

# **Universidad Politecnica de la Zona Metropoilitana de Guadalajara**



## **Arreglos de Amplificadores de potencia**

**Nombre:**

**Gúzman Vázquez Jaime Alan Yamil.  
Ródriguez López Francisco Javier.**

**Matricula:**

**18311861.**

**18311804.**

**Carrera: Ingeniería en Mecatrónica.**

**Materia: Sistemas Electrónicos de Interfaz.**

**Curso: septiembre-noviembre del 2019.**

**Docente: Morán Garabito Carlos Enrique.**

**07 de Noviembre del 2019**

## 1. Introducción:

Los amplificadores en el mundo de la potencia, son de muy amplia gama, así también como sus arreglos, y de ayuda a la hora de transmitir tanto la corriente que se maneja en cualquier sistema, como el voltaje de traspaso. Los arreglos que se les pueda dar a estos, dada potencia de señales en las que es transmitido, son variados, y entre ellos el modo en que se les pueda utilizar, contando cada uno con características peculiares, que te ayudan o complementan en la hora de tener que servir una mejor potencia y un mejor voltaje en sus terminales y de ello en sus conexiones, en las que sea acomodado

Ya sean estos, sumadores, restadores, algorítmicos, entre otros acomodados y arreglos, los cuales son objeto de estudio, para la buena sustitución de algunos componentes que son reemplazados por estos componentes y como estos, pueden llegar a un máximo y a un mínimo de potencia requerida, en las conexiones que se estén usando y como se utilicen. Dando un trabajo de rendimiento medio, o rendimiento máximo, en constancia de potencia y como esta puede ser utilizada con mayor eficiencia y sin conflictos de por medio.

Lo que se estará observando y explicando en esta práctica, serán algunos de los arreglos que se les puede dar a los amplificadores operacionales, con el fin de poder comprender y analizar, como este componente, es de mucha ayuda, a la hora de ser un buen transmisor de voltaje, esto dado al recibimiento que se tiene en la amplitud de su uso, y como este es usado, en términos más exactos y factibles de comprender, ya sea pasando de una señal a otra, o convirtiéndola en otro tipo de señal y onda, esto hecho por el arreglo que se tiene en ellos, y la buena colocación de componentes, que hacen ver el buen uso de estos. Dentro de sus términos, hay gran variedad de ellos, en este reporte de práctica se trató de ver la funcionalidad del LM741, ya que este nos deja tener una amplitud coloquial sin siquiera, tener que pasarlo a una tierra para que este cause fallas, o complicaciones que se puedan dar con otros amplificadores.

## 2. Objetivo:

Desarrollar por medio de OrCAD, la amplificación de potencia dentro de arreglos.

## 3. Material:

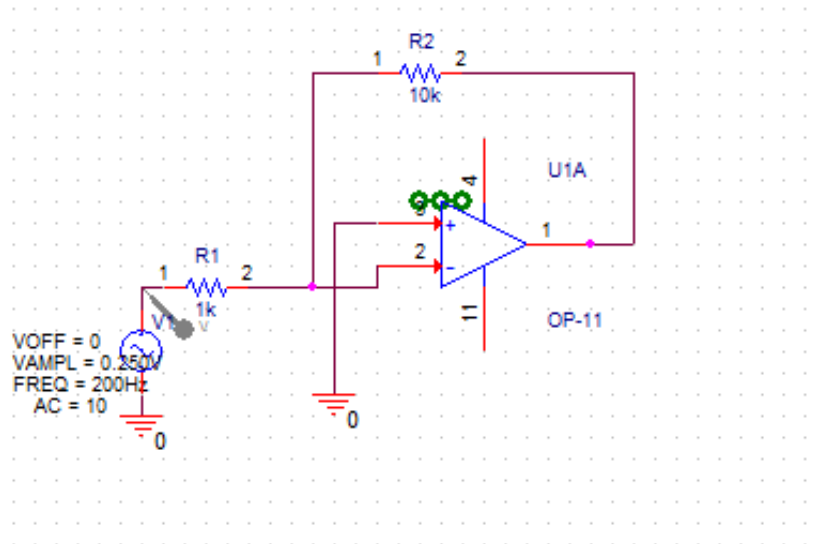
- OrCAD 16.5.

