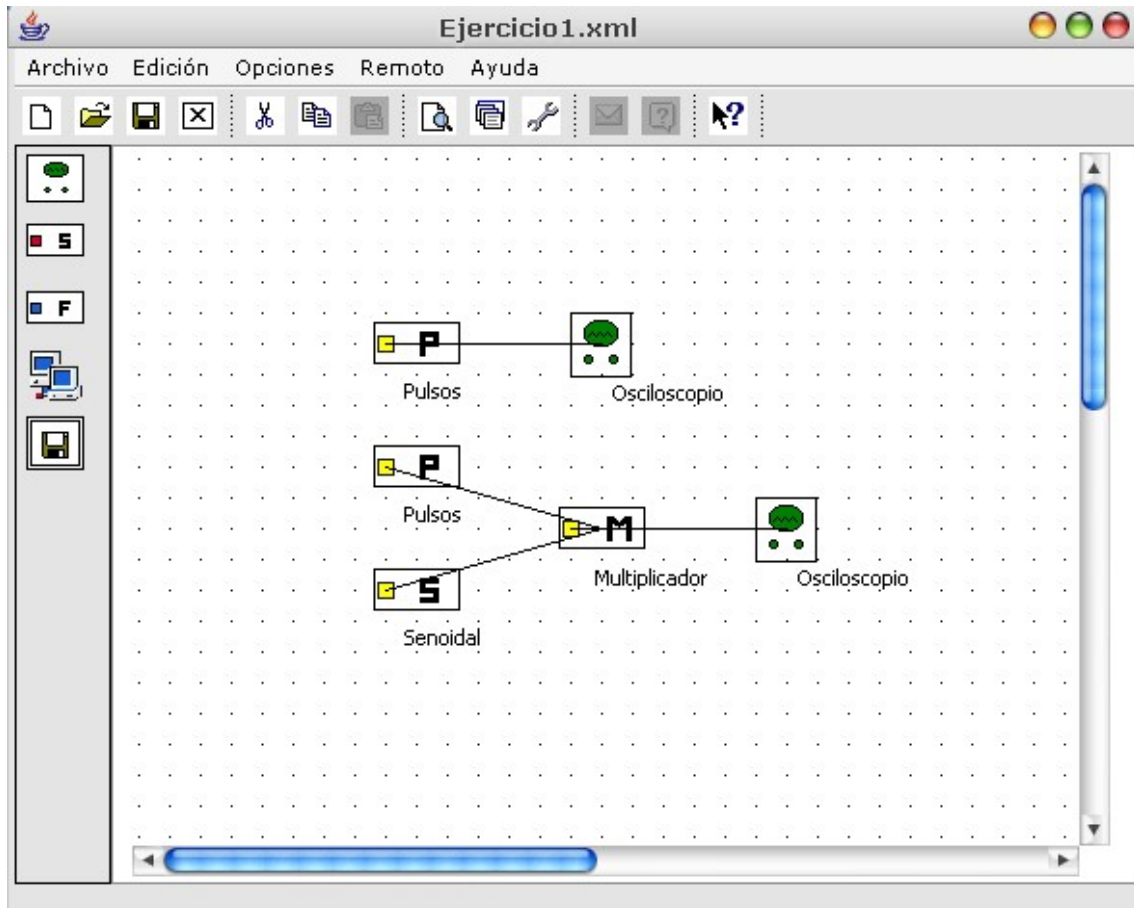


**1. Simular un sistema de modulación OOK utilizando el elemento multiplicador para realizar la modulación con una portadora senoidal. Moduladota: tren de pulsos rectangulares; Portadora: señal senoidal. Comparar la señal moduladora y la modulada tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia.**

La distribución de los módulos es la siguiente:



#### Señal Moduladora:

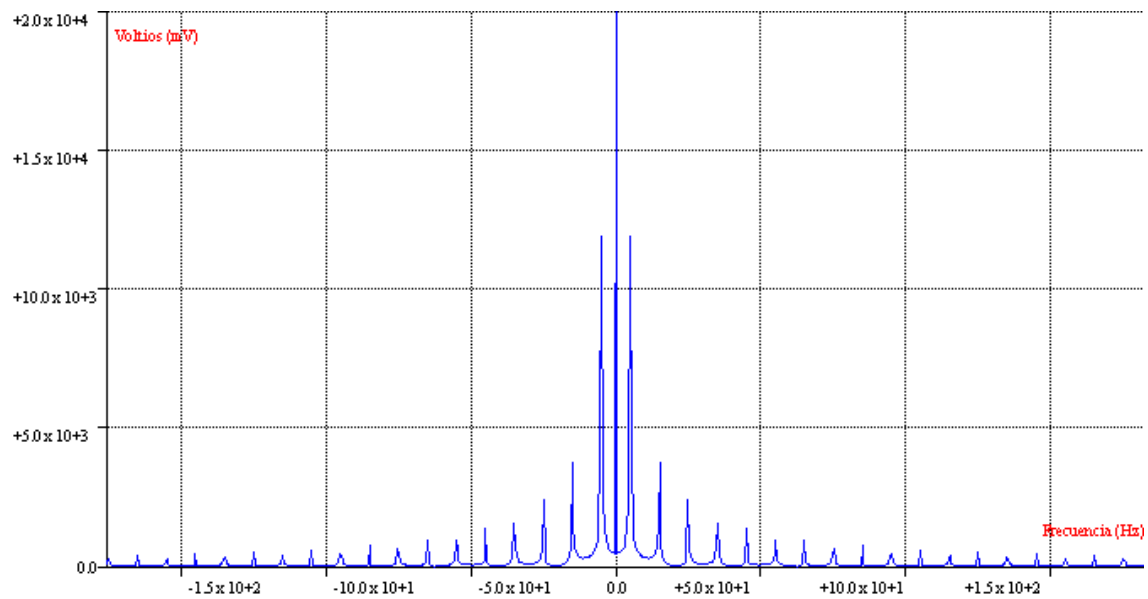
<u>Amplitud:</u>	30.0 milivoltios
<u>Frecuencia:</u>	200.0 Hz
<u>Fase:</u>	0.0 radianes
<u>Intervalo de muestreo:</u>	0.5 milisegundos

#### Señal Portadora:

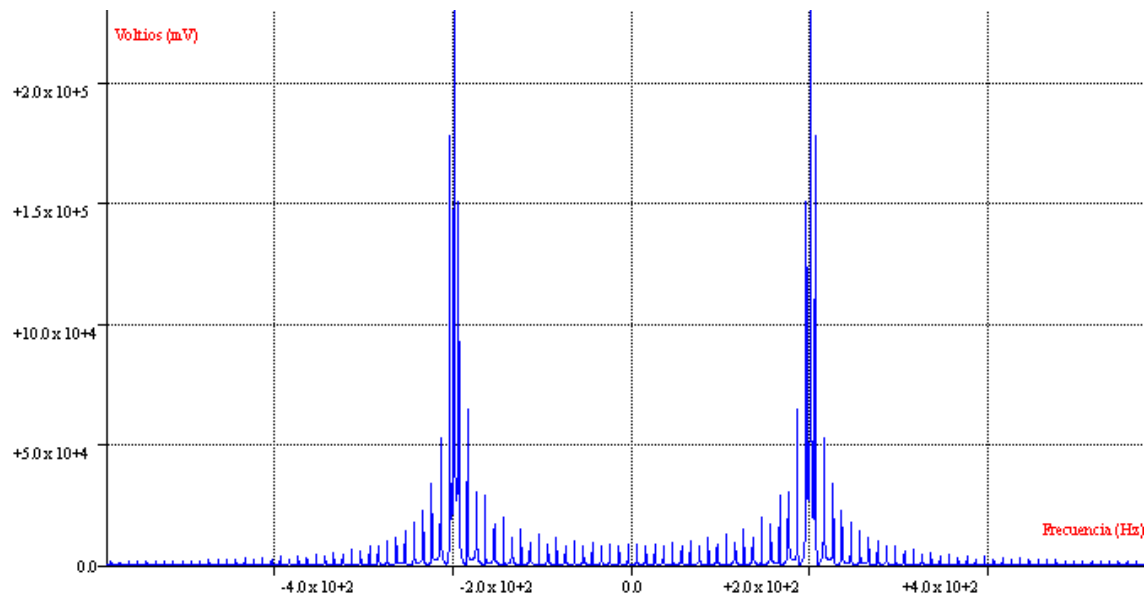
<u>Amplitud de pulso:</u>	10.0 milivoltios
<u>Ancho de pulso:</u>	100.0 milisegundos
<u>Periodo:</u>	200.0 milisegundos
<u>Intervalo de muestreo:</u>	0.5 milisegundos

<u>Tiempo de simulación:</u>	2047.5 milisegundos
------------------------------	---------------------

