

# Sistemas y Canales de Transmisión:

## Práctica 1

Ignacio Martínez  
ignafer@tsc.uc3m.es

7 de febrero de 2011

### 1. Introducción

Para afianzar los conocimientos adquiridos en la teoría proponemos que el alumno analice un sistema de comunicaciones. Este sistema se compone de un transmisor y un receptor, con los siguientes parámetros:

- Transmisor:
  - Potencia: 0 dBm
  - Ganancia de la antena: 30 dB
- Receptor, compuesto por tres módulos:
  - Antena:
    - Ganancia: 30dB
    - Temperatura de antena: 150 K
    - Conectada con un cable con 1dB de pérdidas.
  - Módulo B:
    - Ganancia: 20dB
    - Figura de Ruido: 10 dB
  - Módulo C:
    - Ganancia: 10dB
    - Figura de Ruido: 3 dB

Todo el conjunto opera con 20 MHz de ancho de banda.

### 2. Preguntas

1. Caracterización del receptor:
  - Calcule la temperatura de ruido equivalente a la entrada en el caso de que la disposición sea Antena-Módulo B-Módulo C ( $T_0 = 300K$ )
  - Calcule la temperatura de ruido equivalente a la entrada en el caso de que la disposición sea Antena-Módulo C-Módulo B ( $T_0 = 300K$ )

Una vez caracterizado el receptor emplearemos Antena-Módulo C-Módulo B como receptor del sistema de comunicaciones.

2. Análisis del enlace, considerando las pérdidas en espacio libre y la absorción atmosférica, se pretenden emplear tres frecuencias 26, 28 y 30 GHz. Analice la distancia máxima para conseguir una  $BER=10^{-9}$  en una 64QAM<sup>1</sup> para cada una de las frecuencias. Nota: Ayudese de la figura 1.

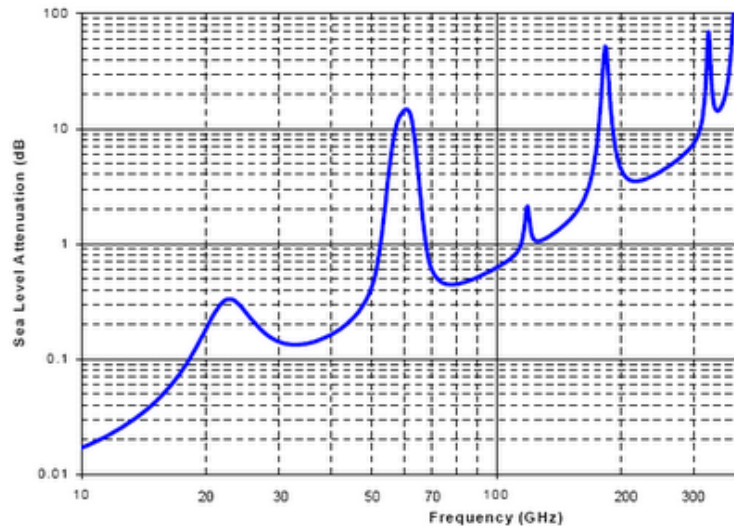


Figura 1: Absorción atmosférica (dB) por Km.

3. Calcule la sensibilidad para una 64QAM.
4. Finalmente se decide emplear 28 GHz como frecuencia de trabajo para el enlace. ¿Qué distancia obtendríamos si empleáramos una 1024QAM? ¿Y una QPSK?
5. No hemos barajado la posibilidad de emplear fibra óptica para este sistema de transmisión. Diga que ventajas e inconvenientes tendría la aplicación de fibra óptica a este sistema (monomodo vs multimodo, ventana a emplear, distancia,...). Puede hacer uso de la tabla 1.

<sup>1</sup>Se proporciona un fichero matlab, llamado MQAM.m, que devuelve la BER teórica.

Elemento	Precio estimado
Licencia 28 GHz	20000 €/año
Emisor 28 GHz	600 €
Receptor 28 GHz	500 €
Transmisor/receptor monomodo 850 nm	1200 €
Transmisor/receptor monomodo 1310 nm	1450 €
Transmisor/receptor monomodo 1550 nm	2000 €
Transmisor/receptor multimodo	precio monomodo -450 €
Fibra multimodo	2 €/m
Instalación fibra microzanja	125 €/m

Tabla 1: Precio estimado.