

## Repaso Examen Comu 3-10-2018

- Presupuesto de Enlace
- Multiplexación ó Acceso Múltiple

$P_r = P_n + M + L$

Diagram: A vertical line starts at  $P_r$ , goes down by  $L$  to a horizontal line, then down by  $M$  to another horizontal line. From this second line, a vertical line goes up to  $P_n$ . The distance between the two horizontal lines is labeled  $SNR$ . Below  $P_n$  is another  $P_n$ .

Presupuesto Enlace

Diagram: A horizontal line starts at  $P_r$ , goes down by  $L$  to a horizontal line, then down to  $P_n$ .

$L = \alpha \cdot d \quad @F$

$L = \left( \frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$

$L = \frac{d^4}{h_t^2 h_r^2}$

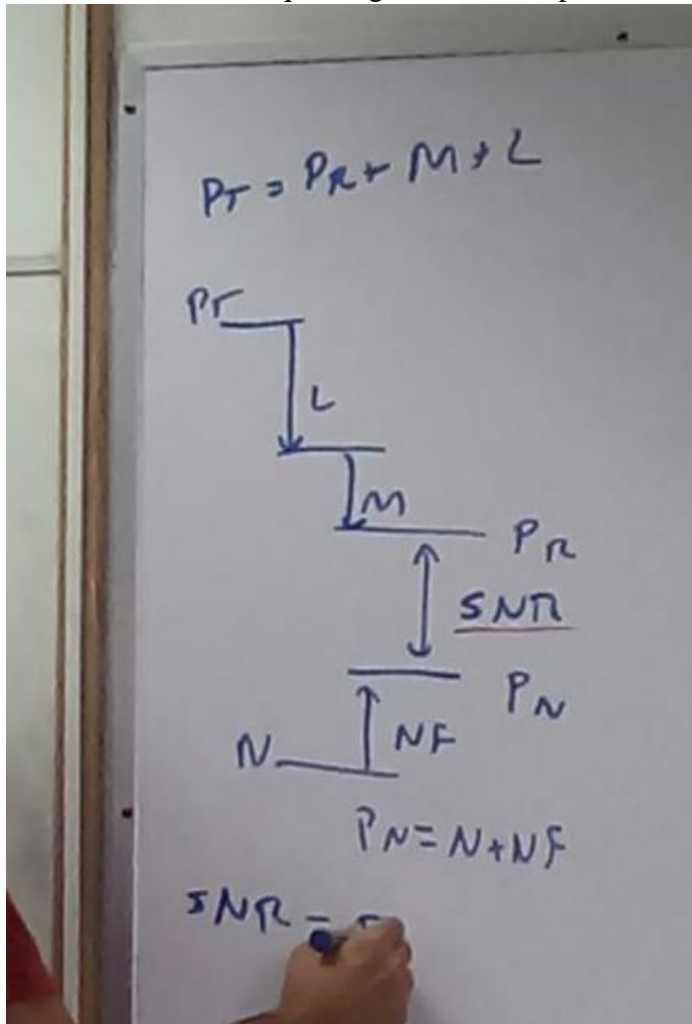
Diagram: A triangle with vertices at heights  $h_t$  and  $h_r$  on a horizontal base of length  $d$ . The top vertex is at height  $d$ .

