



DISEÑO Y PROYECTOS ICT

CONTENIDO:

1. Introducción.
2. Televisión y radio.
3. **Parámetros técnicos ICT.**
4. Dispositivos.
5. Diseño.



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

PARÁMETRO	Unidad	47-862 MHz	950-2150 MHz
Nivel AM-TV	dB μ V		57-80
Nivel 64QAM-TV	dB μ V		45-70
Nivel FM-TV	dB μ V		47-77
Nivel QPSK-TV	dB μ V		47-77
Nivel FM Radio	dB μ V		40-70
Nivel DAB Radio	dB μ V		30-70
Nivel COFDM-TV	dB μ V		45-70



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

Portadora/Ruido aleatorio		
C/N FM-TV	dB	≥15
C/N FM-Radio	dB	≥38
C/N AM-TV	dB	≥43
C/N QPSK-TV	dB	≥11
C/N 64 QAM-TV	dB	≥28
C/N DAB Radio	dB	≥18
C/N COFDM-TV	dB	≥25



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en equipos con mezcla tipo "Z"	dB	≥6	-
Pérdida de retorno en equipos sin mezcla	dB	≥10	≥6
Nivel máximo de trabajo/salida	dBμV	120	110



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 10	≥ 6



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en canal (3) para las señales:			
FM-Radio, AM-TV, 64QAM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda; $\pm 0,5$ dB en un ancho de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	dB		± 4 dB en toda la banda; $\pm 1,5$ dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda	
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red (4)	dB	16	20



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47-300 MHz ≥ 38 300-862 MHz ≥ 30	≥ 20
Ecos en los canales de usuario	%	≤ 20	
Ganancia y fase diferenciales	%	14	
Fase	°	12	
Relación portadora/ Interferencias a frecuencia única:			
AM-TV	dB	≥ 54	
FM-TV	dB	≥ 27	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV (5)	dB	≥ 10	



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Parámetros de la ICT

Real Decreto 401/2003 (Anexo I):

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Relación de intermodulación (6):			
AM-TV	dB	≥ 54	
FM-TV	dB	≥ 27	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV	dB	≥ 30 (5)	
BER QAM (7)		mejor que 9×10^{-5}	
BER QPSK (7)		mejor que 9×10^{-5}	
BER COFDM-TV (7)		mejor que 9×10^{-5}	



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Topologías Red de Distribución

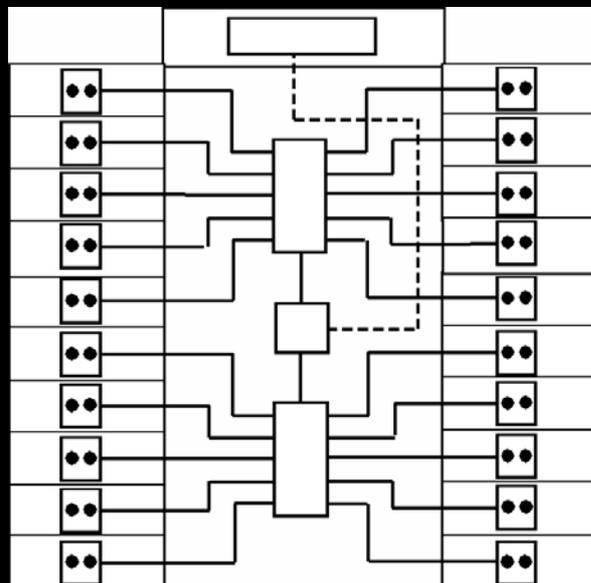
- Repartidores
- Derivadores
- Cajas de Paso (No ICT)
- Topología ICT



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Topologías Red de Distribución

REPARTIDORES

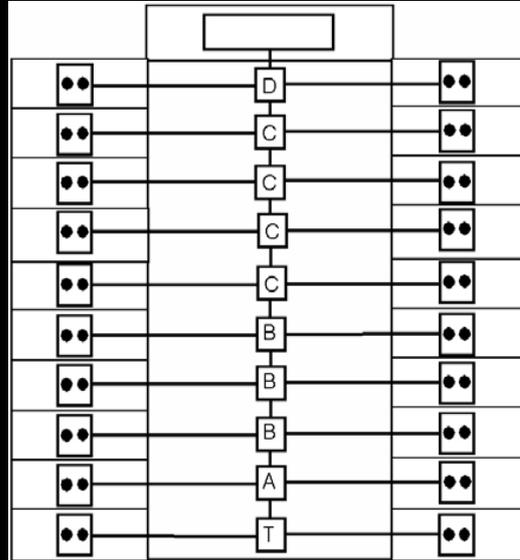




PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Topologías Red de Distribución

