



## Actividad de laboratorio Nº1

# Simulación Modem AM

Materia: Sistemas de Comunicaciones

Integrantes:

Schamun Gabriel, 62378

Sueldo Enrique, 62508

Sosa Javier, 65337

Ponce Nicolás, 64725

Profesor: Danizio Alejandro

Fecha: 05/08/2016



## **Introducción**

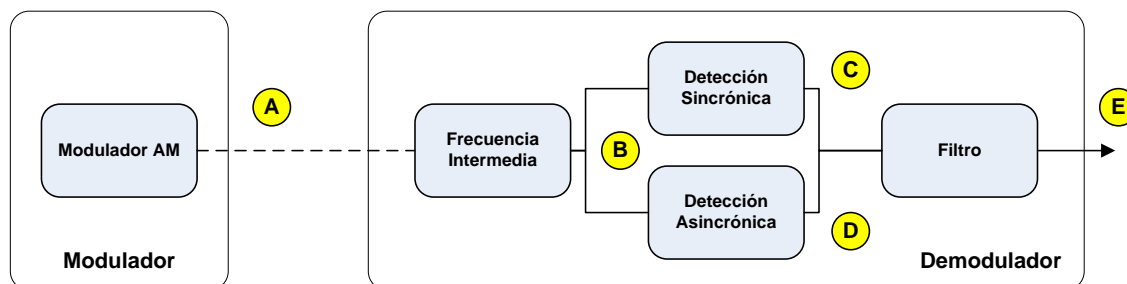
En el siguiente trabajo, realizaremos una simulación, donde modularemos y desmodularemos una señal de Am(modulación de amplitud) con portadora.

Vale aclarar que la modulación se define como el proceso de transformar información de su forma original a una forma más adecuada para la transmisión (llevar la información original a otro punto del espectro). Demodulación es el proceso inverso (es decir, la onda modulada se convierte nuevamente a su forma original)



## Procedimiento

El siguiente esquema ilustra los procesos a implementar:



### Modulación en AM con portadora

$$\phi(t)AM = \cos \omega_c \cdot t + f(t) \cdot \cos \omega_c \cdot t$$

$$f(t) = \text{Señal portadora: 1V- 10kHz}$$

$$\cos \omega_c \cdot t = \text{Señal modulante: 1V- 100kHz}$$

Transformando la ecuación por Fourier:

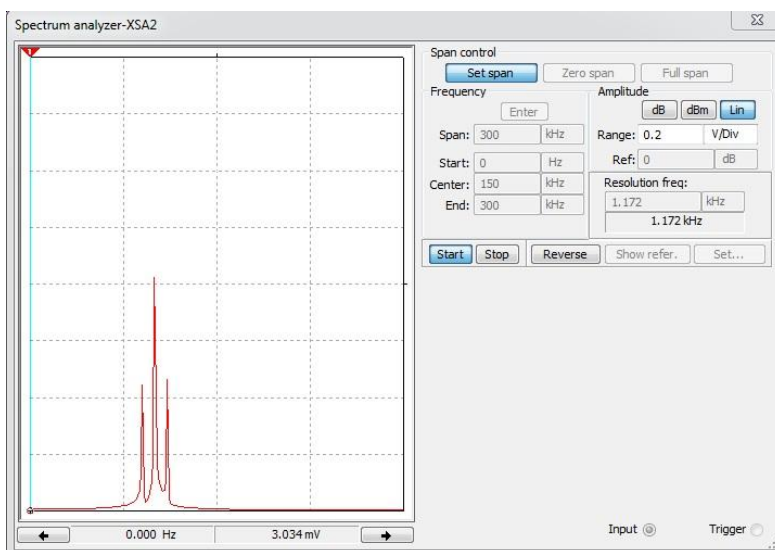
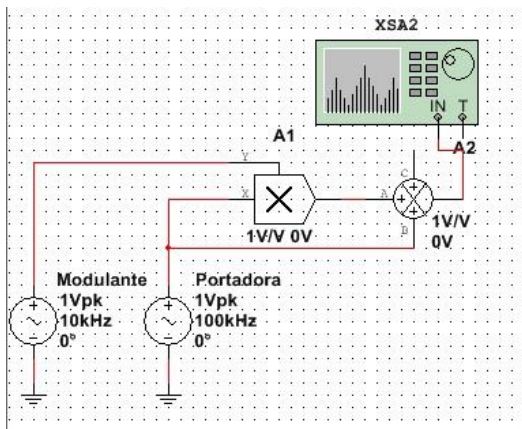
$$\Phi_{AM} = \pi[\delta(\omega_m + \omega_c) + \delta(\omega_m - \omega_c)] + \left(\frac{1}{2} \cos(\omega_m + \omega_c) + \frac{1}{2} \cos(\omega_m - \omega_c)\right)$$

$$\Phi_{AM} = \cos \omega_c \cdot t + \frac{1}{2} \cos(\omega_m + \omega_c) + \frac{1}{2} \cos(\omega_m - \omega_c)$$

