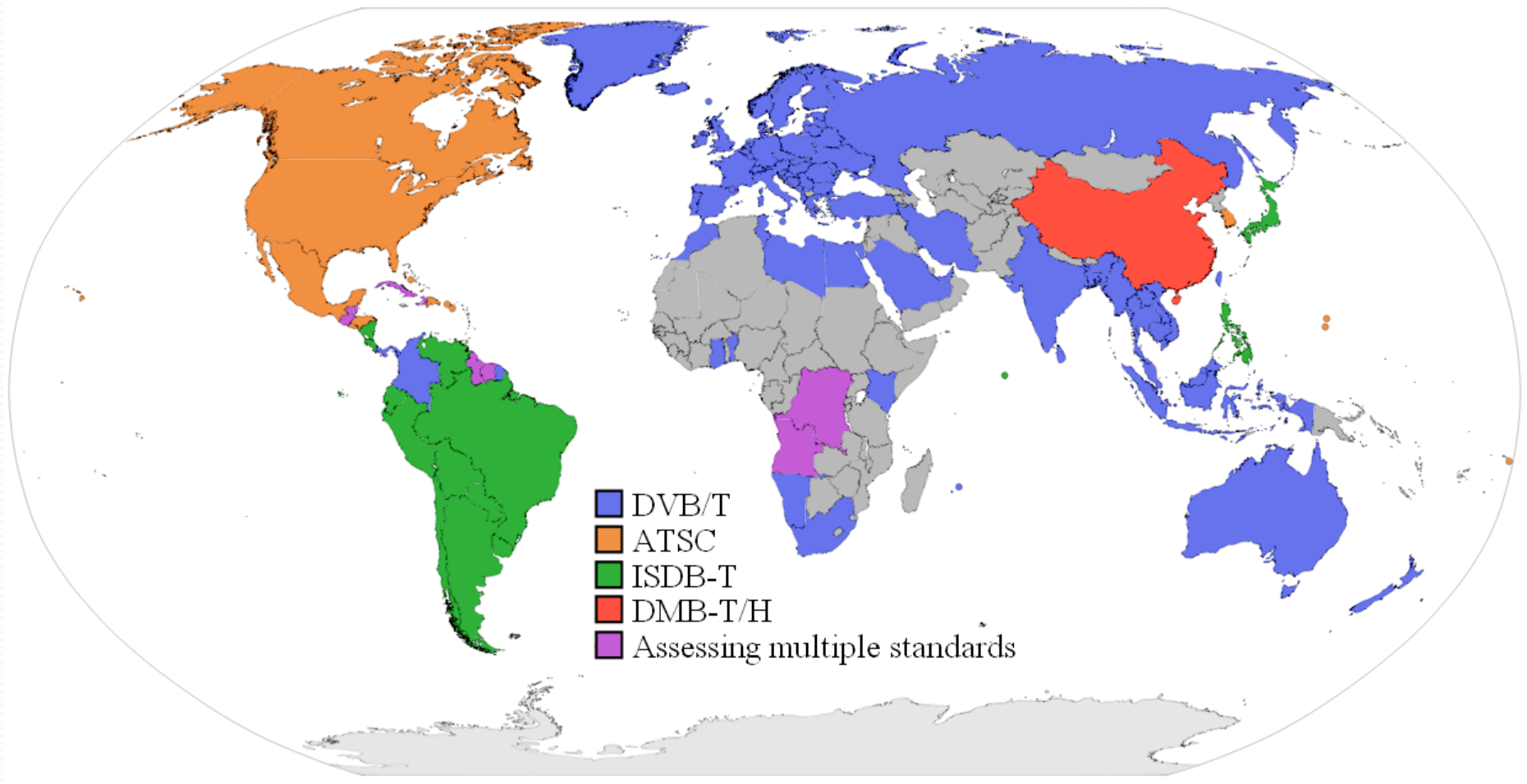
Rafael Sotelo

IEEE Uruguay



Universidad de Montevideo





Decreto regulador (mayo 2012)

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

DECRETA:

Art. 1º.- Destinar los canales 21 al 36 (512 MHz a 608 MHz) y 38 al 41 (614 MHz a 638 MHz), de 6 MHz cada uno, en la banda de UHF exclusivamente para la prestación del servicio de radiodifusión de televisión digital abierta, gratuita y accesible en todo el país.-----

Art 2º.- Reservar en el Área Metropolitana de Montevideo, de los canales mencionados en el art. 1:

- a) seis canales para titulares de servicios de radiodifusión de televisión públicos, de los cuales uno será asignado a Televisión Nacional Uruguay (TNU), uno se reservará para la Intendencia Municipal de Montevideo, y otro se reservará para el desarrollo de servicios de radiodifusión de televisión pública regionales.
- b) siete canales para asignar a titulares que brinden servicios de radiodifusión de televisión comerciales,
- c) siete canales para brindar servicios de radiodifusión de televisión comunitarios y otros sin fines de lucro.

ISDB-T

(Integrated Services Digital Broadcasting)

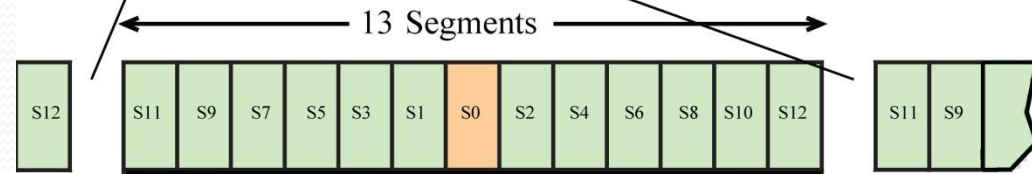
ISDB-T Channel, segment and program allocation

UHF Band 50 Channels

470MHz 476MHz 482MHz 488MHz 752MHz 758MHz 764MHz 770MHz



(5,617 carriers/ Ch.)



430KHZ Guard band 5.57MHz Bandwidth/Ch. 430KHZ Guard band

428KHz Bandwidth/Segment

(432 carriers Max./Segment)