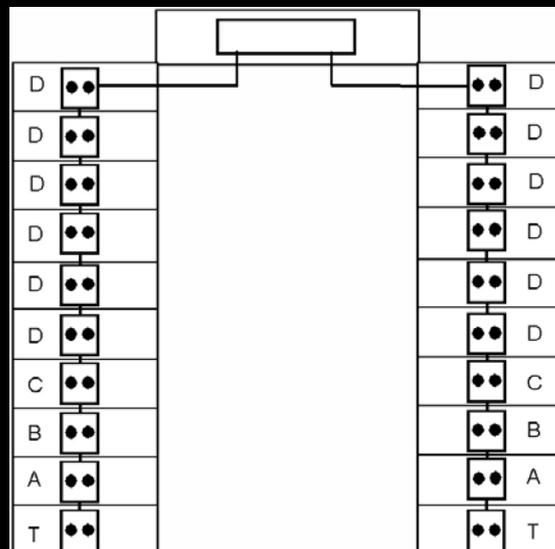
DERIVADORES



PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Topologías Red de Distribución

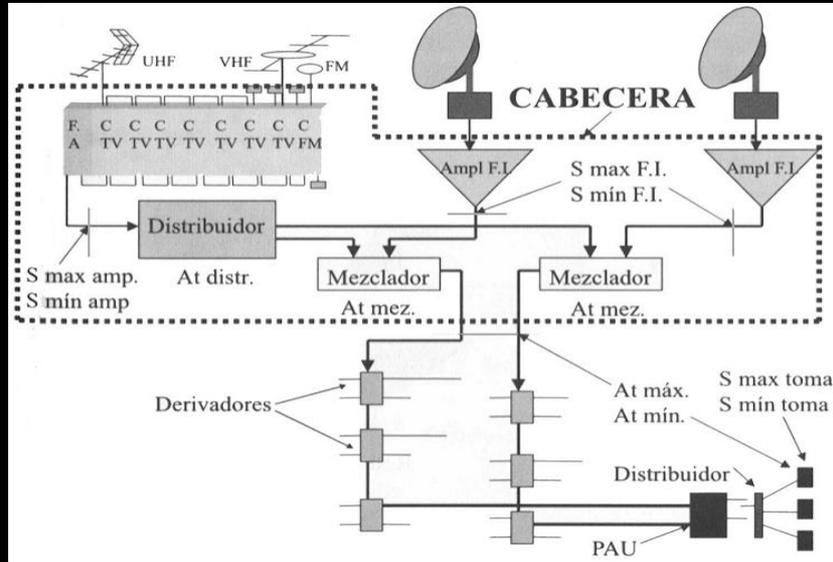
CAJAS DE PASO





PARÁMETROS TÉCNICOS ICT

Topología ICT



DISEÑO Y PROYECTOS ICT

CONTENIDO:

1. Introducción.
2. Televisión y radio.
3. Parámetros técnicos ICT.
4. **Dispositivos.**
5. Diseño.



DISPOSITIVOS

DISPOSITIVOS PASIVOS:

- Antenas.
- Cables.
- Derivadores.
- Repartidores.
- Mezcladores.
- Filtros.
- Ecuiladores.
- Tomas.
- Cargas.



DISPOSITIVOS

DISPOSITIVOS ACTIVOS:

- Amplificadores.
 - Monocanales.
 - Banda Ancha.
- Conversores.
- Moduladores.
- Transmoduladores.