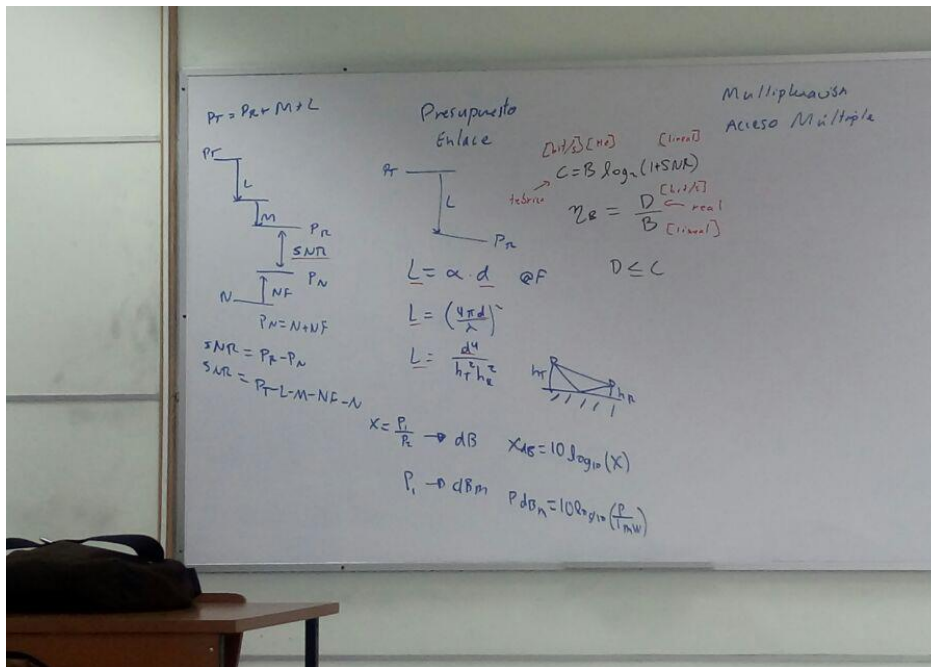
Multiplexación  
Acceso Múltiple

$X = \frac{P_i}{P_n} \rightarrow \text{dB}$        $X_{dB} = 10 \log_{10}(X)$

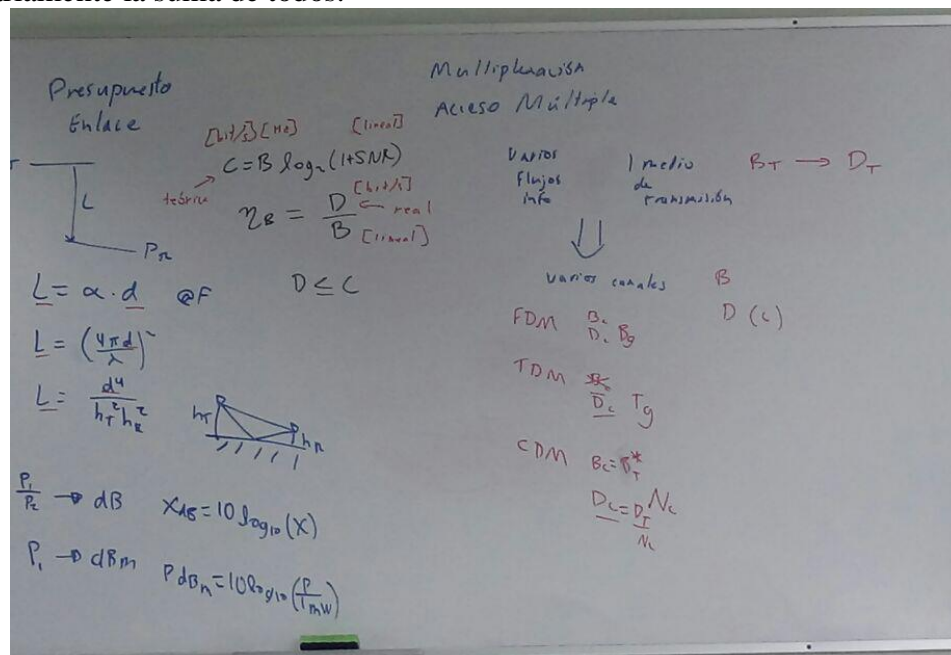
$P_i \rightarrow \text{dBm}$        $P_{dBm} = 10 \log_{10}\left(\frac{P}{1 \text{ mW}}\right)$

- Modelo básico para el presupuesto
- N es el piso de ruido y se mide en dBm
- Relaciona distancias que tengamos con las potencias necesarias. Con el SNR