## 4. Procedimiento:

### INVERSOR:

Comenzaremos por explicar el amplificador operacional en su forma inversora, en donde por medio de un voltaje de entrada y una resistencia en configuración lazo llamada  $R_F$ , además de una resistencia a la entrada llamada  $R_{in}$  por donde entrara el voltaje y la corriente, debido a que el amplificador operacional no permite la entrada de corriente, la corriente escapa por el resistor en configuración lazo, debido a esto se puede decir que la corriente de entrada es igual a la corriente del resistor en la salida, la configuración inversora se determina la pata de entrada que se seleccione la resistencia de lazo ya sea positiva o negativa.

Para calcular la amplificación que entregara el circuito se debe hacer un calculo simple de amplificación dividiendo la resistencia de referencia, la que esta en la configuración del lazo de forma negativa (debido a su configuración inversora) entre la resistencia que esta en la entrada del amplificador operacional, esto daría el resultado de la amplificación que se espera para la onda de salida.



$$G = \frac{-R_F}{R_{in}}$$

donde G es la ganancia del circuito.

RF es la resistencia en lazo.

Rin es la resistencia en la entrada del operacional.

Donde en el caso del circuito simulado da una ganancia de -10 veces.

El esquemático se muestra en el apartado de resultados.

### NO INVERSOR:

En el caso de el amplificador operacional en configuración inversora es el mismo principio que en el inversor, los únicos cambios que se mostraran en este sería que las entradas el voltaje de entrada será direccionando a la pata positiva mientras que la resistencia en forma de lazo será configurado en la pata negativa con anclaje a tierra.

además de esto en los cálculos el único cambio que se realizara es que la resistencia de referencia RF no está de forma negativa esta vez puesto que es una amplificación no inversora y quedaría de esta forma:

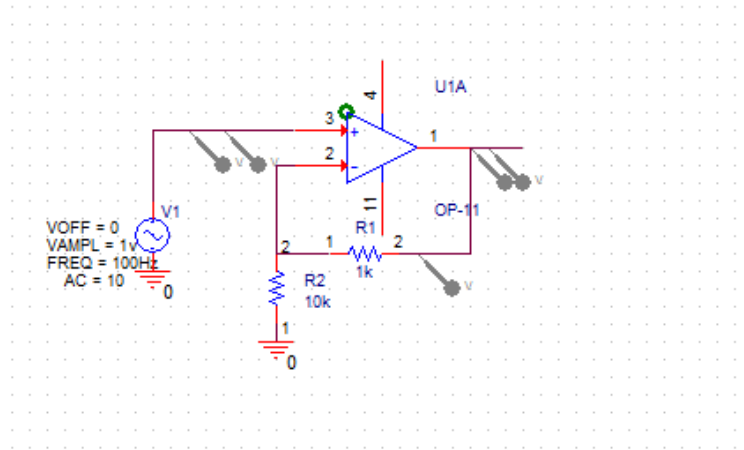
$$G = \frac{R_F}{R_{in}}$$

donde G es la ganancia del circuito.

RF es la resistencia en lazo.

Rin es la resistencia en la entrada del operacional.

En donde el circuito simulado da una ganancia de 10 veces el voltaje



### SUMADOR:

El funcionamiento del circuito sumador sería el agregar tensión a la salida del amplificador operacional para poder amplificar cualquier entrada de voltaje y entregar una salida mucho mas grande esto en función de la ganancia que puede entregar en función de las resistencias que se tienen. Esta configuración sigue los mismo principios que la no inversora solo que este caso se agregan 5 resistencias mas debido a que el sumador que se realizo es de 3 entradas y cada una necesitaría 2 resistencias de entrada ademas de la resistencia de referencia común de todas como se muestra en el diagrama en el apartado de resultados.