DISPOSITIVOS

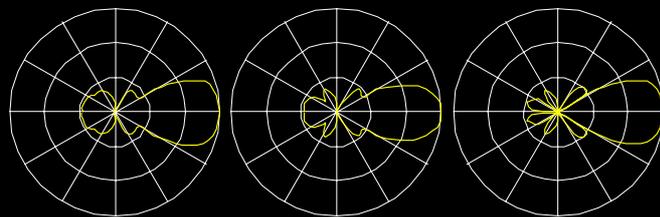
ANTENAS (terrestre):

- Ganancia.
- Directividad (diagrama).
- Relación delante-atrás.
- Ancho de haz 3 dB.
- Respuesta en frecuencia.

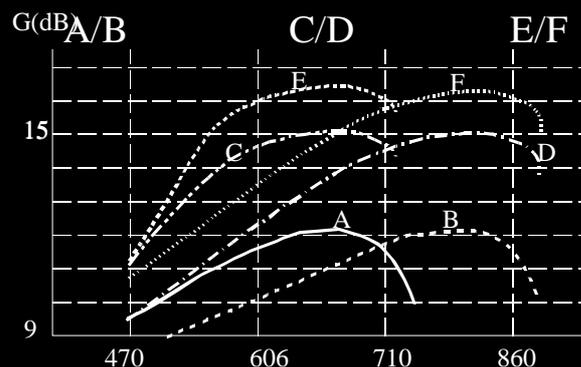


DISPOSITIVOS

Directividad



Respuesta en frecuencia





DISPOSITIVOS

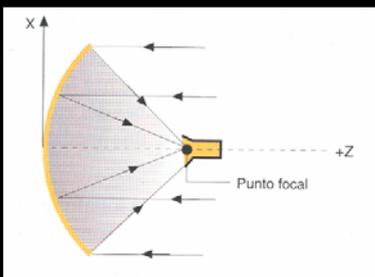
ANTENAS (satélite):

- Compuestas por:
 - Reflector/es
 - Alimentador y dispositivo de polarización
 - LNB
- Tipos:
 - Foco centrado
 - Off-set
 - Cassegrain (foco secundario hiperbólico)
 - Gregorian (foco secundario elíptico)

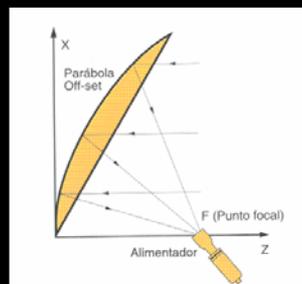


DISPOSITIVOS

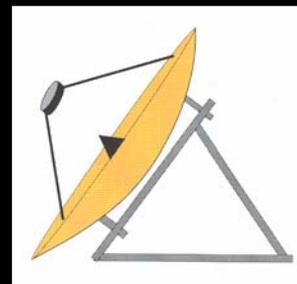
ANTENAS (satélite):



Foco centrado



Off-set



Cassegrain
Gregorian



DISPOSITIVOS

ANTENAS (satélite):

- Alimentador:
 - colocado en el foco de la parábola recoge la señal electromagnética.
 - Consta de una "antena" y un dispositivo de polarización (Ortomodo, mecánico o magnético).
- Tipos:
 - Choke
 - Bocina



DISPOSITIVOS

ANTENAS (satélite):

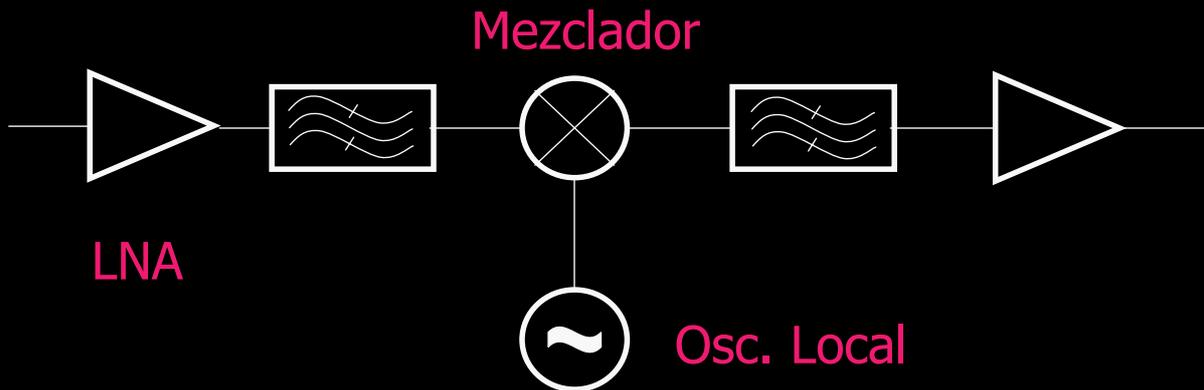
- LNB (Low noise block):
 - Amplifica la señal recogida por el alimentador.
 - Traslada de frecuencia la señal recibida (11,7-12,5 GHz) a la banda F.I. (950 - 2150 MHz)
- Características:
 - Figura de ruido (~ 1 dB)
 - Ganancia (~ 55 dB)