1 Seg program (Single segment)

12 Segments HDTV program



8 Segments (Mid.DTV) Program

SDTV Program



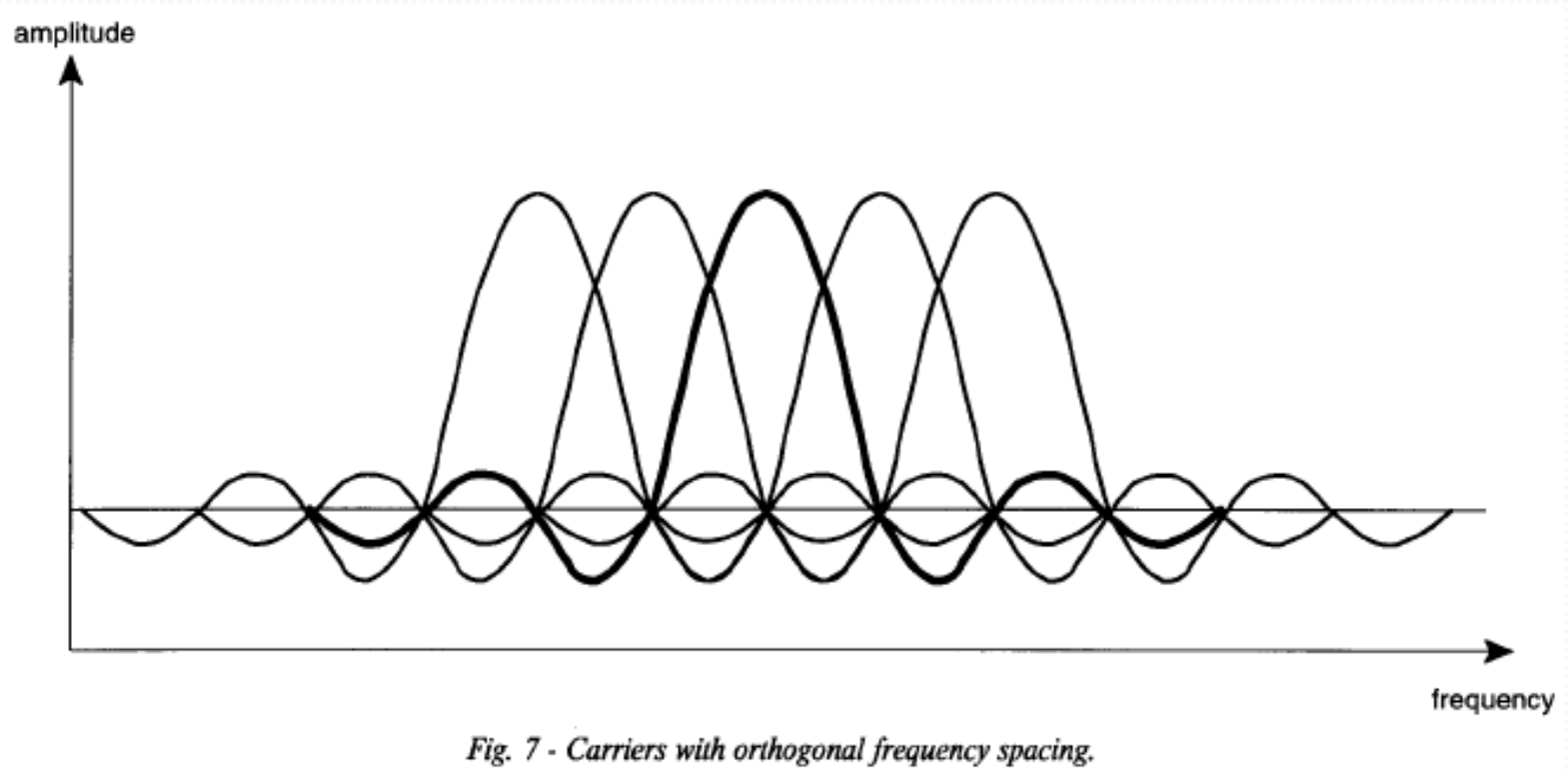
SDTV Programs-1

SDTV Program-2

SDTV Program-3



COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing)



