

Índice

¿Qué significa modular una señal?.....	2
Modulación de AM.....	2
Simulación de modulación AM usando Matlab.....	3
Modulación con portadora de diferente frecuencia	5
Modulación con portadora de baja frecuencia	5
Modulación con portadora de alta frecuencia	6

¿Qué significa modular una señal?

Las señales de información se transportan entre un transmisor y receptor sobre un determinado medio de transmisión. Una de las formas para que esta transmisión sea la más adecuada posible es mediante la modulación.

La modulación de una señal consiste en el proceso de transformar información a una forma que sea adecuada para la transmisión. La modulación es realizada por el transmisor y básicamente lo que hace es transformar la señal original, por lo tanto en el receptor se debe hacer un proceso de demodulación para poder recuperar la señal original.

Modulación de AM

Dentro de los diferentes tipos de modulación se tiene la modulación AM, que es el proceso de cambiar la amplitud de una portadora de frecuencia relativamente alta de acuerdo con la amplitud de una señal moduladora. Esta última que la contiene la información que se quiere transmitir.

Este tipo de modulación es utilizada para la difusión de audio y televisión analógica, es un sistema de transmisión económico y de no muy buena calidad.

En la figura 1 se muestra como trabaja la modulación AM.

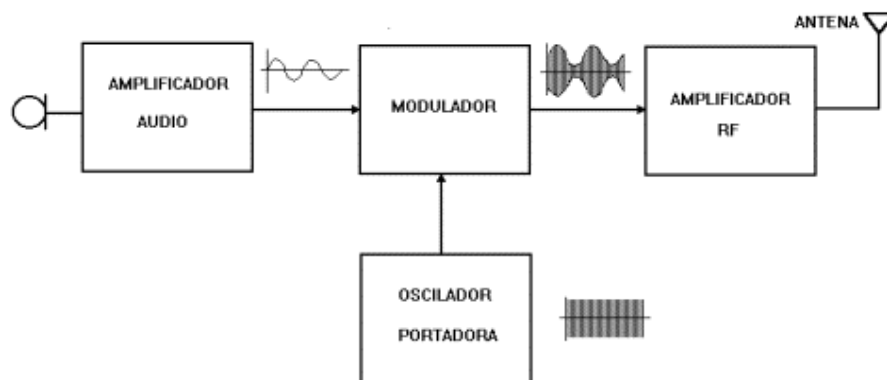


Figura 1: : Diagrama de bloques modulación AM

El amplificador de audio describe la señal moduladora el cual puede tener una frecuencia o amplitud variable.

Oscilador de portadora, describe la señal sobre la cual se va a superponer la señal moduladora, la frecuencia y amplitud de la señal portadora son constantes siempre y cuando no se superponga ninguna señal moduladora.

El modulador realiza el proceso de superponer la señal moduladora sobre la portadora, cambiando así su amplitud generando una señal modulada. La señal resultante del proceso se llama "onda modulada o señal modulante"

El amplificador como su nombre lo dice amplifica la potencia de la señal modulada para su transmisión por la antena. Su radica en la señal debe tener una frecuencia lo suficientemente alta para radiarse de manera eficiente por una antena y propagarse por el espacio libre.

El proceso antes mencionado se observa en la figura 2.