### Espectro en Amplitud – Señal Moduladora

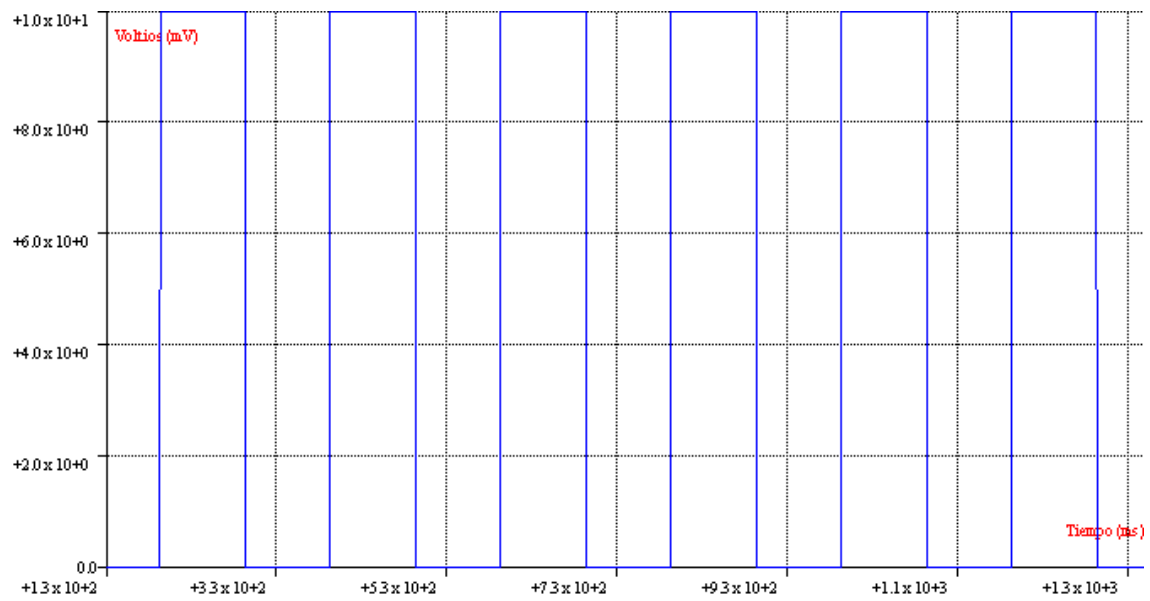


### Espectro en Amplitud – Señal Modulada

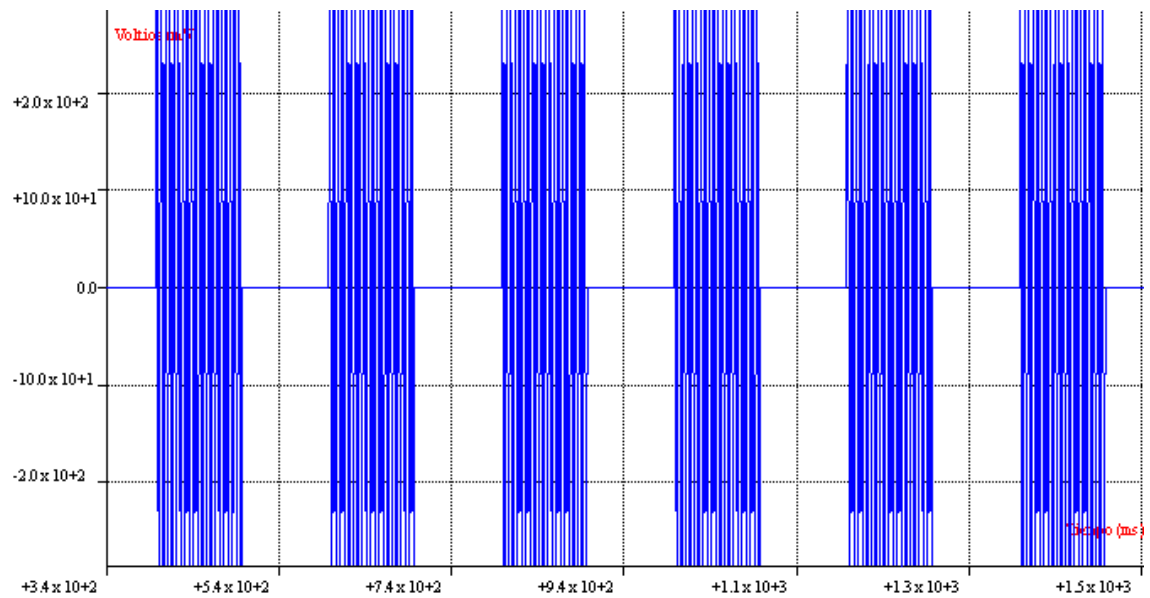


La señal modulada tiene 2 bandas en la frecuencia de la señal moduladora

### Señal en el Tiempo – Señal Moduladora



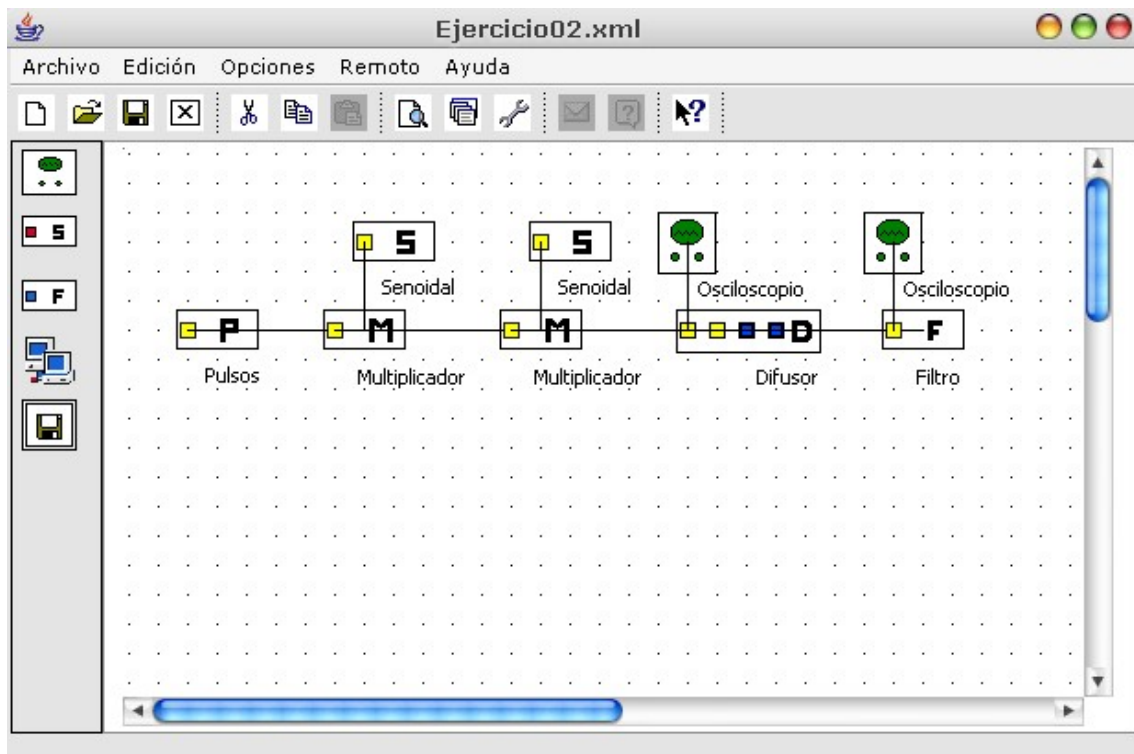
### Señal en el Tiempo – Señal Modulada



En el dominio del tiempo se puede ver que la señal modulada es la moduladora siendo el valor 0 cuando toma la moduladora valor 0 y el valor de la moduladora cuando toma valor 1.

2. A partir del ejercicio anterior añadir etapa de demodulación en el receptor. Comprobar que la una vez demodulada concuerda con la señal original. Evaluar cual es el efecto de utilizar una frecuencia algo diferente en la demodulación que la que usada en la modulación. Del mismo modo, ver cual es el efecto del uso de una fase diferente.