- Multiplexación: FDM, TDM, CDM
- Canales se caracterizan por Ancho de banda y en digital por la tasa de datos.
- CDM analógico no tendría sentido
- TDM digital se puede
- FDM  $\rightarrow$  Restricción  $\rightarrow$  Banda de guarda (Bg)  $\rightarrow$  Filtros
- TDM  $\rightarrow$  Restricción  $\rightarrow$  Tiempos de guarda (Tg)  $\rightarrow$  Relojes  $\rightarrow$  Ejemplo de los ecos
- CDM el ancho de banda es todo pero durante cierto tiempo. Por eso no es buena idea hablar del ancho de banda en este caso. Recordar Esparramamiento. Acá se habla de tasas de datos.
- En CDM es importante hablar de la cantidad de chips
- La tasa de datos máxima posible (DT) corresponde al ancho de banda total (BT) pero no es necesariamente la suma de todos.



### Ejercicios

- El que está en el sitio. Cuál es la tasa de datos que corresponde a cada canal. FDMA

$B_c \rightarrow 200 \text{ kHz c/u}$

$N_c = 124 \text{ canales}$

$B_T = 25 \text{ MHz}$

FDMA

$N_c = 124 \text{ canales}$   
 $B_c = 200 \text{ kHz c/u}$   
 $B_T = 25 \text{ MHz}$   
 $\eta_B = 0,52 \frac{\text{bit/s}}{\text{Hz}}$

$D_c?$

$\frac{25 \text{ M}}{200 \text{ K}} = 125$

$B_g = \frac{200 \text{ K}}{123} = 1,63 \text{ kHz}$

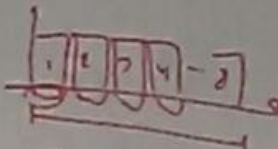
$D_T = 0,52 \cdot 25 \text{ MHz}$   
 $D_T = 13 \text{ Mb.t/s}$

$D_c = 0,52 \cdot 200 \text{ kHz}$   
 $D_c = 104 \text{ Kb.t/s}$

$104 \text{ K} \cdot 124 = 12,9 \text{ Mb.t/s}$

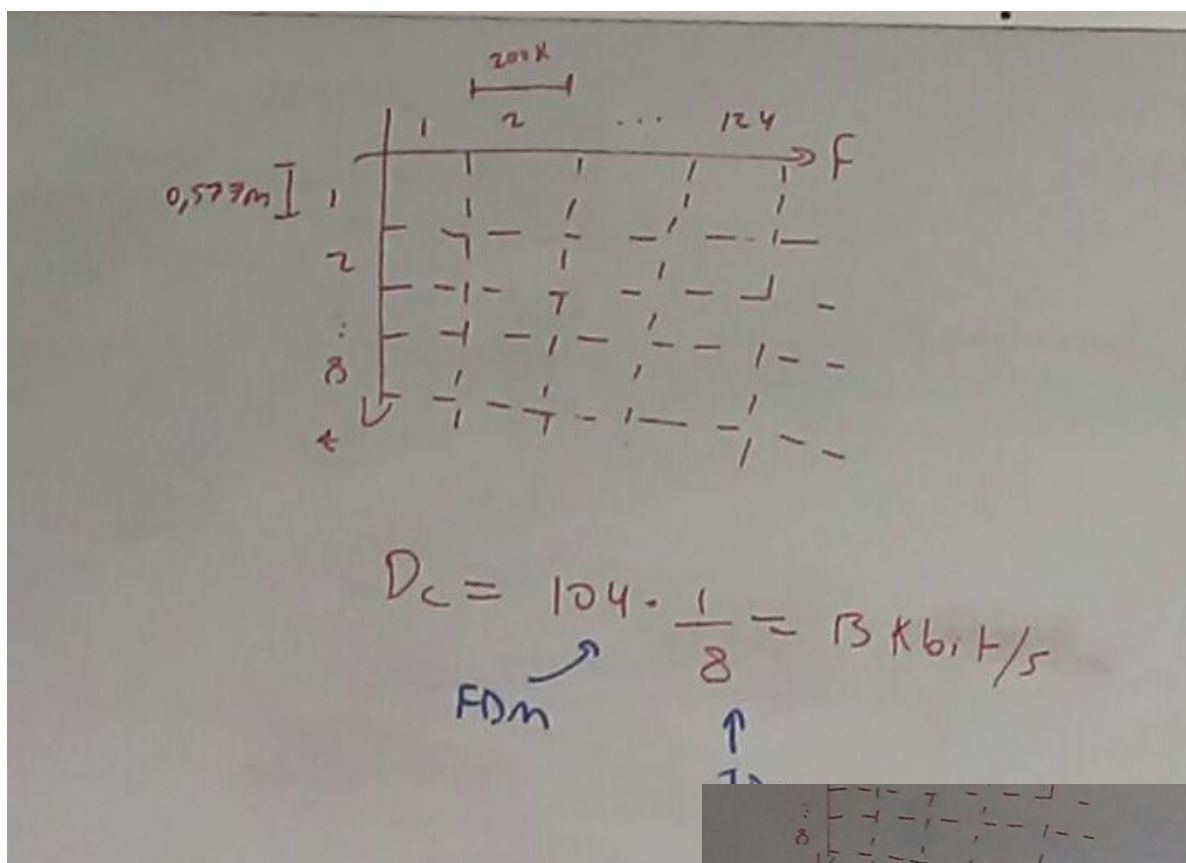
- TDMA. Tasa de datos de cada canal. Enunciado en el sitio.