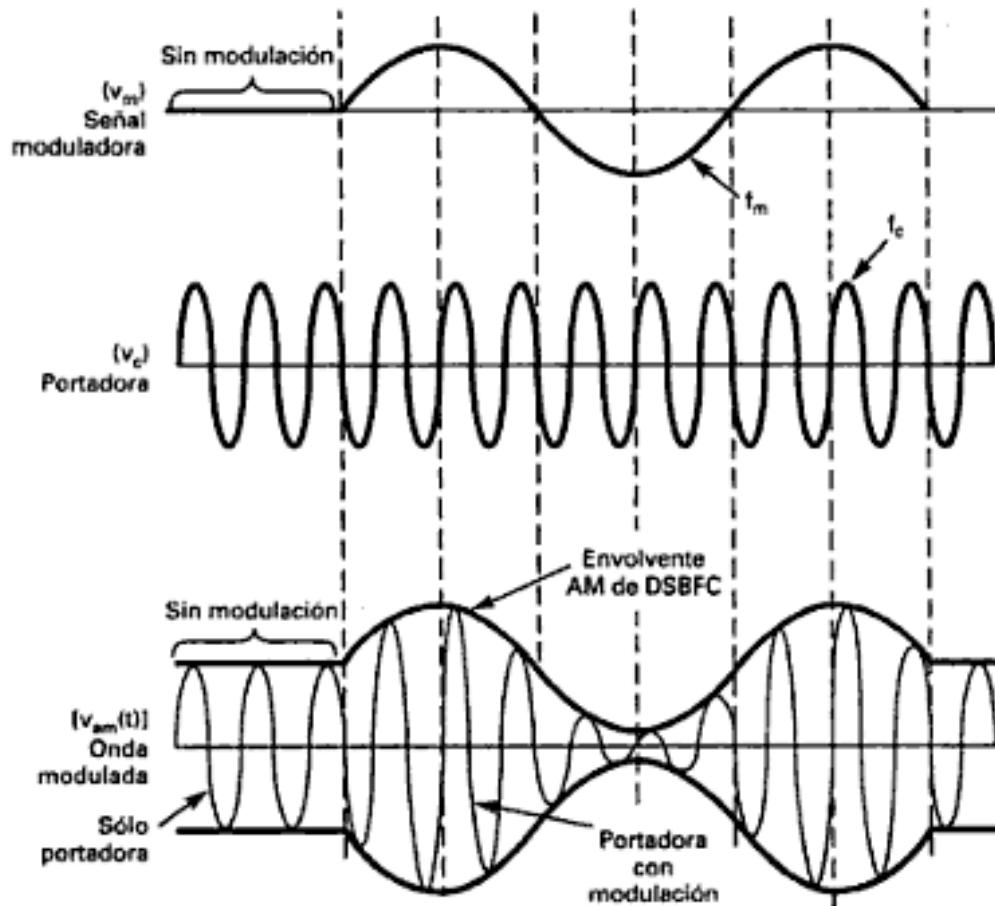


Figura 2: Modulador AM

Simulación de modulación AM usando Matlab

Matlab es una herramienta de software matemático que permite entre otras cosas la representación de datos y funciones. Para este proyecto se usará para simular una modulación AM. Existen varias versiones para esta herramienta, pero en este caso se estará usando la versión 2018.

Para la simulación se usará un fragmento de 15 segundos, en formato .wav, de la canción “La balada de diablo y la muerte” de la banda de rock nacional La Renga.

Conforme a lo explicado anteriormente este fragmento tomará el papel de la señal moduladora con frecuencia de muestreo de 44100 Hz.

Desde Matlab se lee esta señal de audio, la cual se muestra en figura 3 y se genera la señal moduladora, esto se puede observar en la figura 4:

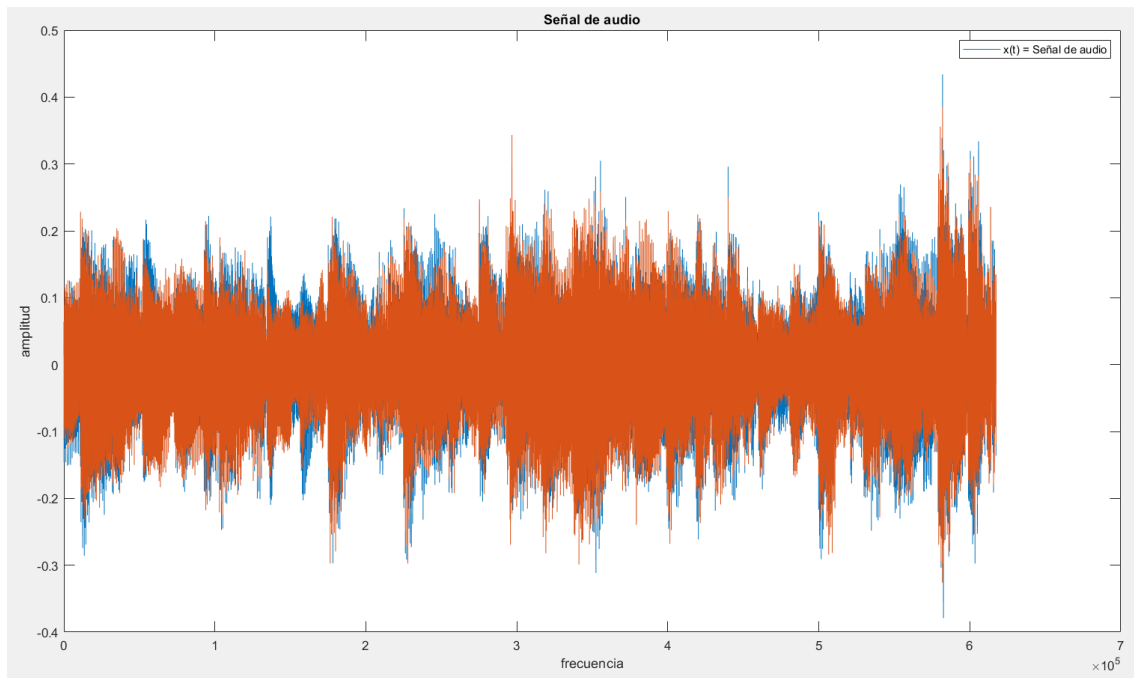


Figura 3: Señal de audio

```
[z, fs]=audioread('LaBaladaDelDiabloLaMuerte.wav');
transpuesta = z';

%señal moduladora
sm = transpuesta(1:44101);
```

Figura 4: Creación de señal moduladora en Matlab

Ahora se crea la señal portadora como se muestra en figura 4:

```
%señal portadora
f = 25;
fmuestreo=44100;
t = 1:1/fmuestreo:2; %vector tiempo
coseno = cos(2*pi*f*t);
```

Figura 5: Creación señal portadora

Como se observa se tiene un vector tiempo de los primeros 2 segundos de la señal, es decir, no se esta modulando la señal completa.

Finalmente se realiza la modulación, que consiste en multiplicar ambas señales, la portadora y la moduladora (Figura 6).

```
%modulacion
am = sm.*coseno;
```

Figura 6: Modulación

El resultado de esta multiplicación da lo que se conoce como señal modulada, que se puede observar en la figura 7, donde se puede observar los cambios en amplitud de la señal de moduladora.