Obteniendo una composición espectral de doble banda lateral con portadora o AM



## Simulación



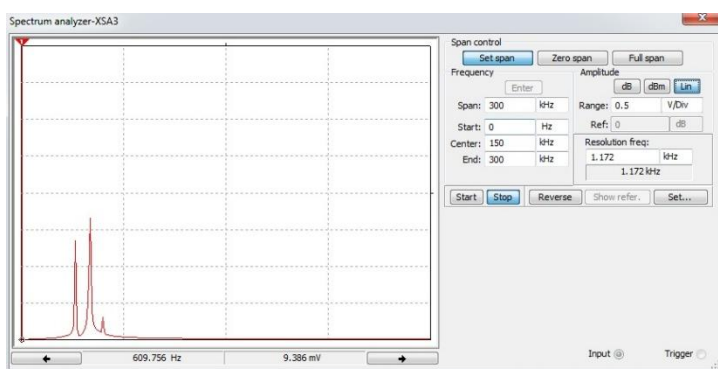
Punto de Medición A



## Demodulación:

Se puede realizar de dos maneras distintas, una por detección envuelta (o asíncrono) que consiste en aprovechar que la modulante envuelve simétricamente a la portadora, entonces utilizando un diodo detector y un filtro pasa bajos (adecuado a la constante de tiempo) recuperar la señal original. Tiene el inconveniente de una gran cantidad de armónicas, lo que implica una baja amplitud de la banda base recuperada.

Esto se puede solucionar al utilizar por reinyección de portadora (o síncrona) que multiplicamos la señal modulada nuevamente por la portadora.



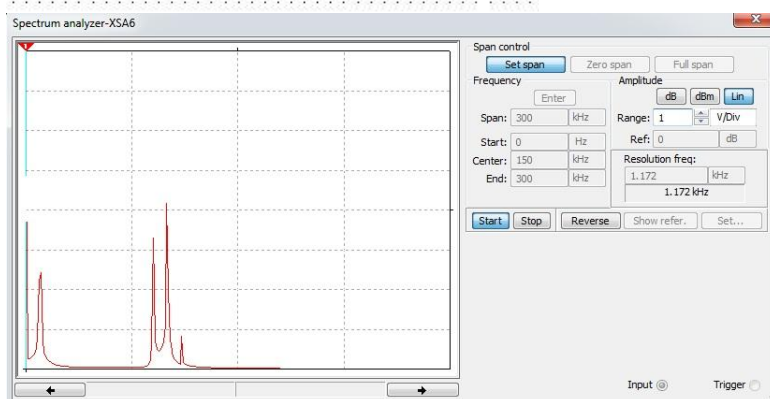
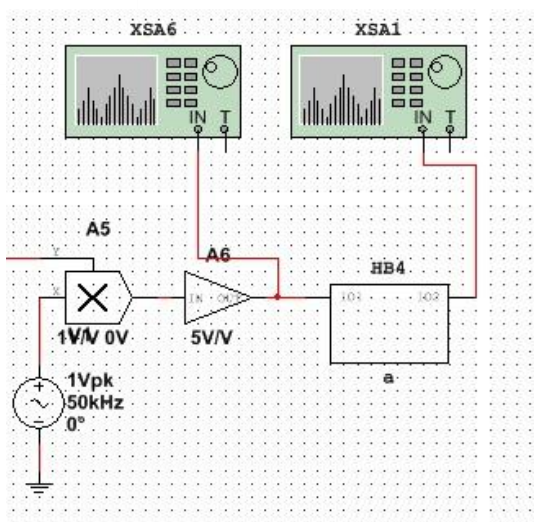
**Punto de medición B**