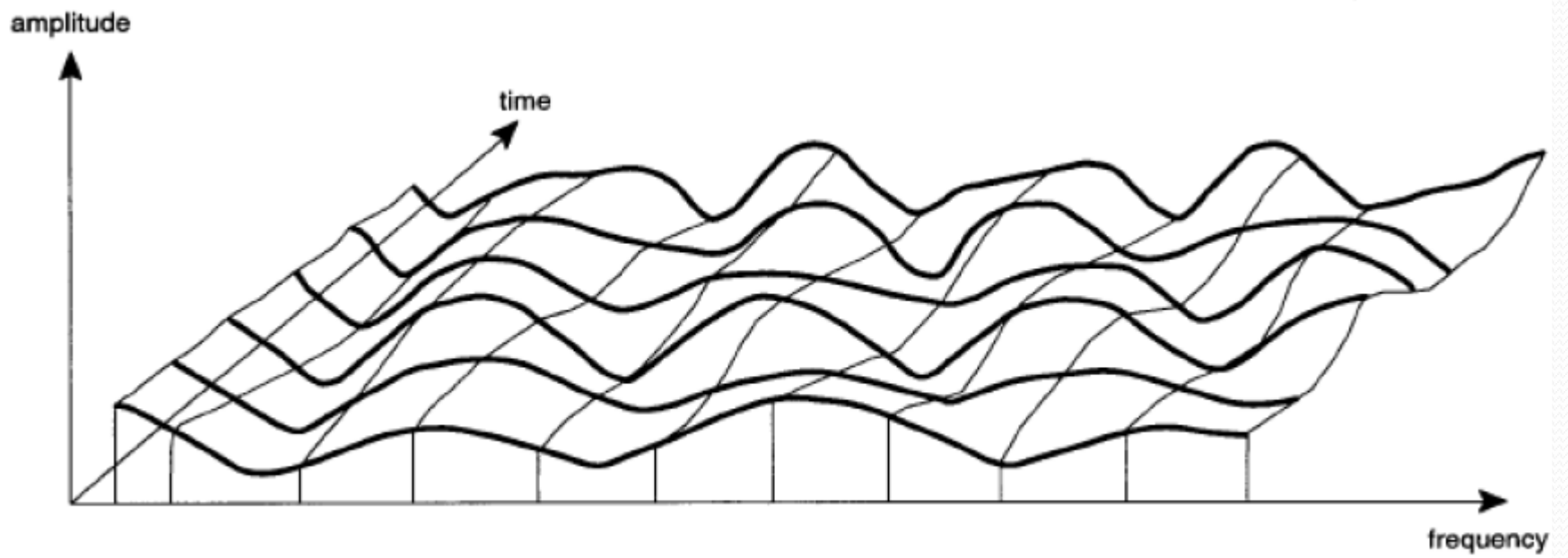


Fig. 10 - Multipath channel response.