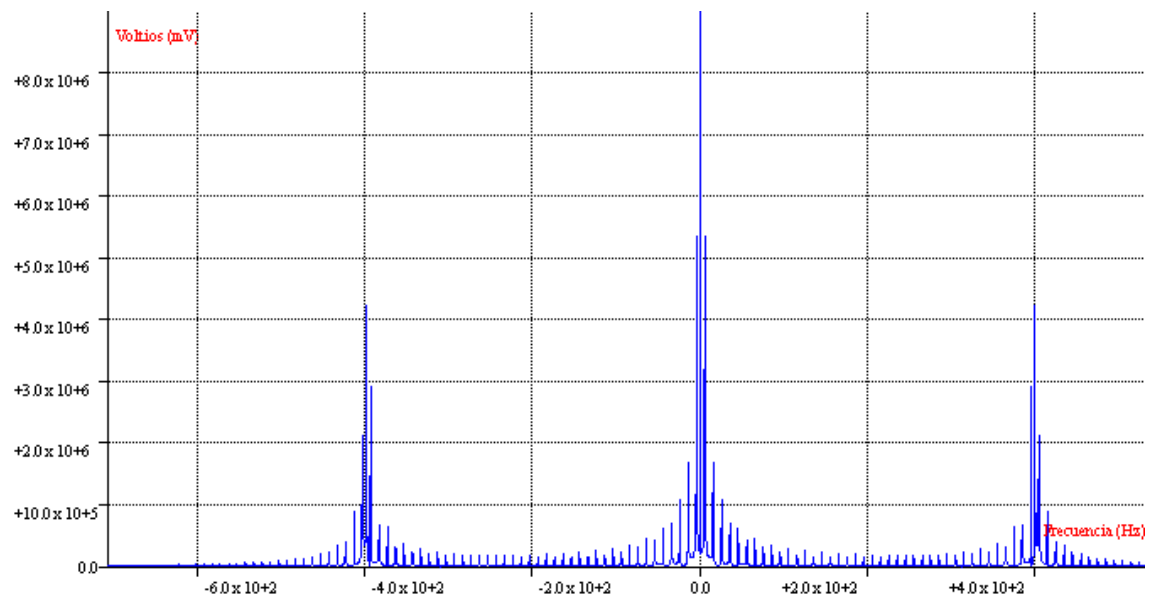
La distribución de los módulos es la siguiente:



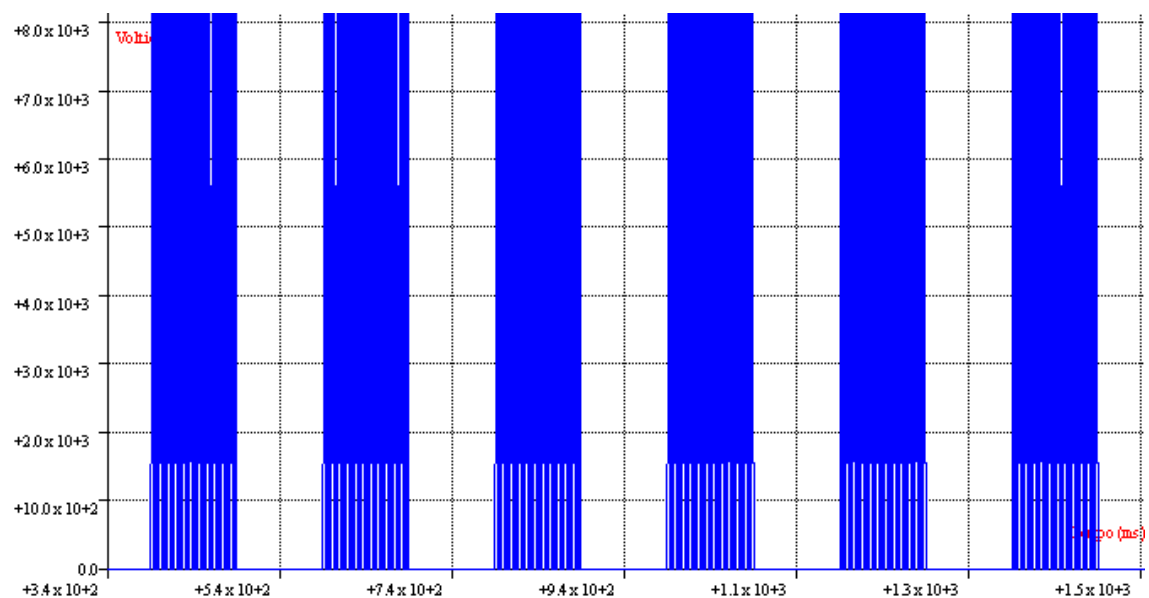
La segunda Señal Senoidal tiene los mismos parámetros que la primera.

El Filtro es un **Filtro Pasabaja** con frecuencia de corte **200 Hz** (la de la señal moduladora).

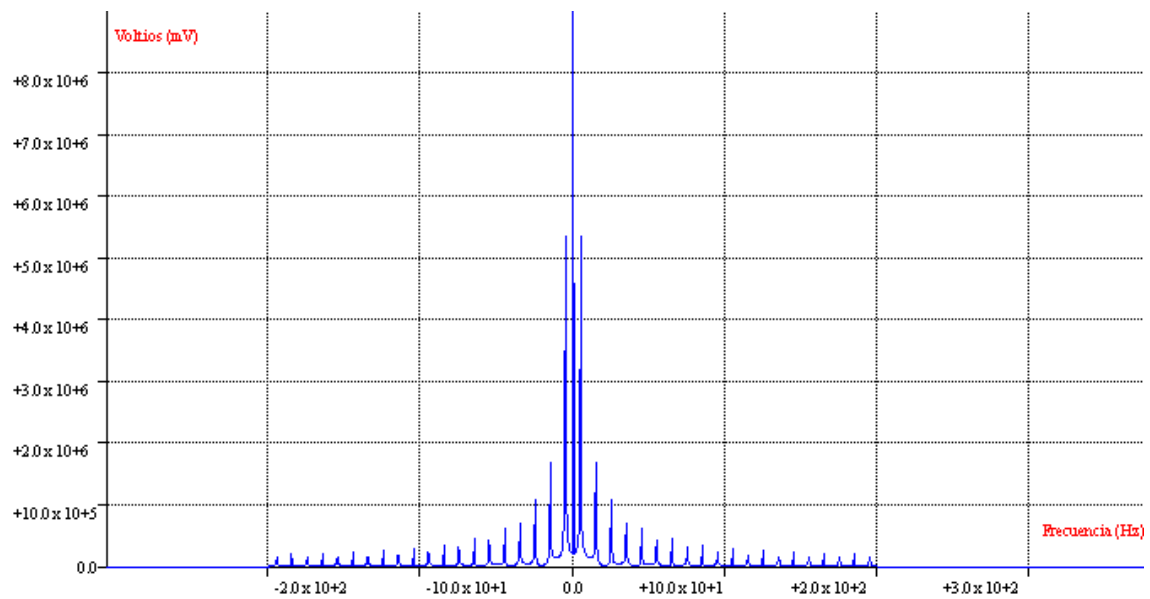
### Espectro en Amplitud – Señal Demodulada



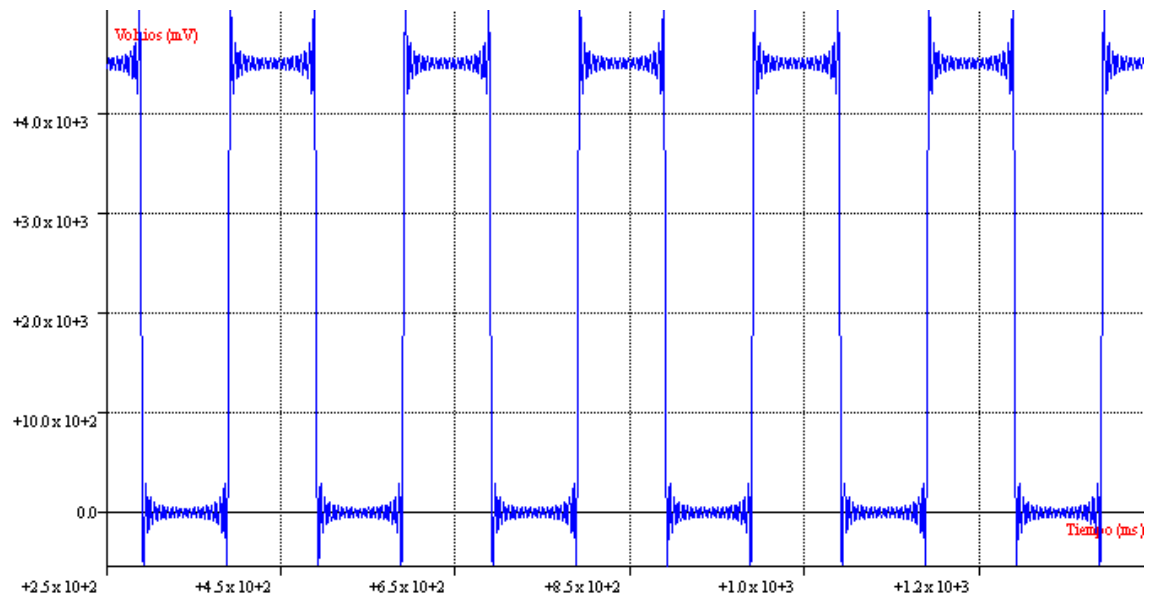
### Señal en el Tiempo – Señal Demodulada