C  
a  
s  
o  
m  
i  
x  
t  
o  
y  
s  
a  
b  
r  
o  
s  
ó  
n  
!!  
1  
2  
4  
c  
a  
n  
al  
e  
s  
e  
n  
fr  
e

TDMA  
 $N_c = 8 \text{ canales}$   
 $T_c \sim 0,577 \text{ ms}$   
 $T_T \sim 4,615 \text{ ms}$   
 $\eta_B = 0,52 \text{ bit/s} / \text{Hz}$   
 ¿D?   
 $0,577 \cdot 8 = 4,616 \sim$   
 $\Rightarrow T_g = 0$   
 $\overline{D}_c = 13 \cdot \frac{1}{8} = 1,625 \text{ Mbit/s}$

cuencia de 200kHz y en el tiempo 8 canales de 0,577ms

- Escribir el procedimiento del ejercicio en el examen SIEMPRE!
- Cuál es la tasa de bits?



Cuál es la cantidad de canales???

Cuántos canales ocupo para transmitir voz (64k bits)?

Diagram illustrating a frequency-time grid for FDMA. The horizontal axis represents frequency (F) with a spacing of 20KHz between channels 1, 2, ..., 124. The vertical axis represents time (t) with a spacing of 0,577ms between slots 1, 2, ..., 8. Below the grid, the formula  $D_c = 104 \cdot \frac{1}{8} = 13 \text{ Kbit/s}$  is written, with 'FDm' and an upward arrow pointing to the '8'.

$$N_c = 8 \cdot 124 = 992 \text{ canales}$$

$$64 \text{ Kbit/s (voz)} \Rightarrow 5 \text{ canales (5} \cdot 13 = 65 \text{ Kbit/s)}$$

$$\Rightarrow \frac{992}{5} \text{ canales de voz} = 198$$

$$\Rightarrow \frac{198}{2} \text{ conversaciones} = 99$$

Se divide entre 2 porque se ocupan dos “canales” para hacer la llamada, uno que escucha y otro que envía.

- 4ta pregunta → En CDMA qué debo hacer para aplicarlo???

Los chips por bit técnicamente serían los posibles códigos ortogonales (992 canales) pero como tiene que ser potencia de 2 se usarían 1024 chips/bit. Esparramamiento.