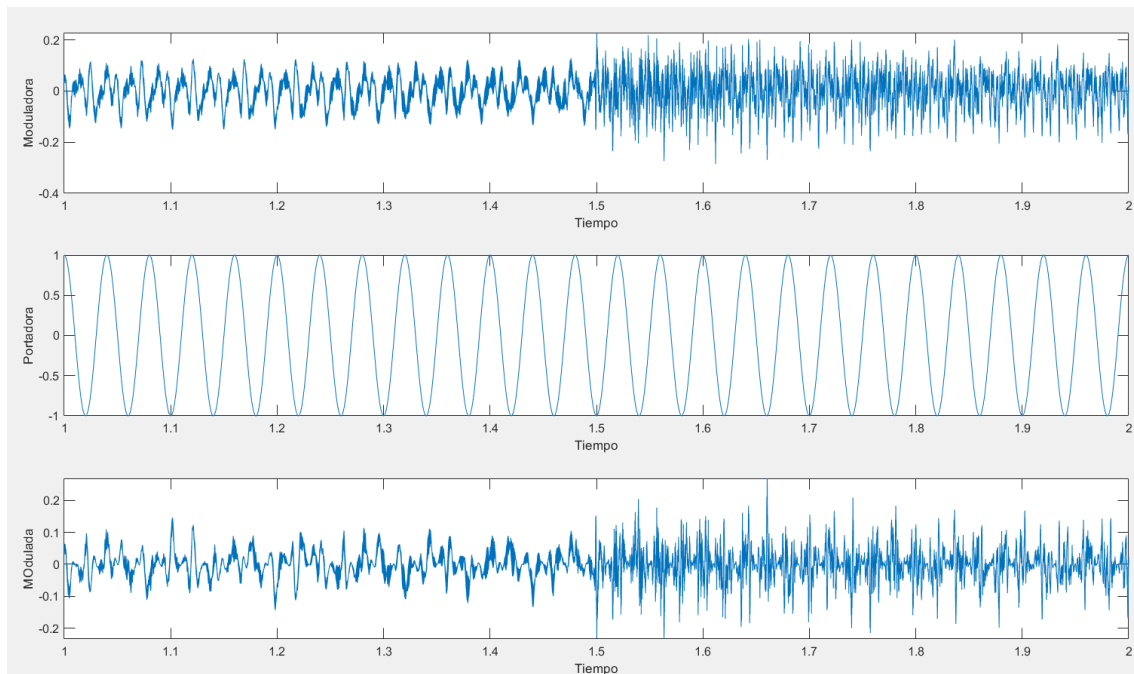


Figura 7: Señal modulada

Modulación con portadora de diferente frecuencia

Se busca simular la modulación AM para una portadora de baja frecuencia y una de alta frecuencia. En este caso se usara la señal moduladora completa por lo que se definirá un nuevo vector tiempo (Figura 8).

```
t1 = 1:1/fmuestreo:15;
otraSm = transpuesta(1:617401); %señal moduladora
```

Figura 8: Definición de vector tiempo de 15 seg.

Modulación con portadora de baja frecuencia

Se define una nueva portadora de baja frecuencia, en este caso de 0.1 Hz, y se realiza la modulación con la señal moduladora definida más arriba (Figura 9)

```
%Para portadora de baja frecuencia
fBaja = 0.1;
pfb = cos(2*pi*fBaja*t1); %portadora 0.01 HZ
amFb = pfb.*otraSm; %señal modulada
```

Figura 9: Modulación Am con portadora de baja frecuencia

La señal modulada resultante se observa en la figura 10.