### Espectro en Amplitud – Señal Filtrada



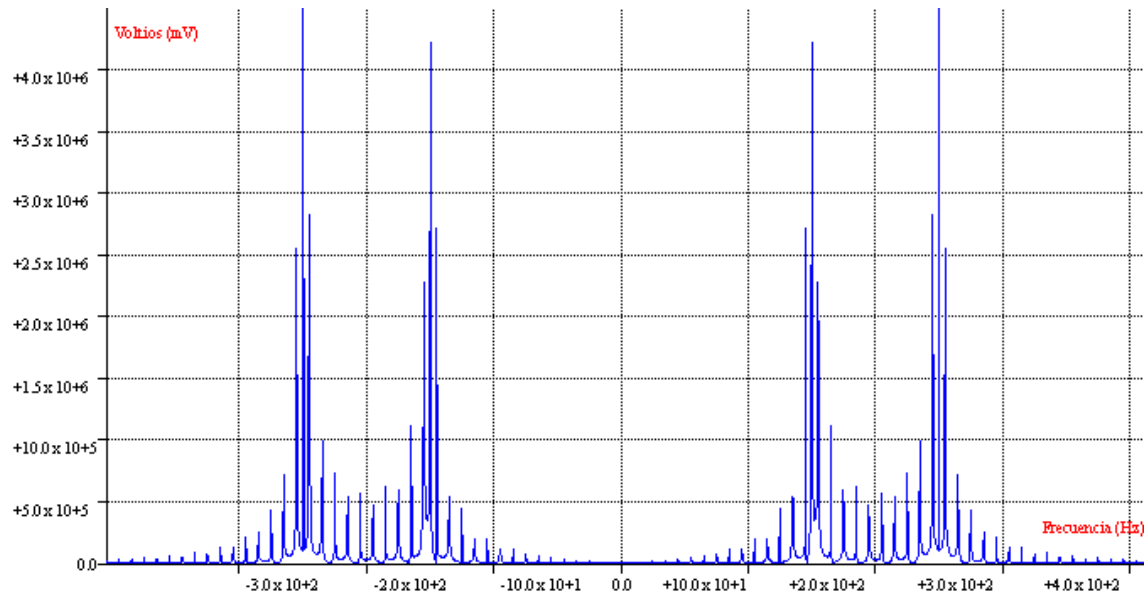
### Señal en el Tiempo – Señal Filtrada



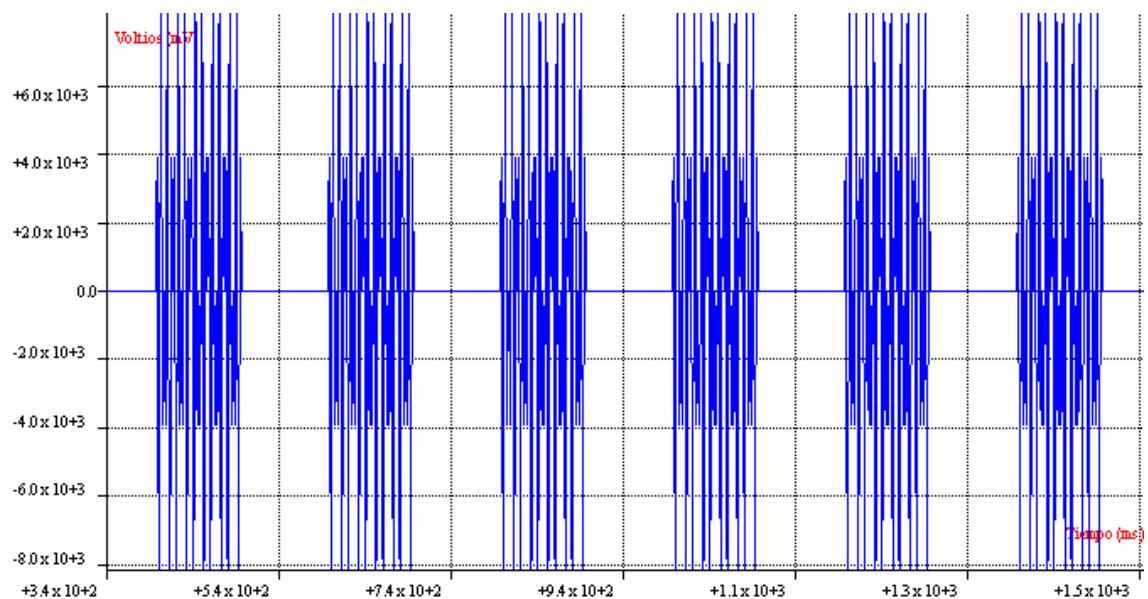
Vemos que la señal al final es muy similar a la original

Si modificamos la frecuencia en la demodulación (de 200 a 50 Hz) vemos lo que pasa:

### Espectro en Amplitud – Señal Demodulada 2

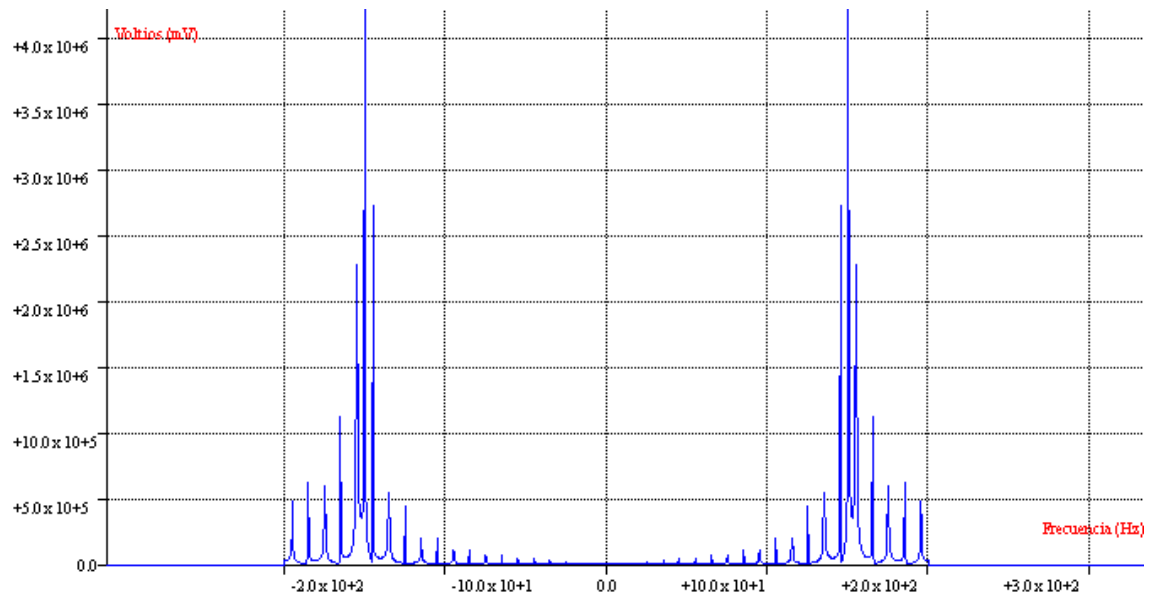


### Señal en el Tiempo – Señal Demodulada 2

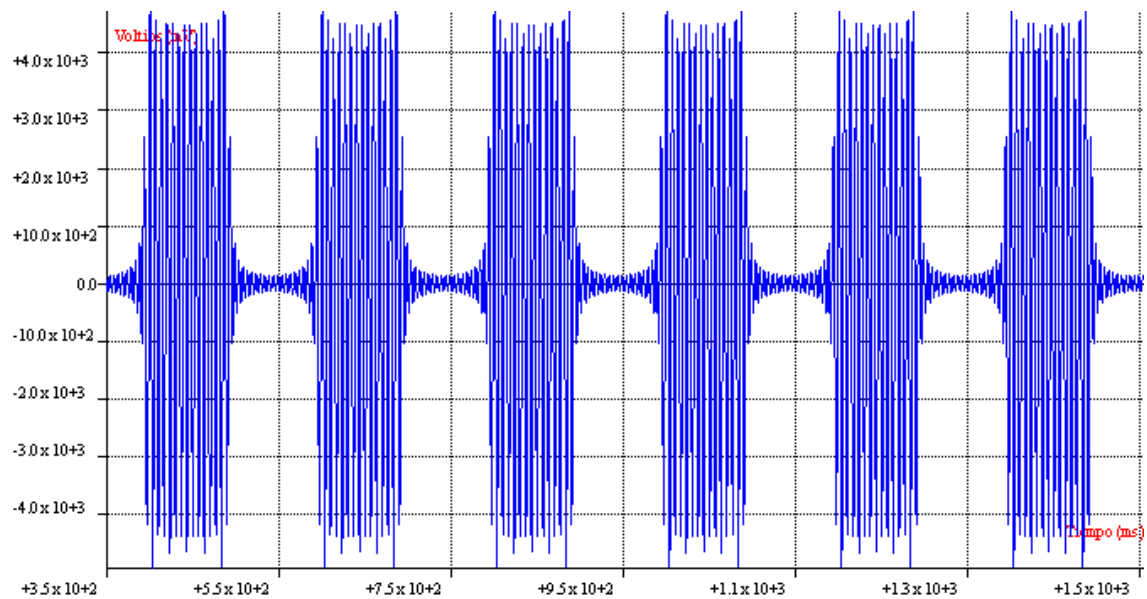


Ya vemos los efectos de cambiar la frecuencia

### Espectro en Amplitud – Señal Filtrada 2



### Señal en el Tiempo – Señal Filtrada 2

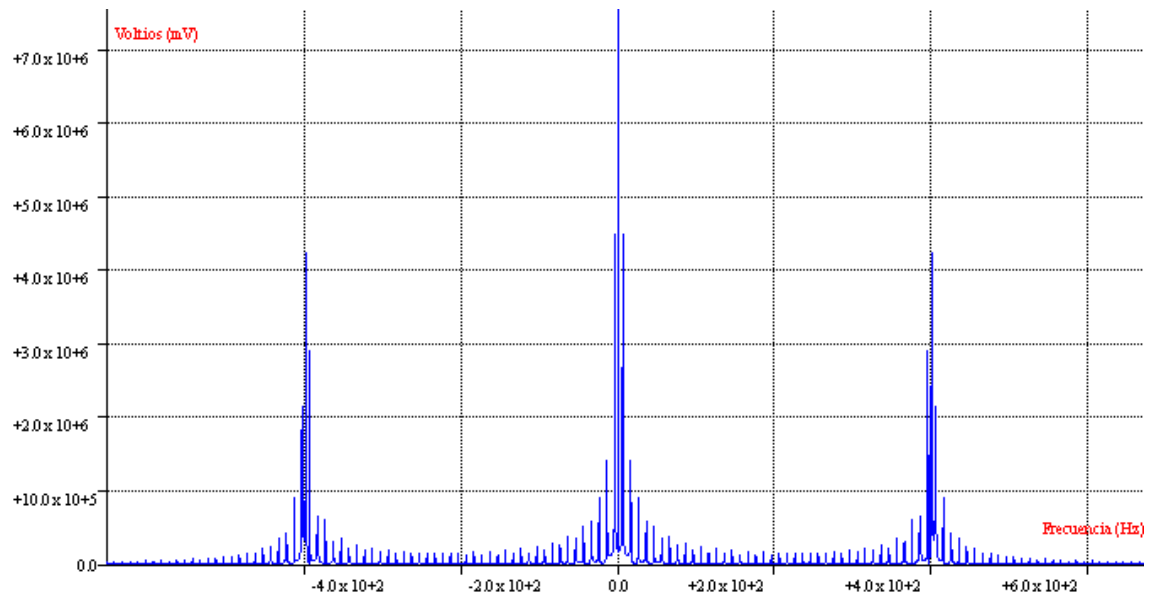


Como se ve no tiene nada que ver con la señal original, los pulsos parecen haberse "dividido"

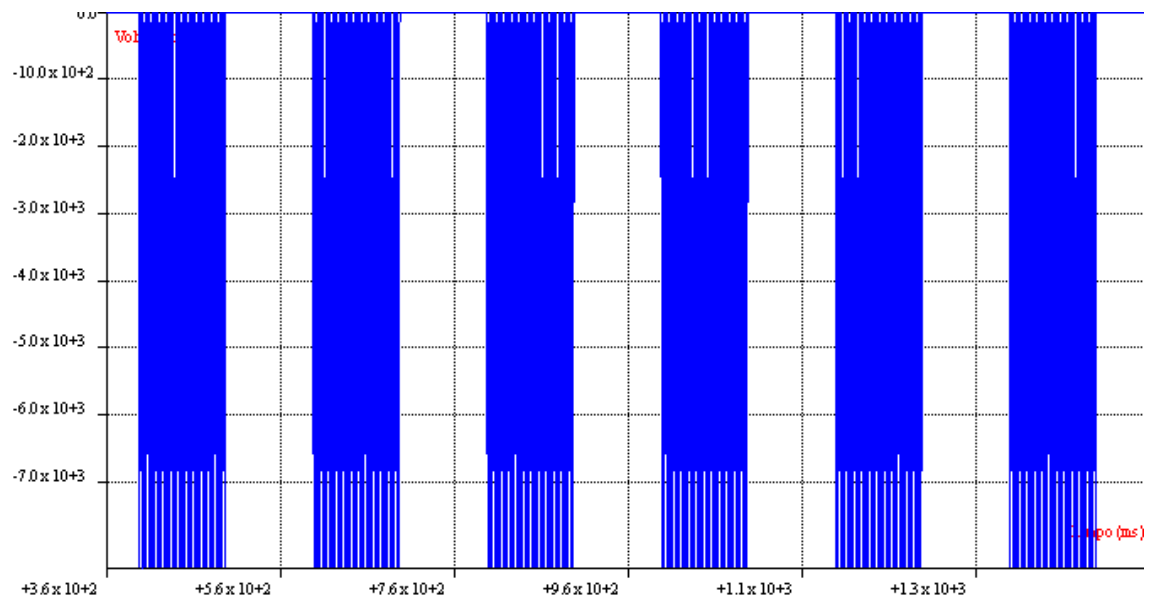


Si modificamos la fase en la demodulación (de 0 a  $3\pi$ ) vemos lo que pasa:

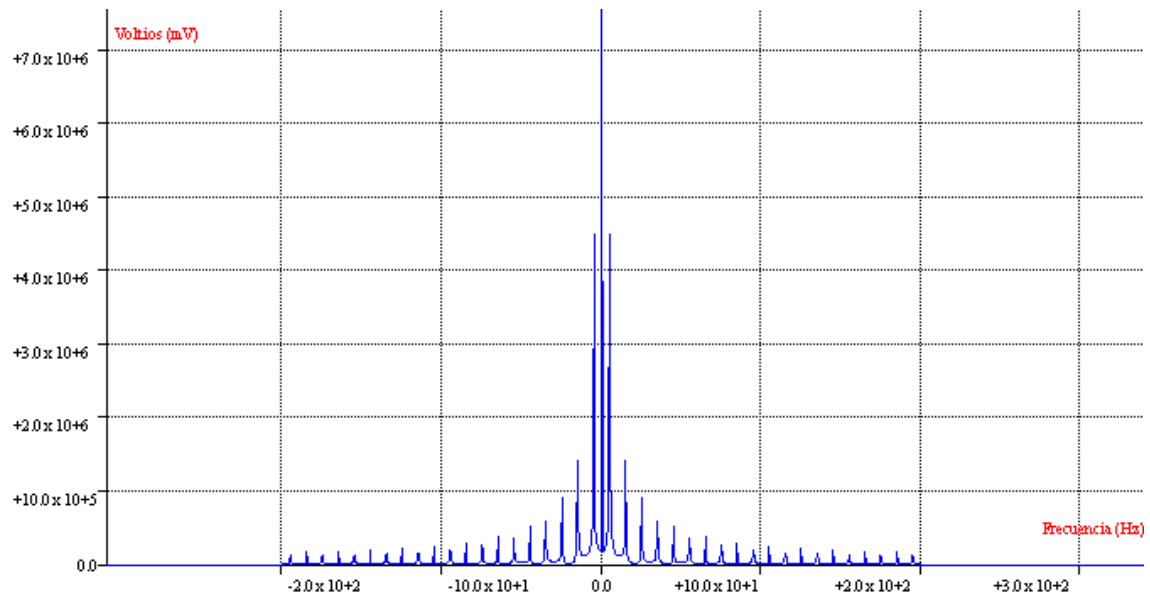
### Espectro en Amplitud – Señal Demodulada 3



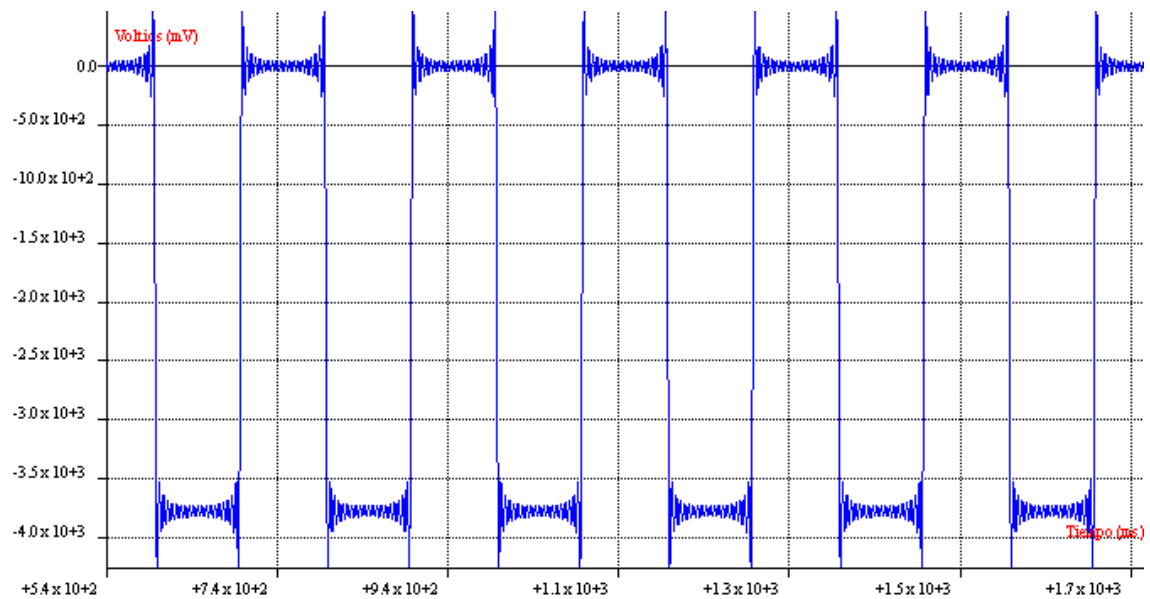
### Señal en el Tiempo – Señal Demodulada 3