## **Reinyección de portadora (o síncrona)**

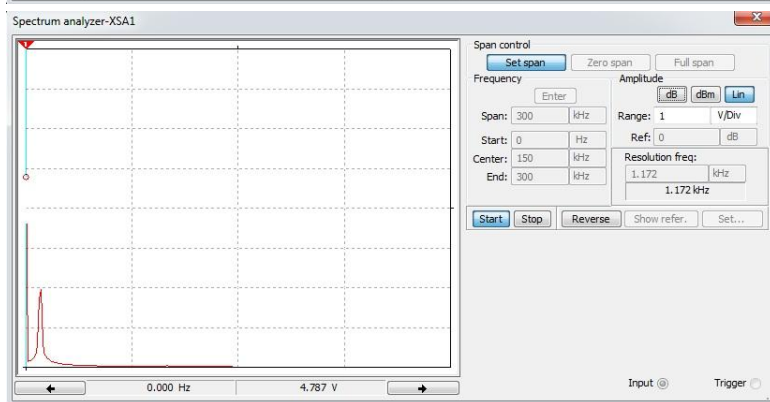
Multiplicando la señal modulada por la portadora se tiene:

$$\Phi AM(t) \cdot \cos w_c t = \frac{A_c}{2} + \frac{A_c}{2} \cos 2w_c t + \frac{f(t)}{2} + \frac{f(t)}{2} \cos 2w_c t$$

Filtrándola se recupera la banda base y se repite la misma técnica en la segunda armónica de la portadora.



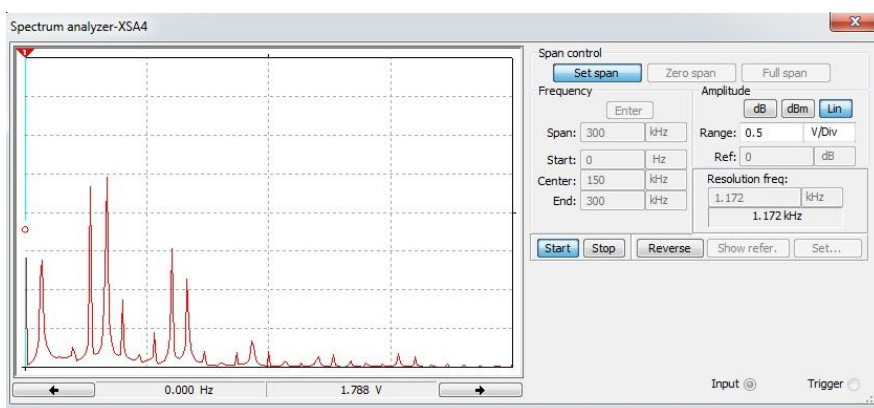
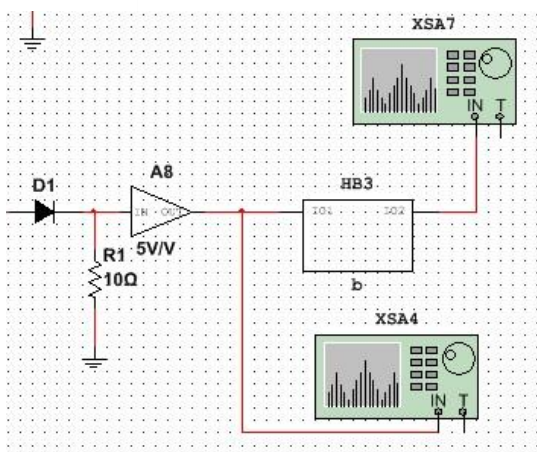
**Punto de medición C**



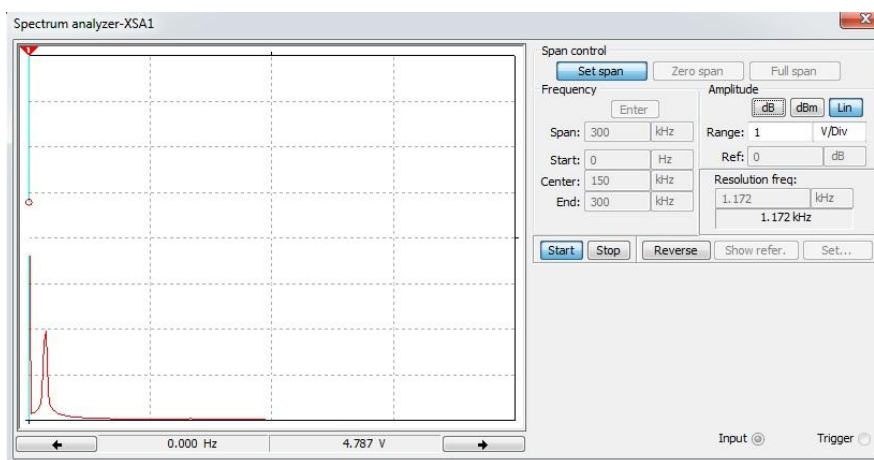
**Punto de medición E**



## Detección envuelta (o asíncrono)



Punto de medición D



Punto de medición E



## **Conclusiones**