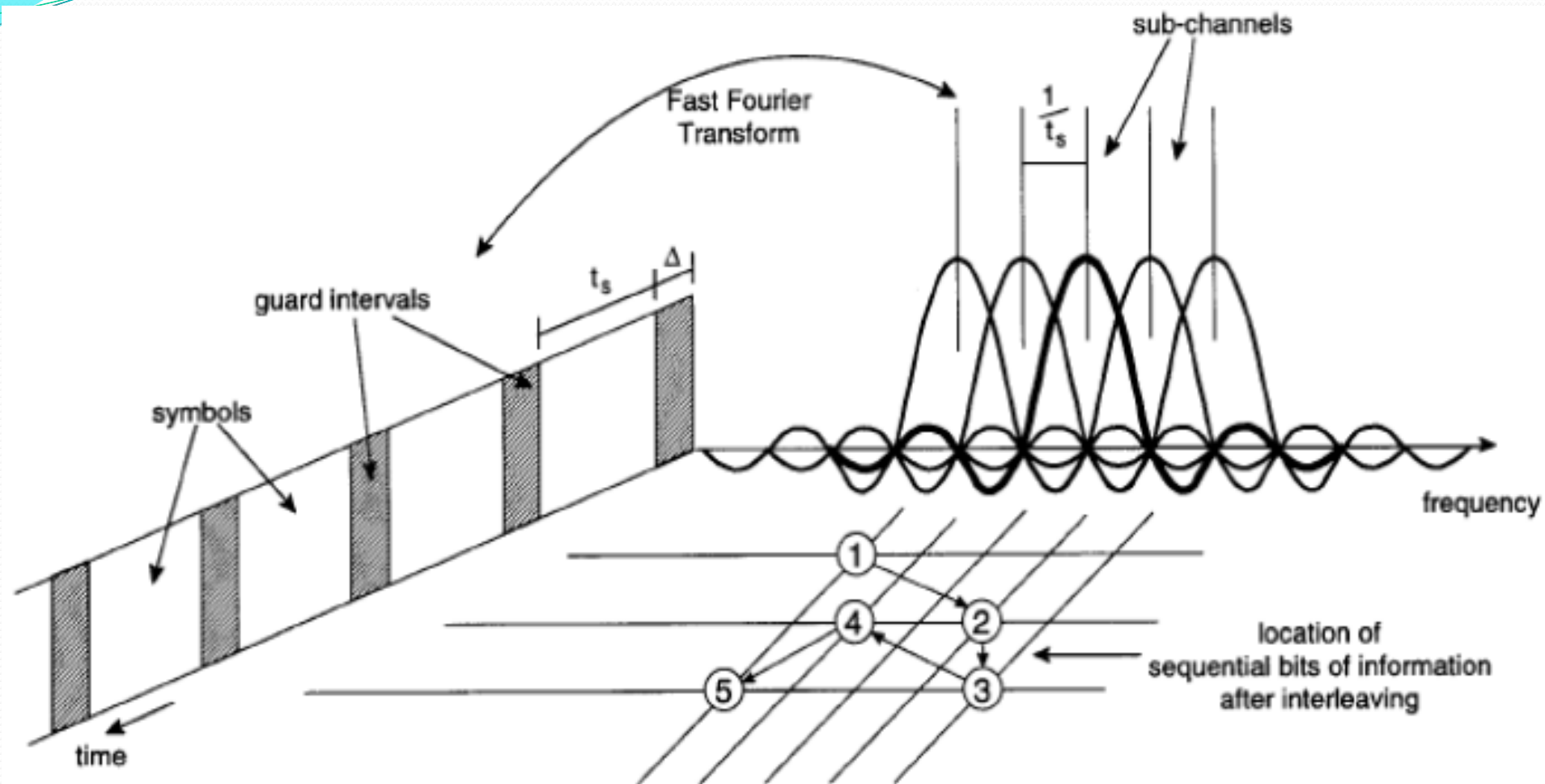


Fig. 13 - Spectral and temporal representation of a COFDM signal.

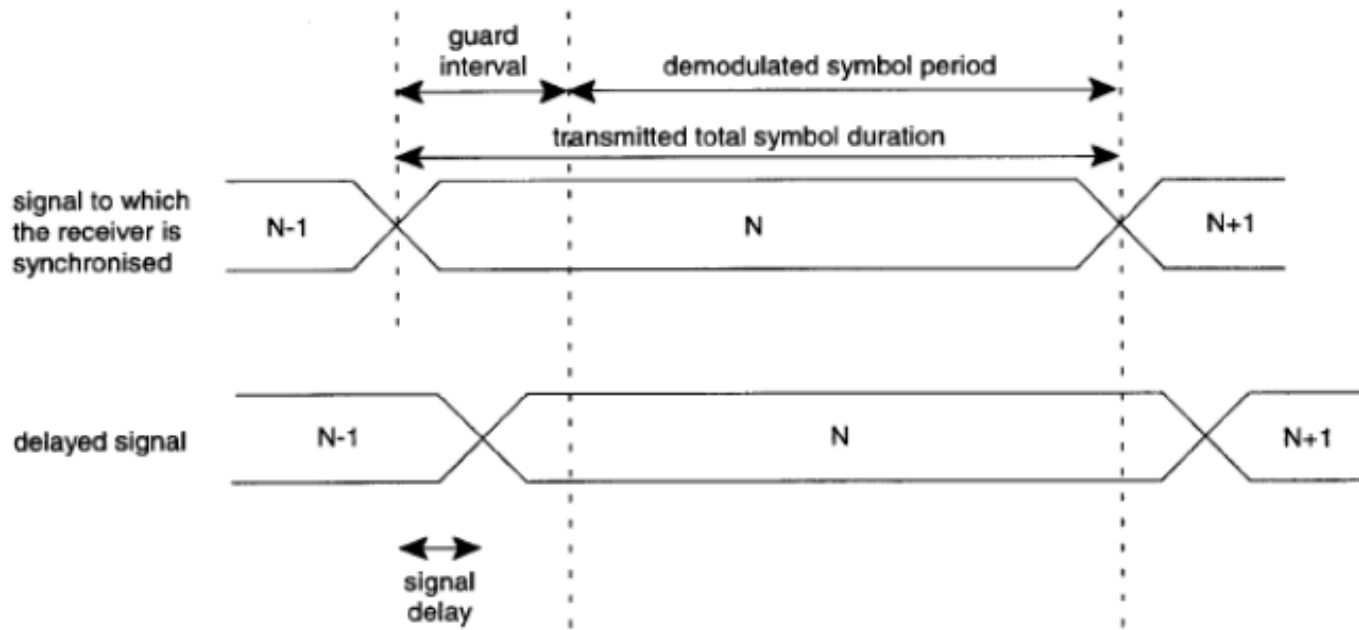


Fig. 11 - Multipath with a delay of less than the guard interval.