El principal uso de este amplificador operacion en esta configuracion seria el de sumas 2 o mas voltajes para entregar un unico voltaje de salida es decir la suma de todos los voltajes de entrada, el calculo de este, para calcular el voltaje de salida seria simplemente dividir cada voltaje entre su resistencia y sumarlos para entregar el resistor Rin como se muestra a continuacion:

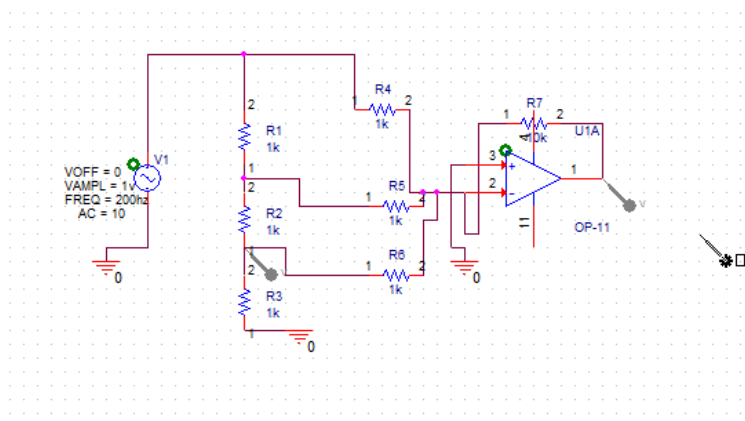
$$V_{out} = \left( \frac{V1}{R1} + \frac{V2}{R2} + \frac{V3}{R3} \dots \right)$$

donde Vout es el voltaje de salida.

V1 es la fuente numero uno (así sucesivamente con cada fuente.) R1 sera la resistencia del voltaje 1 (así sucesivamente con cada resistencia.)

En el circuito simulado dio un voltaje de salida de 400mV Asi sucesivamente hasta entregar la suma de todas las entradas de voltaje, si se tiene el mismo valor de resistencia se sumara unicamente entonces el voltaje unicamente para saber cuanto voltaje saldrá.

nota: se deben realizar igualmente los cálculos de ganancia anteriormente explicados.



### RESTADOR:

La configuración del tipo restador hace uso de una mezcla entre un amplificador inversor con uno no inversor, este resta una señal de la otra es decir la acción contraria que generaría el circuito sumador se aplica generalmente para eliminar el ruido que pueda contener una señal debido a cuestiones externas, esta configuración puede ser apreciada en el apartado de resultados en donde se muestra el diagrama del mismo además de la señal de salida que por supuesto entrega una señal menor de salida a la de entrada.

Los cálculos para esta serían los siguientes:

$$V_{out} = V_2 \left( \frac{(R_3 + R_1)R_4}{(R_4 + R_2)R_1} \right) - V_1 \frac{R_3}{R_1}$$

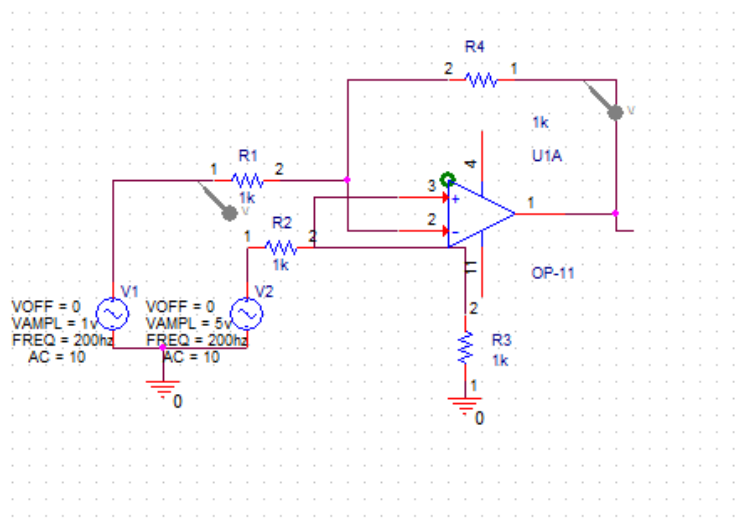
Donde  $V_{out}$  es el voltaje de salida

$V_2$  sería el segundo voltaje.