DISPOSITIVOS

ANTENAS (satélite):

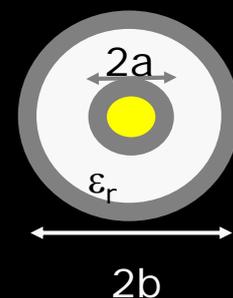
- LNB (Low noise block):



DISPOSITIVOS

CABLES:

- Impedancia (75Ω).
- Pérdidas de retorno.
- Atenuación específica (f).





DISPOSITIVOS

CABLES:

Impedancia

$$Z_o = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_r}} \ln \frac{b}{a}$$

Potencia max.

$$P_{\max} = \frac{\sqrt{\epsilon_r}}{60} |E_{\max}|^2 b^2 \ln \frac{b}{a}$$

Atenuación (conductor)

$$\alpha_c = \sqrt{\frac{\pi \mu f}{\sigma}} \frac{\sqrt{\epsilon_r}}{240 \pi \ln(b/a)} \frac{a+b}{ab}$$

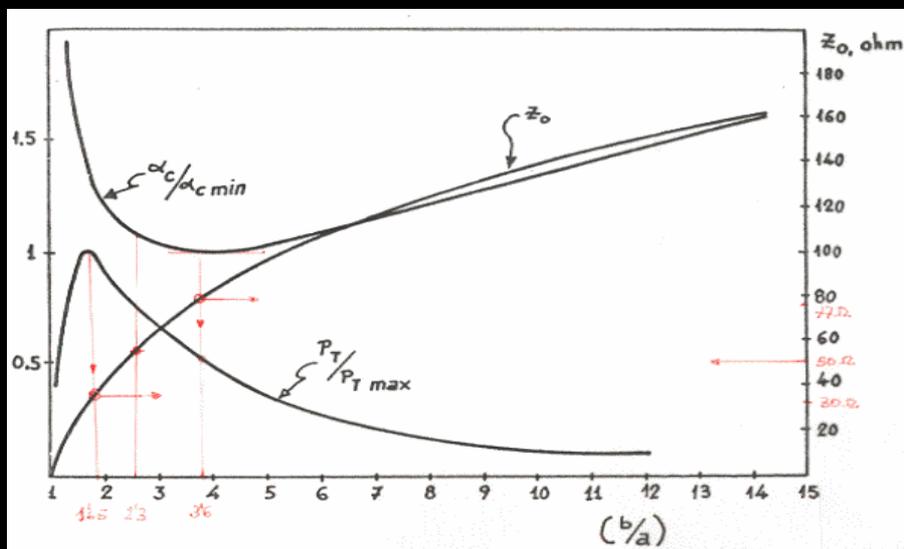
Atenuación (dieléctrico)

$$\alpha_d = \frac{\pi f \sqrt{\epsilon_r}}{c} \operatorname{tg} \delta$$



DISPOSITIVOS

CABLES: (Z_o para $\epsilon_r = 1$)