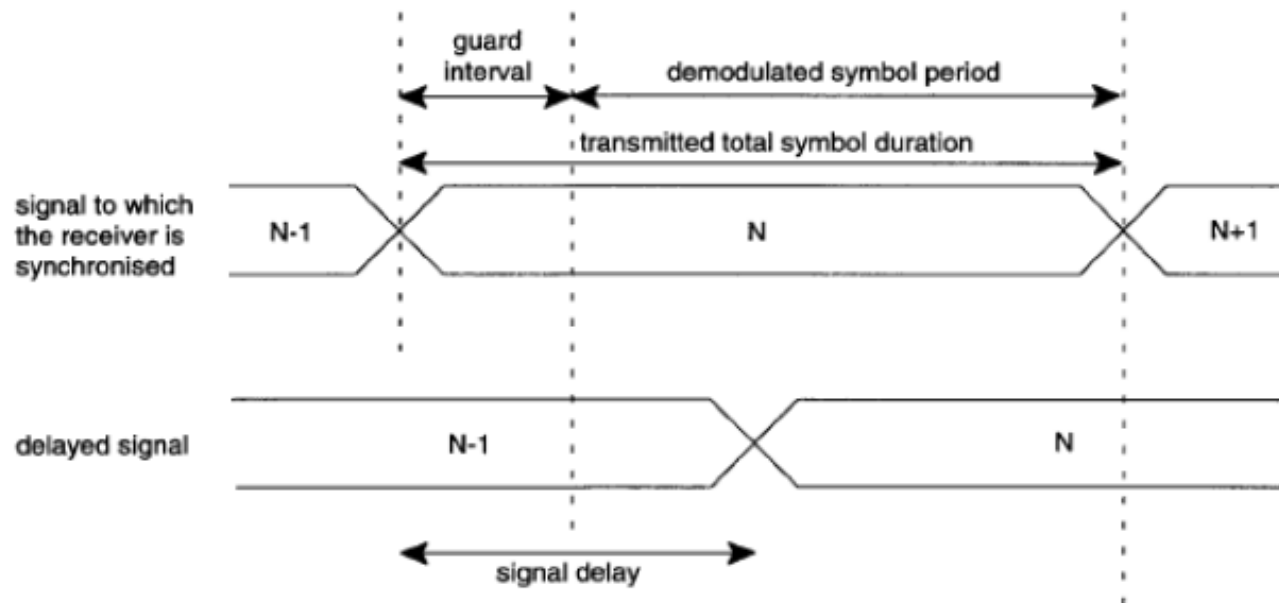


Fig. 12 - Multipath delay exceeding the guard interval.

Características positivas COFDM

- Tolerancia a interferencia multicamino.
- Recepción en dispositivos móviles.
- Recepción en interiores.
- Tolerancia de interferencia co-canal.
- Tolerancia a interferencias de canales adyacentes.
- Modulación jerárquica.
- Posibilidad de realizar Single Frequency Networks.

Parameters of ISDB-T (6MHz Bandwidth)

ISDB-T mode	Mode 1 (2k)	Mode 2 (4k)	Mode 3 (8k)
Number of OFDM segment	13		
Useful bandwidth	5.575MHz	5.573MHz	5.572MHz
Carrier spacing	3.968kHz	1.984kHz	0.992kHz
Total carriers	1405	2809	4992
Modulation	QPSK , 16QAM , 64QAM , DQPSK		
Number of symbols / frame	204		
Active symbol duration	252 μ s	504 μ s	1.008ms
Guard interval duration	1/4 , 1/8 , 1/16 , 1/32 of active symbol duration		
Inner code	Convolutional code (1/2 , 2/3 , 3/4 , 5/6 , 7/8)		
Outer code	RS (204,188)		
Time interleave	0 ~ 0.5s		
Useful bit rate	3.651Mbps ~ 23.234Mbps		
Codificación de Audio	MPEG-2 Audio (AAC)		
Codificación de video	MPEG-2 Video	MPEG-4 AVC /H.264	