### Espectro en Amplitud – Señal Filtrada 3



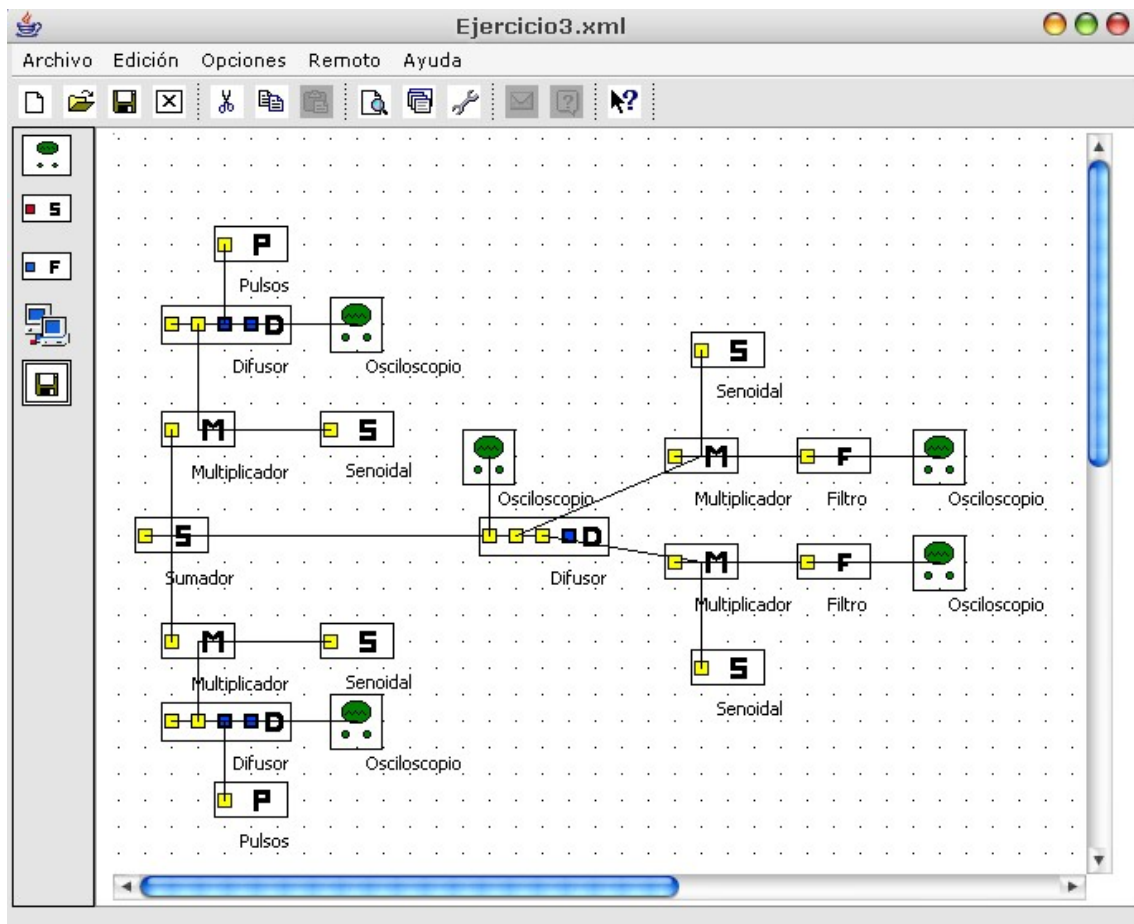
### Señal en el Tiempo – Señal Filtrada 3



Como vemos también es como la original salvo que está invertida

**3. Multiplexión en frecuencia.** Utilizar el mecanismo de la modulación OOK para realizar la multiplexión en frecuencia de 2 señales para transmitir las por el mismo canal. Moduladora1: tren de pulsos rectangulares; Moduladora2: tren de pulsos triangulares. Comprobar que el espectro coincide con los resultados teóricos previstos. Realizar también la etapa de demultiplexión y demodulación obteniendo las dos señales transmitidas por separado.

La distribución de los módulos es la siguiente:



Las Señales de Pulsos Rectangulares y Triangulares tienen los mismos parámetros que las anteriores, es decir:

#### Rectangular y Triangular:

<u>Amplitud:</u>	30.0 milivoltios
<u>Frecuencia:</u>	200.0 Hz
<u>Fase:</u>	0.0 radianes
<u>Intervalo de muestreo:</u>	0.5 milisegundos

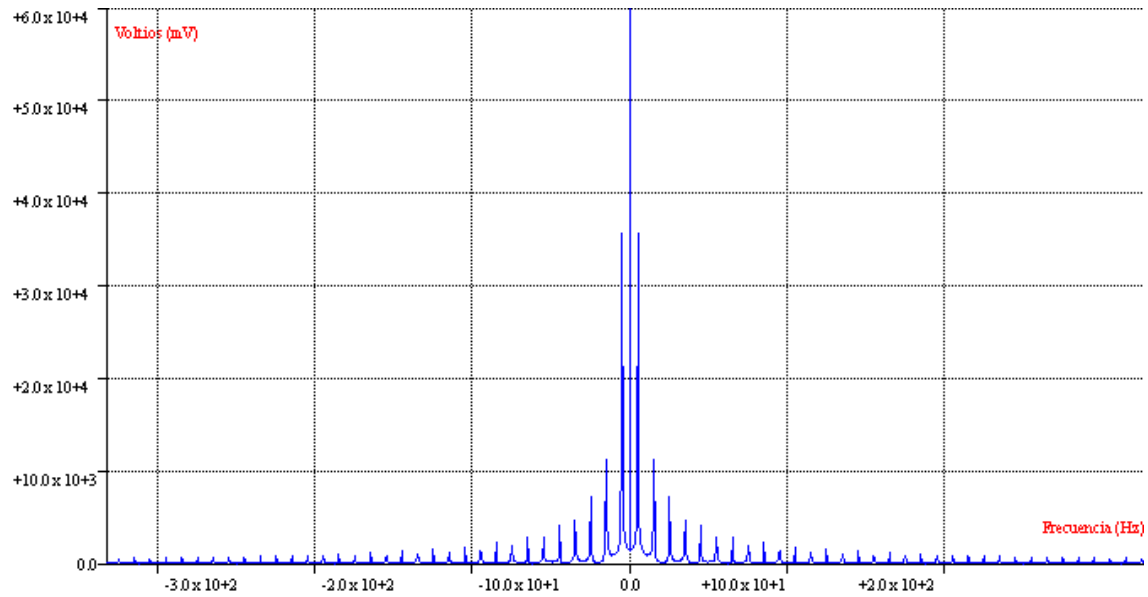
#### Señal Senoidal (Rectangular):

<u>Amplitud de pulso:</u>	10.0 mv
<u>Ancho de pulso:</u>	100.0 ms
<u>Periodo:</u>	200.0 mss
<u>Intervalo de muestreo:</u>	0.5 ms
<u>Tiempo de simulación:</u>	2047.5 ms

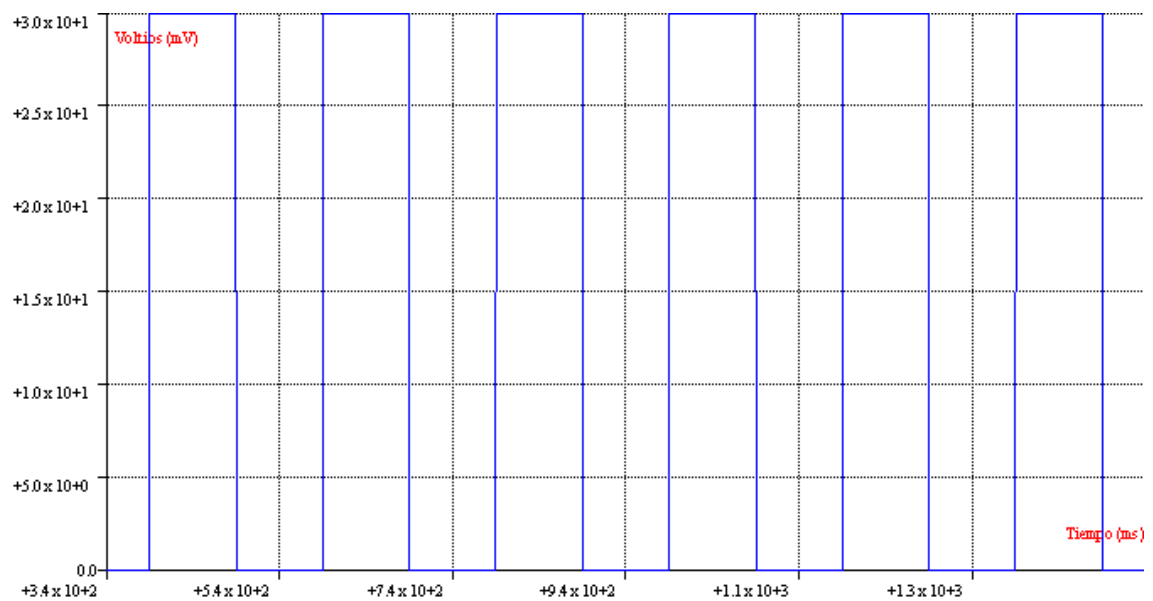
#### Señal Senoidal (Triangular):