$V_1$  sería el primer voltaje .

$R_1, R_2, R_3...$  son las resistencias del circuito.

Los cálculos de la simulación dieron como resultado 100mv



### DAC:

Esta configuración del amplificador operacional se utiliza para convertir señales digitales a señales analógicas en donde se coloca una línea con un switch y una resistencia de por medio para evidenciar cada bit, si se quieren 4 bit se ponen 4 líneas como lo es en este caso posteriormente se pasa la señal al amplificador operacional en donde se forma el cambio de voltaje permitiendo que la señal que parece un representa un bit se de mostrado un incremento o decremento en la señal, al final teniendo una onda senoidal que es reconstruida con los picos mas altos del voltaje interpretandose como una señal analoga.

para que se logre realizar esta tarea es necesario el generar el calculo para saber que valor debe tener la resistencia en funcion de el maximo voltaje que en el caso de la señal digital serian 5v formando el 1 logico mientras que el 0 logico es formado por los 0 voltios esto se realiza calculando seria el numero de voltios 5v para el 1 logico entre el numero de bit que se desean de la siguiente

forma:

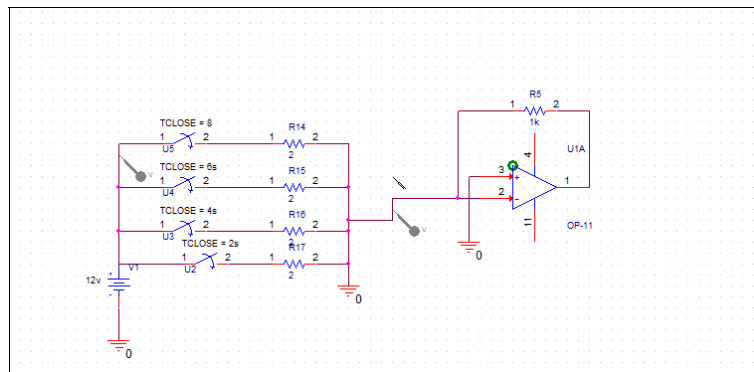
$$RIND = \frac{llogico}{bitdeseados}$$

donde RIND representa el valor de cada resistencia en la linea.

llogico serian los 5v.

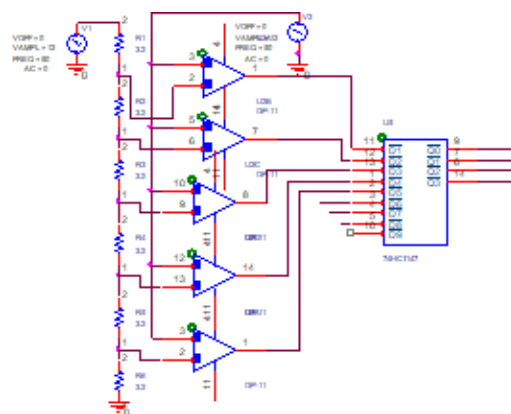
bit deseado los bit que seran necesarios en el circuito.

En el caso de la simulación dio 1.25 ohm en cada resistencia.