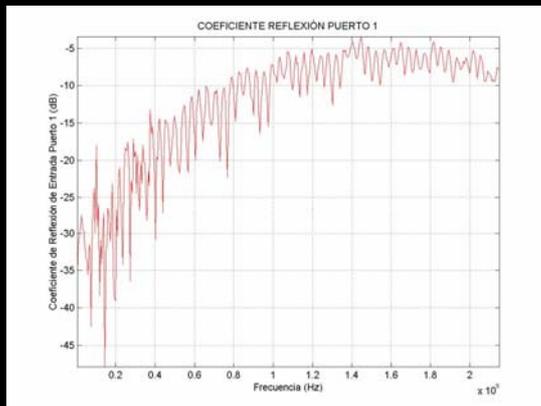




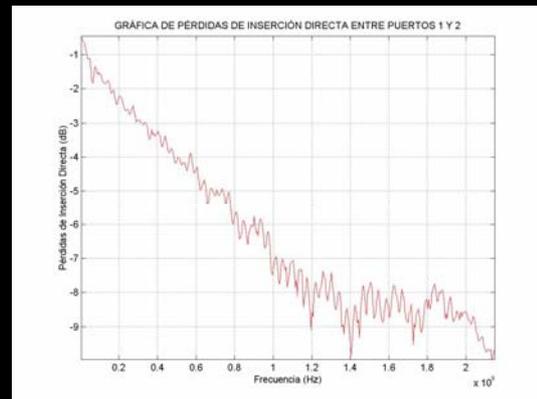
DISPOSITIVOS

Datos reales:

Pérdidas de retorno:



Atenuación (26 m)



DISPOSITIVOS

DERIVADORES:

Reparten la señal entre sus salidas

- Pérdidas de retorno.
- Atenuación en paso.
- Atenuación en derivación.
- Desacoplo entre salidas.
- Respuesta en frecuencia.

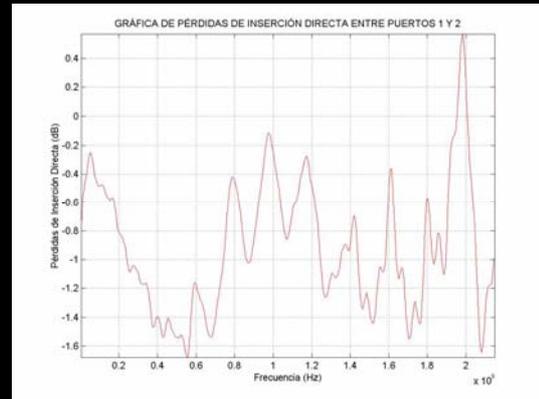
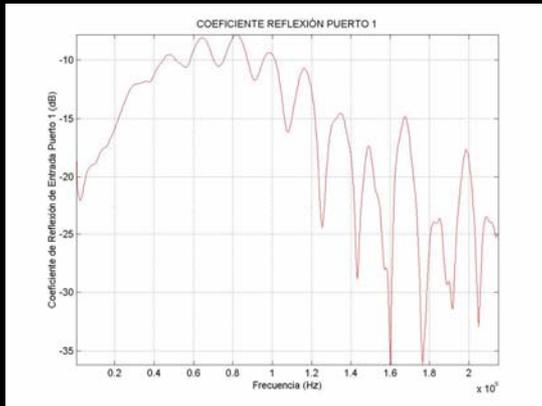


DISPOSITIVOS

Datos reales:

Pérdidas de retorno:

Atenuación paso.

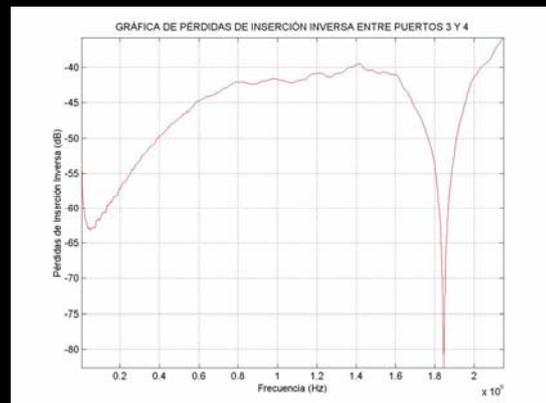
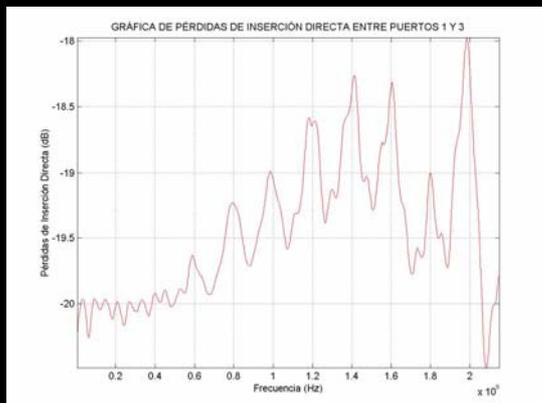


DISPOSITIVOS

Datos reales:

Pérdidas de retorno:

Desacoplo salidas.