<u>Amplitud de pulso:</u>	10.0 mv
<u>Ancho de pulso:</u>	100.0 ms
<u>Periodo:</u>	600.0 mss
<u>Intervalo de muestreo:</u>	0.5 ms
<u>Tiempo de simulación:</u>	2047.5 ms

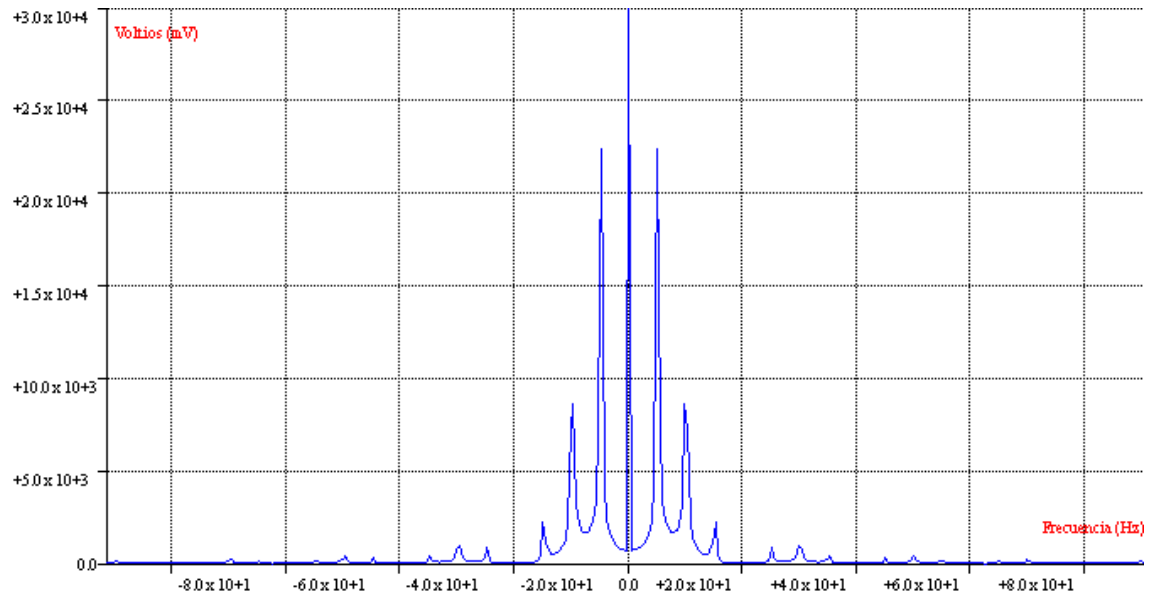
### Espectro en Amplitud – Tren de Pulsos Rectangulares



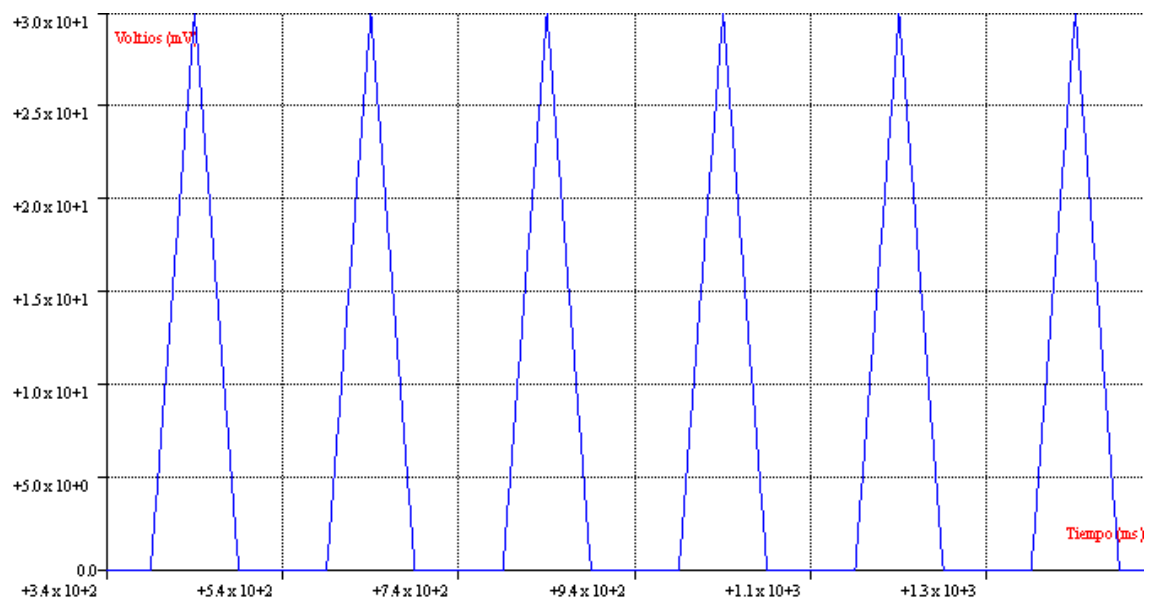
### Señal en el Tiempo – Tren de Pulsos Rectangulares



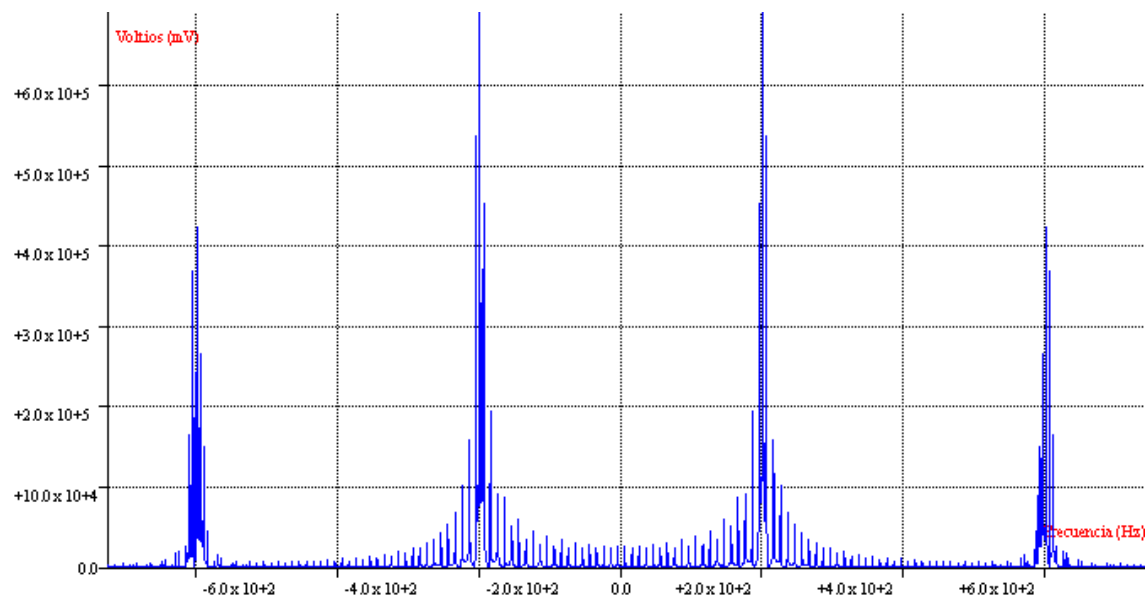
### Espectro en Amplitud – Tren de Pulsos Triangulares



