

1 Ejercicio 3

La modulación AM (Amplitude Modulation) consiste en modificar la amplitud de una señal portadora senoidal, $S_p(t)$ de amplitud y frecuencia fija, en base a la amplitud de una señal moduladora, $S_m(t)$. La señal modulada por AM estará dada entonces por la fórmula $S_{AM}(t) = (1 + m \cdot S_m(t)) \cdot S_p(t)$, donde m es el coeficiente de modulación, definido por: $\frac{V_{max} - V_{min}}{V_{max} + V_{min}}$.

Observando la modulación entre señales senoidales, podremos luego analizar el caso en que $S_m(t)$ no sea senoidal por superposición.

Para el caso en que tanto $S_p(t)$ como $S_m(t)$ sean senoidales, por lo tanto, se obtendrá:

$$S_{AM}(t) = A_p \cdot (1 + m \cdot \cos(2\pi f_m \cdot t)) \cdot \cos(2\pi f_p \cdot t)$$

$$S_{AM}(t) = A_p \cdot \cos(2\pi f_p \cdot t) + A_p \cdot \cos(2\pi f_p \cdot t) \cdot m \cdot \cos(2\pi f_m \cdot t) \cdot \cos(2\pi f_p \cdot t)$$

$$S_{AM}(t) = A_p \cdot \cos(2\pi f_p \cdot t) + \frac{A_p \cdot m}{2} \cdot [\cos(2\pi \cdot (f_p - f_m) \cdot t) + \cos(2\pi(f_p + f_m) \cdot t)]$$

Por lo que se observarán tres frecuencias principales para la señal modulada y luego sus respectivos armónicos.

Por consigna, se deberá modular con AM una señal portadora de 1.9MHz y una moduladora de 100kHz. Por límites de frecuencia, se tuvo que usar dos generadores distintos para poder modular externamente.

La señal modulada era de $200mV_{pp}$

Se muestran los espectros simulados en conjunto con los obtenidos por medición:



Figura 1: Mediciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=0.5$

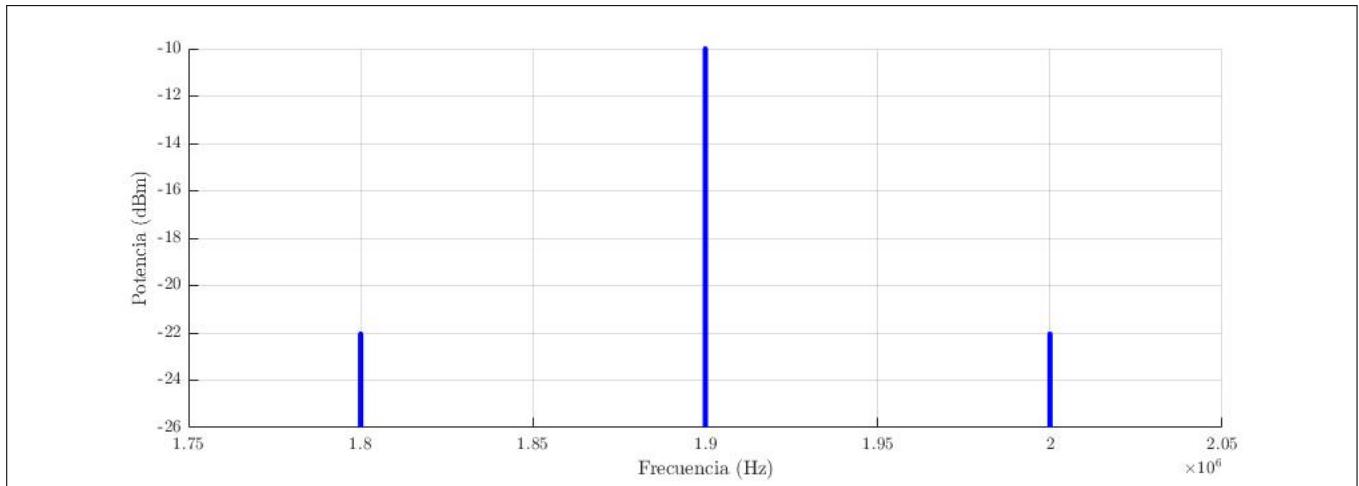


Figura 2: Mediciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=0.5$

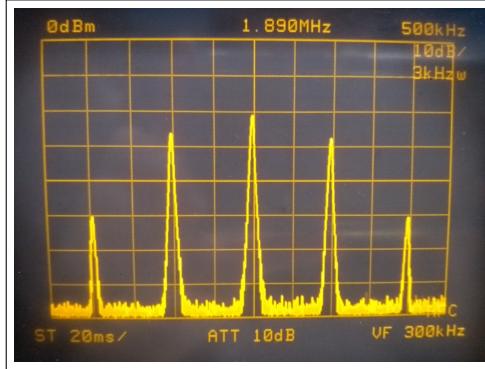


Figura 3: Mediciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=1$

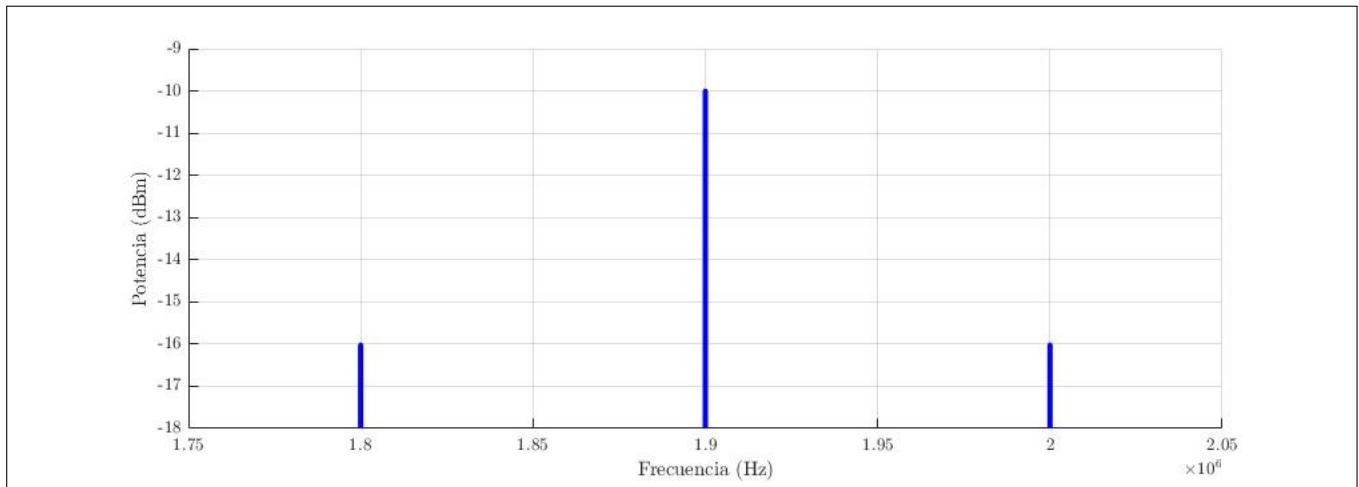


Figura 4: Simulaciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=1$

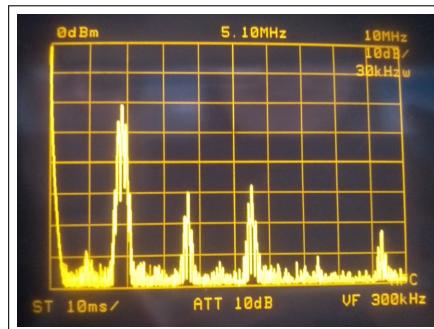


Figura 5: Mediciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=1$

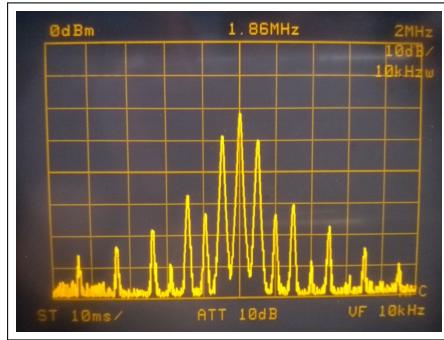


Figura 6: Mediciones del espectro de una señal moduladora triangular con $m=1$

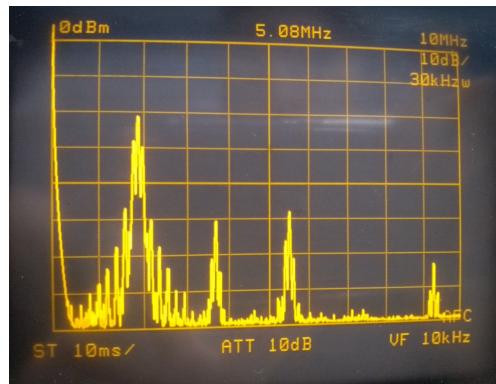


Figura 7: Mediciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=1$

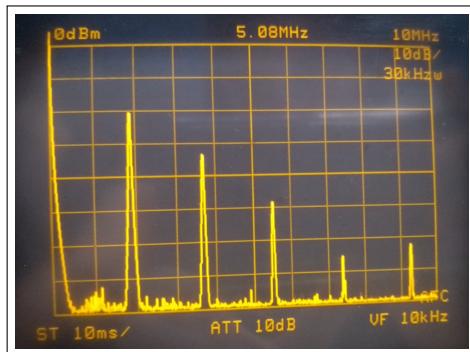


Figura 8: Mediciones del espectro de una señal moduladora senoidal con $m=1$