DISPOSITIVOS

DISTRIBUIDORES (Repartidores):

Reparten la señal entre sus salidas

- Pérdidas de retorno.
- Atenuación.
- Desacoplo entre salidas.
- Respuesta en frecuencia.



DISPOSITIVOS

MEZCLADORES (pasivos):

Combinan las entradas en la salida

- Pérdidas de retorno.
- Atenuación.
- Desacoplo entre salidas.
- Respuesta en frecuencia.



DISPOSITIVOS

FILTROS:

Procesan de forma selectiva en frecuencia

- Pérdidas de retorno.
- Atenuación en banda de paso.
- Atenuación en banda eliminada.
- Pendiente de atenuación.



DISPOSITIVOS

ECUALIZADORES:

Compensan la respuesta del cable

- Pérdidas de retorno.
- Pendiente de atenuación vs. Frec.



DISPOSITIVOS

PAU's:

Proporcionan señal de las dos redes de distribución

- Pérdidas de retorno.
- Atenuación.
- Respuesta en frecuencia.
- Conmutación manual o automática.



DISPOSITIVOS

TOMAS:

Proporcionan señal al usuario

- Pérdidas de retorno.
- Atenuación.
- Respuesta en frecuencia.



DISPOSITIVOS

AMPLIFICADORES:

Proporcionan nivel de señal adecuado

- Pérdidas de retorno.
- Ganancia, margen de regulación.
- Salida máxima.
- Figura de ruido.



DISPOSITIVOS

AMPLIFICADORES:

Proporcionan nivel de señal adecuado

- Respuesta en frecuencia.
 - Monocanal.
 - Banda ancha.
- Consumo.



DISPOSITIVOS

AMPLIFICADORES: (comportamiento no lineal)

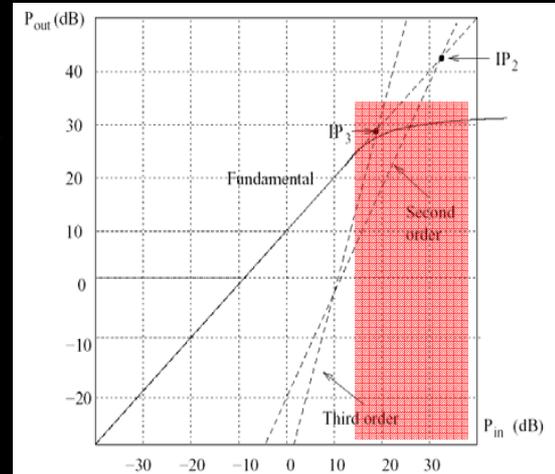
Tensión de salida :

$$V_S = k_1 \cdot V_E + k_2 V_E^2 + k_3 V_E^3 + \dots$$

En zona lineal:

$$k_2 \sim 0 ; k_3 \sim 0$$

$$\longrightarrow V_S \sim k_1 \cdot V_E$$



DISPOSITIVOS

AMPLIFICADORES: (comportamiento no lineal)