Table 3-4: Total Data Rate ^{*1}

Carrier modulation	Convolutional code	Number of TSPs transmitted (Mode 1/2/3)	Data rate (Mbps)			
			Guard ratio: 1/4	Guard ratio: 1/8	Guard ratio: 1/16	Guard ratio: 1/32
DQPSK	1/2	156/312/624	3.651	4.056	4.295	4.425
	2/3	208/416/832	4.868	5.409	5.727	5.900
	3/4	234/468/936	5.476	6.085	6.443	6.638
QPSK	5/6	260/520/1040	6.085	6.761	7.159	7.376
	7/8	273/546/1092	6.389	7.099	7.517	7.744
16QAM	1/2	312/624/1248	7.302	8.113	8.590	8.851
	2/3	416/832/1664	9.736	10.818	11.454	11.801
	3/4	468/936/1872	10.953	12.170	12.886	13.276
	5/6	520/1040/2080	12.170	13.522	14.318	14.752
	7/8	546/1092/2184	12.779	14.198	15.034	15.489
64QAM	1/2	468/936/1872	10.953	12.170	12.886	13.276
	2/3	624/1248/2496	14.604	16.227	17.181	17.702
	3/4	702/1404/2808	16.430	18.255	19.329	19.915
	5/6	780/1560/3120	18.255	20.284	21.477	22.128
	7/8	819/1638/3276	19.168	21.298	22.551	23.234

*1: This table shows an example of the total data rate in which the same parameters are specified for all 13 segments. Note that the total data rate during hierarchical transmission varies depending on the hierarchical parameter configuration. In the case shown above, the data volume transmitted by all 13 segments is equal to the sum of all data volumes transmitted by these segments that can be determined based on Table 3-3.

Modulação	QPSK e DQPSK					16-QAM					64-QAM				
	FEC	1/2	2/3	3/4	5/6	7/8	1/2	2/3	3/4	5/6	7/8	1/2	2/3	3/4	5/6
1 segmento	330 kbps	440 kbps	495 kbps	550 kbps	578 kbps	660 kbps	881 kbps	991 kbps	1,10 Mbps	1,16 Mbps	991 kbps	1,32 Mbps	1,49 Mbps	1,65 Mbps	1,73 Mbps
12 segmentos	3,96 Mbps	5,28 Mbps	5,94 Mbps	6,60 Mbps	6,94 Mbps	7,92 Mbps	10,57 Mbps	11,89 Mbps	13,2 Mbps	13,9 Mbps	11,89 Mbps	15,8 Mbps	17,9 Mbps	19,8 Mbps	20,8 Mbps
C/N ou MER (dB)	6,2	7,7	8,7	9,6	10,4	11,5	13,5	14,6	15,6	16,2	16,5	18,7	20,1	21,3	22,0

Fonte: ABNT NBR 15601 "Sistema de transmissão" e ABNT NBR 15608 D1

C/N: razão entre potência de portadora / potência de ruído

MER: *modulation-error ratio* (razão entre modulação e erro)