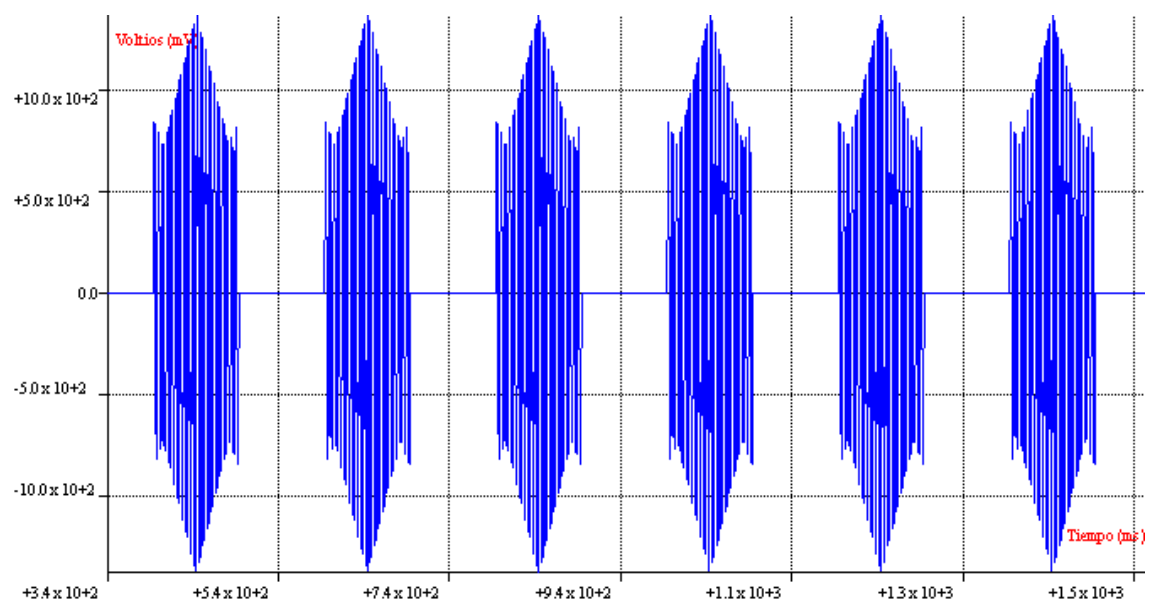
### Señal en el Tiempo – Tren de Pulsos Triangulares



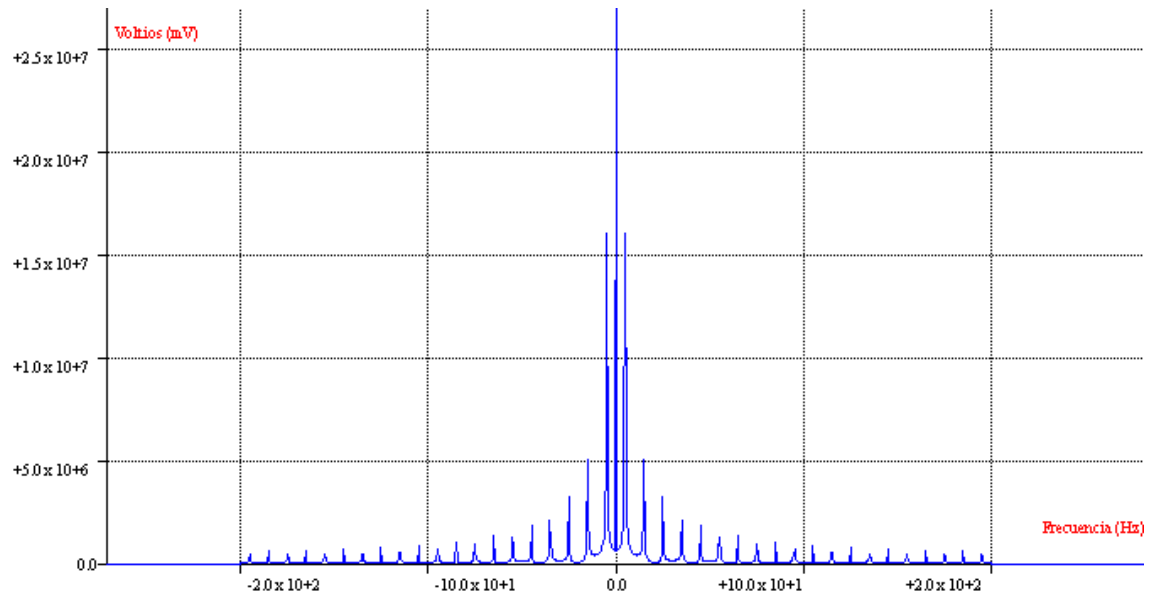
### Espectro en Amplitud – Señales Multiplexadas



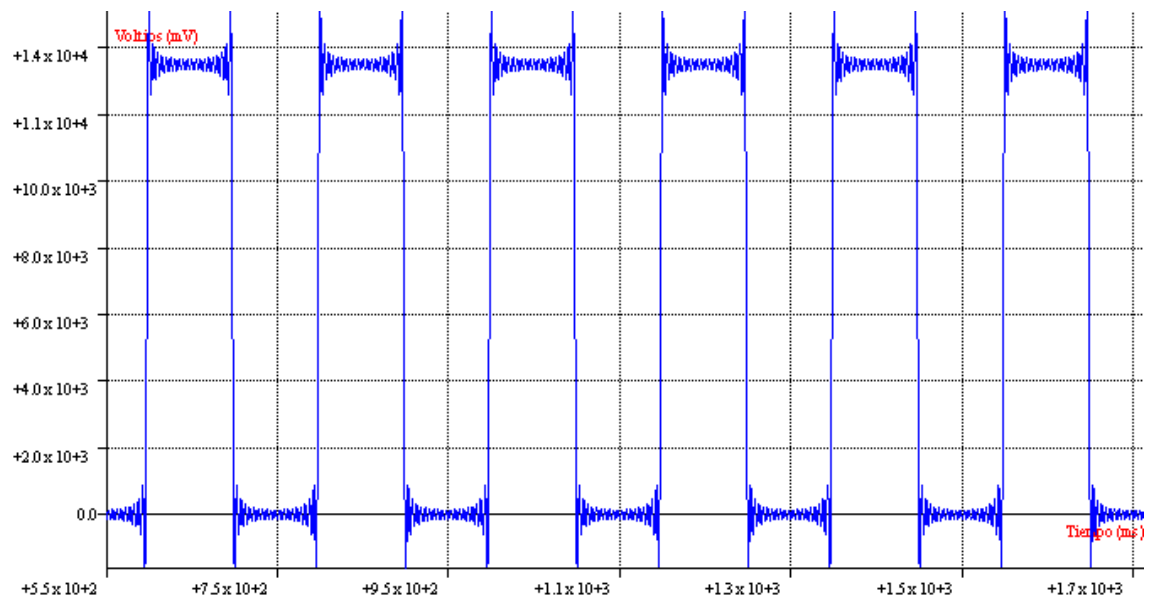
### Señal en el Tiempo – Señales Multiplexadas



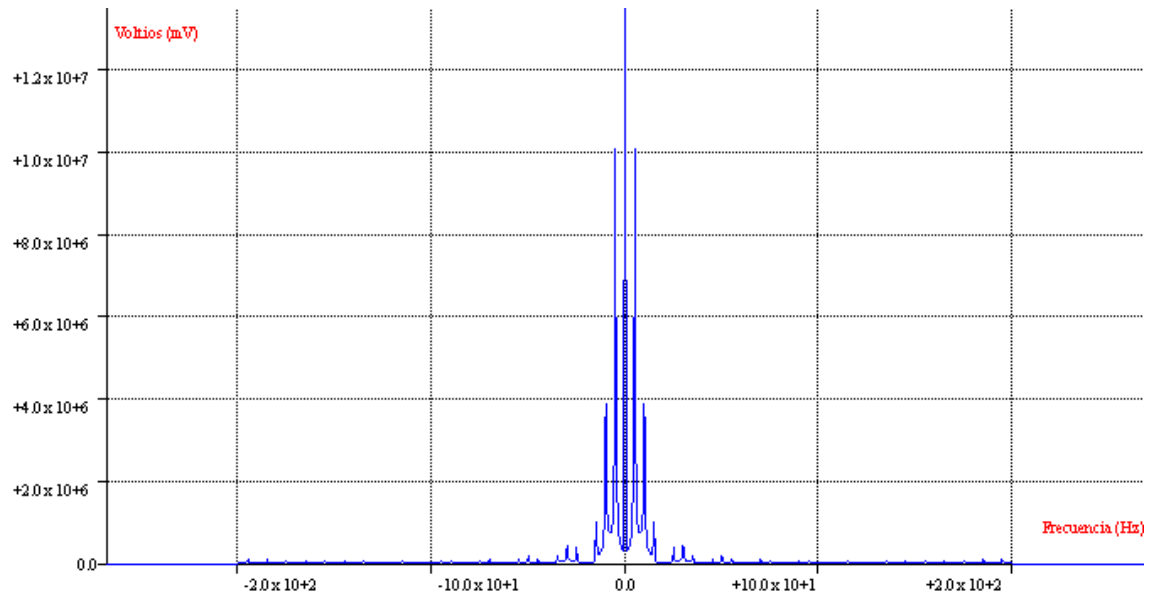
### Espectro en Amplitud – Señal Rectangular Demultiplexada



### Señal en el Tiempo – Señal Rectangular Demultiplexada



### Espectro en Amplitud – Señal Triangular Demultiplexada



### Señal en el Tiempo – Señal Triangular Demultiplexada