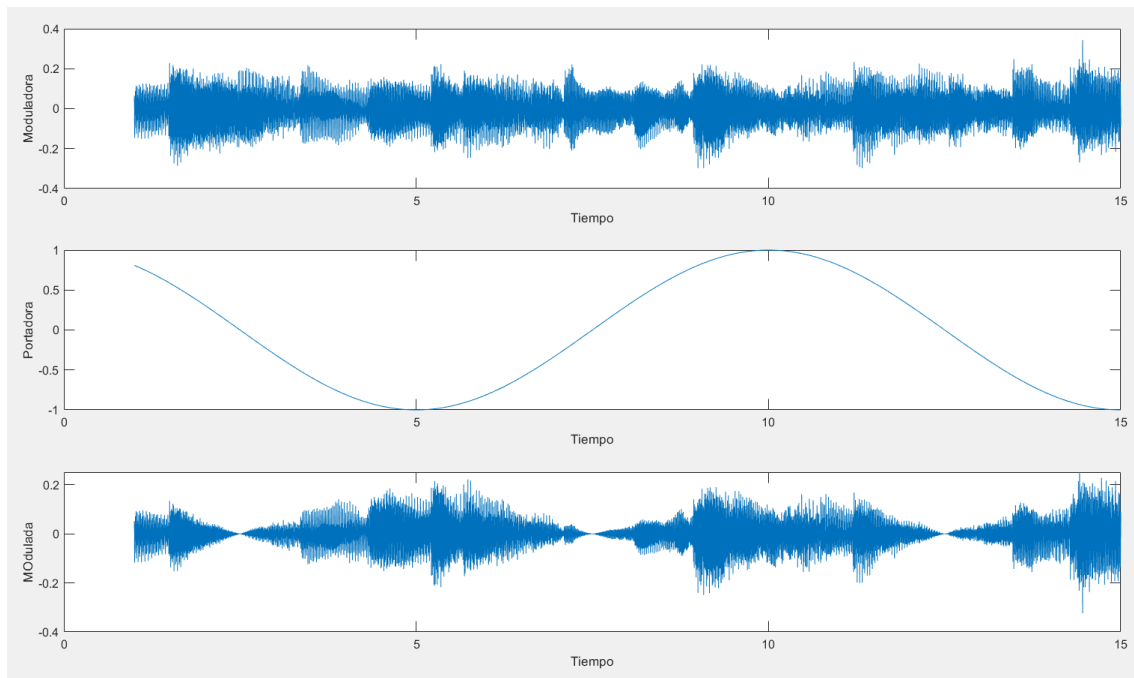


Figura 10: Modulación Am con portadora de baja frecuencia

Modulación con portadora de alta frecuencia

Se define una nueva portadora de alta frecuencia, en este caso de 500 Hz, y se realiza la modulación con la señal moduladora definida más arriba (Figura 11)

```
%Para portadora de alta frecuencia
fAlta = 500;
pfa = cos(2*pi*fAlta*t1); %portadora 500 HZ
amFa = pfa.*otraSm; %señal modulada
```

Figura 11: Modulación Am con portadora de alta frecuencia

La señal modulada resultante se observa en la figura 12.

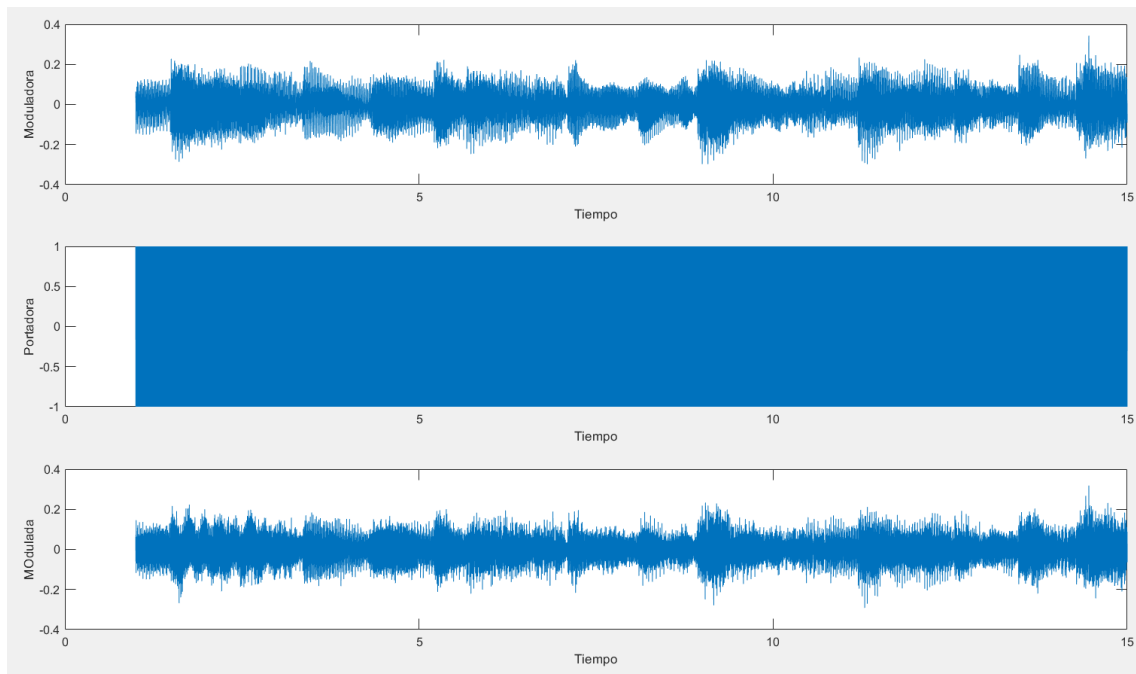


Figura 12: Señal modulada con portadora de alta frecuencia