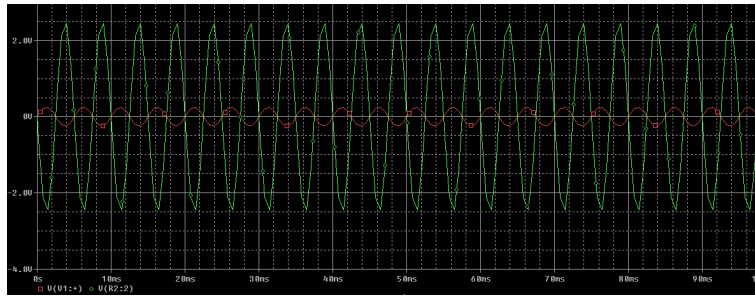
### ADC:

Este circuito toma la señal de 2 fuentes de voltaje y las compara en funcion de la otra enviando un 1 logico o un 0 logico dependiendo de la las fuentes y cual sea mayor la que esta conectada en la parte de el positivo de la entrada o la que esta en la entrada negativa de esta esto se va variando dependiendo de las resistencia que estan conectadas en serie que están divididas por solamente un switch estos para agrandar o aligerar la carga de ohms en el circuito permitiendo la comparación variable de los mismos, para esta configuracion de conversion se necesita de igual forma el calculo anterior para determinar la resistencia de cada circuito y en funcion de eso poner para que represente cada bit.

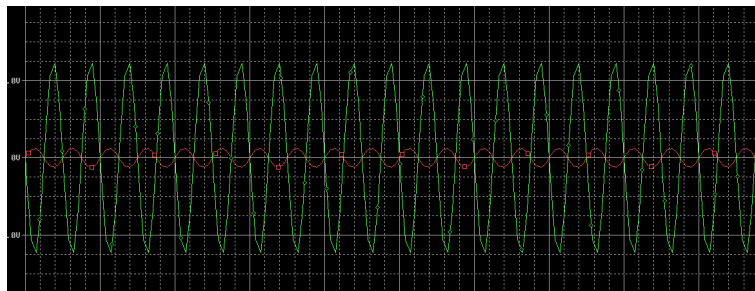


## 5. Resultados:

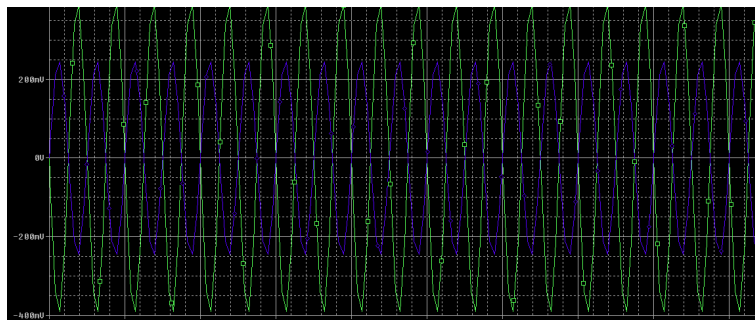
Los resultados generados se estaran, viendo y explicando, la generacion de señales y la generacion de ondas, por medio de los arreglos requeridos.



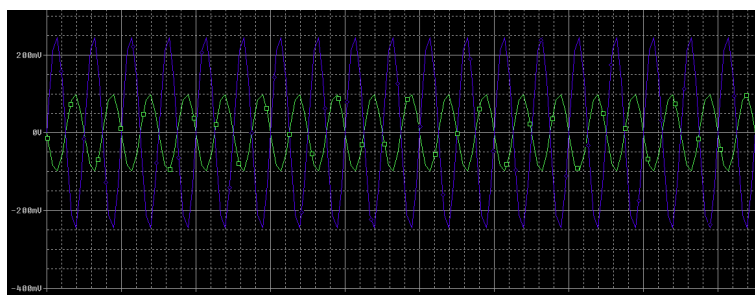
El resultado de las conexiones para el inversor, son estas, notese que dan de esa manera una mas grande y otra onda mas corta, por la generacion de potencia, y el acomodo de la amplificacion dada las señales que recibe el circuito esquemático, como tal. Ahora se estara viendo, el no inversor, para ver como actua el circuto y las ondas en este caso.



La del no inversor, en este caso, las señales son en constante muy similares, pero con la diferencia de invertir, no invierte, sino que su estado esta constante, en una señal mas fuerte en subida, pero mas pequeña en entrada, así pues cumpliendo la función de no inversor, para la generación de las señales.