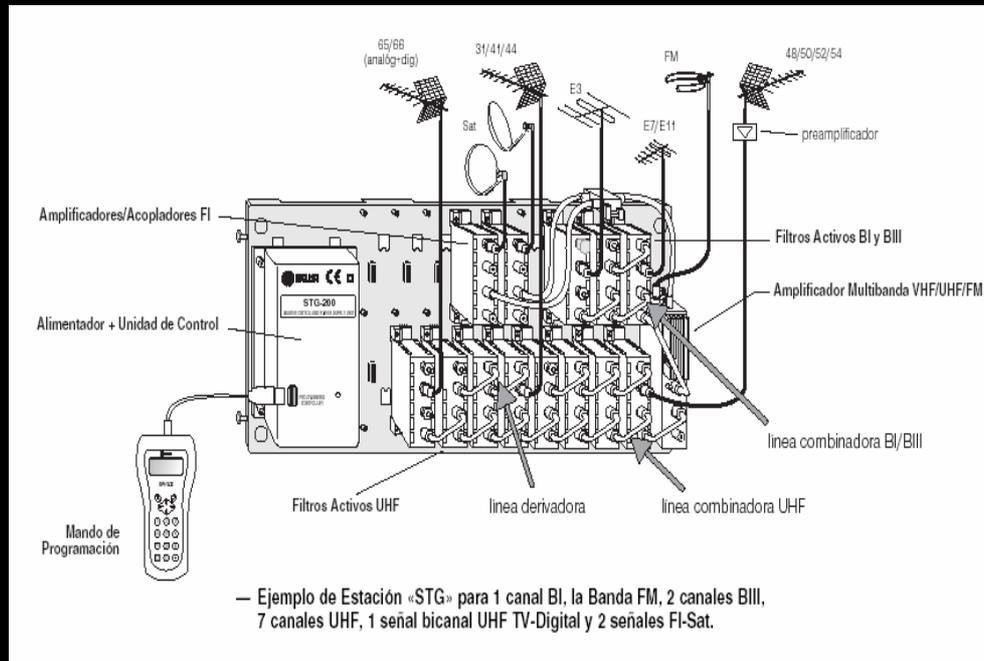
$$V_S = k_1 \cdot V_E + k_2 V_E^2 + k_3 V_E^3$$

frecuencias

V_E	V_E^2	V_E^3
f_1	f_1, f_2, f_3	f_1, f_2, f_3
f_2	$f_1 + f_2$	$2f_1 + f_2; 2f_1 + f_3$
f_3	$f_2 + f_3$	$2f_2 + f_3; 2f_2 + f_1$
	$f_3 + f_1$	$2f_3 + f_1; 2f_3 + f_2$
	$2f_1, 2f_2, 2f_3$	$3f_1, 3f_2, 3f_3$
		$f_1 + f_2 + f_3$



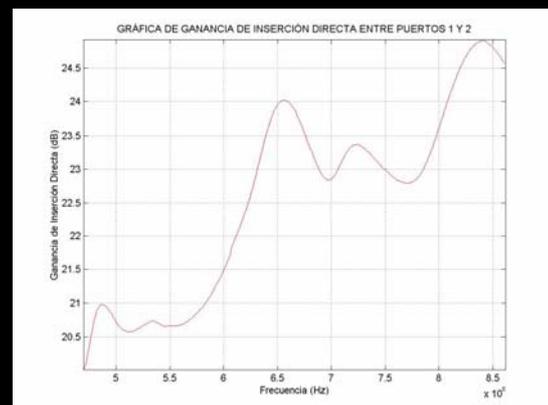
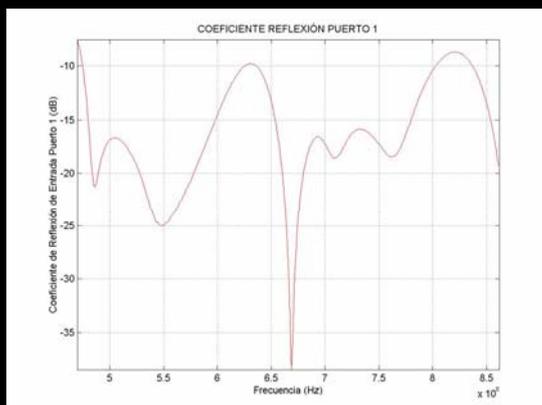
DISPOSITIVOS



DISPOSITIVOS

Datos reales:

Pérdidas de retorno: Ganancia.





DISPOSITIVOS

CONVERSORES:

Trasladan de frecuencia la señal

- Pérdidas conversión.
- Salida máxima.
- Figura de ruido.
- Frecuencia entrada-salida.



DISPOSITIVOS

MODULADORES:

Trasladan a un canal de RF la señal B.B.

- Tipo de modulación.
- Fase y ganancia diferencial.
- Relación P_v / P_a .
- Figura de ruido.
- Frecuencia salida.



DISPOSITIVOS

TRANSMODULADORES:

Cambian el tipo de modulación

- Tipo de modulación entrada-salida.
- Fase y ganancia diferencial.
- Relación P_v / P_a .
- Figura de ruido.
- Frecuencia salida.