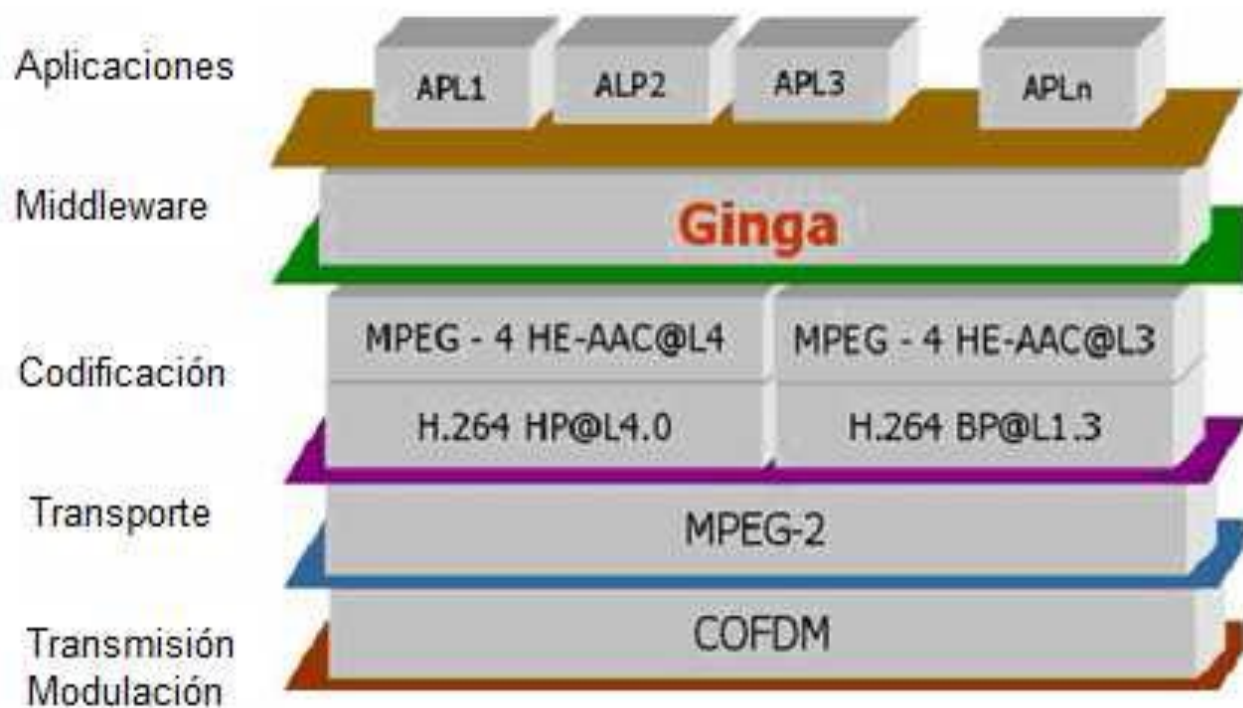
ISDB-T Internacional (ISDB-Tb)

- Modificaciones:
 - compresiones audiovideo
 - No-móvil/móvil: MPEG-4 AVC HP @ L4 (Advanced Video Coding, de perfil alto, nivel 4)
 - Portátil: MPEG-4 AVC BP@L1.3 (AVC, Base perfil, nivel 1,3)
 - Formato de video
 - SD 480i; (720x480); 4:3 o 16:9
 - SD 480p; (720x480); 16:9
 - SD 576i; (720x576); 4:3 o 16:9; 50 Hz; (empleado en Uruguay)
 - HD 720p; (1280x720); 16:9
 - HD 1080i; (1920x1080); 16:9

ISDB-T Internacional (ISDB-Tb)

- Modificaciones:
- One seg (Todos estos formatos utilizando 4:3 o 16:9):
 - SQVGA (160x120 o 160x90)
 - QVGA (320x240 o 320x180)
 - CIF (352x288)
- Middleware de televisión interactiva:
 - ISDB-T: Declarativa: BML; de procedimiento: No se ha aplicado - Opcional GEM
 - ISDB-T Internacional(ISDB-Tb): Declarativa: Ginga-NCL; de procedimiento: Ginga-J

GINGA



- *Middleware* para aplicaciones de TDI
- Software Libre
- Normalizado en ITU-T para TDT e IPTV

Central 135

Funcionamento: **Segunda a sábado, 7h às 22h**

Obs.: No período de horário de verão, das 8h às 23h (horário de Brasília).

Telefone fixo: Ligação gratuita.

Telefone público: Ligação gratuita.

Telefone celular: Custo de ligação local



- Agendamento
- Outros Serviços
- Documentações Necessárias
- Retornar



Integração com o sistema de envio de “SMS”

Consulta ao Calendário de Pagamento



Proposta de uma Interface Simplificada para o TV-Care: *homecare* via TV Digital para a terceira idade

UFRGS





Fuente: E-Government DTV initiatives

- # TDT Inglaterra:
- T-Government
 - empleo
 - T-Learning
 - datos de la Comunidad



Busqueda de trabajo, Información Municipal y general

Fuente: E-Government DTV initiatives



Captura de pantalla de TV de Kirkless

Fuente: E-Government DTV initiatives

Muchas gracias por
vuestra atención

Rafael Sotelo
rsotelo@um.edu.uy