En este caso, el sumador en casos de amplificación, genera estos resultados, obteniendo esto, por la señal que recibe a la entrada y el acomodo que este tiene, para dar y generar esas señales de onda, siendo esto, de gran ayuda, para la visualización de la arreglo sumador en constancia a amplificación.



Como se ve en el nombre, el esquemático, del restador, es el inverso, al del sumador, ya que este su generación de ondas es menor, en constancia al acomodo que se le da a la amplificación, desde la entrada recibida, hasta la generación de salida, dejando ver la amplificación y generación de ondas en acomodo restador.

En el caso, del DAC y ADC, la generación de ondas, son en escalera en el caso del DAC, convirtiendo y generando una señal digital en una analógica, dejando ver entre ondas senoidales, que se convierten en un tiempo estimado, en ondas de escalera, que se comunican entre los parámetros de tiempo en los que son establecidos, el cambio de onda a onda (Digital a Analógica). En el caso, del ADC, convirtiendo una señal Analógica a Digital, este es pura en una onda a escalera, ya que las pautas del tiempo dados los parámetros, en los que se está trabajando, y con que voltaje se está trabajando, el acomodo del esquemático, hará su trabajo, que cada amplificador, y su arreglo en estancia de bits, se centrará en enviar una señal y convertirla en el parámetro de tiempo establecido, generando un voltaje en cada salida de voltaje, en escalera.

codigo binario	DAC	ADC
0000	0v	220v-200v
0001	1.25v	190v
0010	2.5v	180v
0011	2.8432v	170v
0100	3.73v	160v
0101	3.8297	140v
0110	3.985v	130v
0111	4.04v	120v
1000	4.72918v	110v
1001	4.72936v	90v
1010	4.72974v	80v
1011	4.72992v	70v
1100	4.7358v	60v
1101	4.73076v	40v
1110	4.73113v	30v
1111	4.73131v	20v

Nota: No se muestran las imágenes de las ondas, ya que el software proporcionado, no nos da la configuración, para poner parámetros de tiempo, por lo que la muestra de las ondas, queda mostrada al docente.

## Conclusion:

### Jaime Gúzman:

Las simulaciones que se realizaron son de gran importancia puesto que son todas en base a la utilización de amplificadores operacionales, ya sea el amplificar una señal, el restarle intensidad a esta o el comparar dos entradas de voltaje para generar una respuesta y envía una señal son cuestiones que el amplificador operacional puede hacer, además de poder hacer muchas más configuraciones.

estas aplicaciones son muy relevantes, ejemplificando esto tenemos las dos últimas simulaciones que se realizan convertidores de señales analógicas a señales digitales y viceversa, esto es algo que prácticamente se usa en todo tipo de diferentes partes de la electrónica, o de igual forma la amplificación de señales es muy utilizada cuando las señales recibidas son muy pequeñas o demasiado débiles, esto es de igual forma muy importante para cualquier ámbito de la industria.



**Francisco Rodriguez:**

Los arreglos, de los amplificadores, pueden dar en su conmmstancia, muchas de las herramientas, que se puedan ver en un futuro, en materias, de mayor control, y mejor sentir en el disparo, de la señales que este genere, en este caso, sumando, restando, o incluso convirtiendo, una señal a otra, dados los acomodos que este tenga, y como estan siendo utilizados.

Para su mayir fuerza y requerimiento en paso a las ondas generadas, y xomo estos, pueden ser de gran aprendizaje, en generacion, a las ondas que su señal pueda conmutar y de que manera, convenciendo de que los arreglos, dados los amplificadores y el tipo de amplificador, nos pueden ser de ayuda en otras practicas, y teorias mas complejas.

**Referencias:**

Op Amps and Linear Integrated, Circuits: Theory and Aplication, Libro de James M. Flore 2004, Theory of circuits Analog-Digital.

Carlos Enrique Moran Garabito, Sistemas Electronicos de Interfaz, Curso: Sep-Dic 2019 c, Arreglos de amplificadores de potencia.