

Fase Final: Generador de Efectos de Voz^{*}

Héctor Fernando Carrera Soto, 201700923,^{1, **} Cristian Noé, González Márquez, 201807371,^{1, ***} and Hector Adolfo, García Perez, 201904059^{1, ****}

¹Facultad de Ingeniería, Escuela de ingeniería mecánica eléctrica,
Universidad de San Carlos, Edificio T1, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala.

El presente proyecto es un sistema generador de efectos de voz, el proyecto cuenta con 4 diferentes efectos de voz, lo cuales son aplicados en tiempo real, el sistema cuenta de 3 etapas diferentes para realizar este proceso, primero esta la etapa de preamplificación cuyo objetivo es aumentar el nivel de la señal en este caso la señal generada por el microfono, la segunda etapa es de efecto de voz en esta etapa se deforma la señal de voz recibida para crear variaciones en su forma, y por ultimo esta la etapa de amplificación de potencia, en esta etapa amplificamos la señal de salida para que tenga la capacidad de transferir a la carga la potencia que se requiere.

I. OBJETIVOS

A. Generales

- Desarrollar un Generador de Efectos para voz.

B. Específicos

- * Amplificar y preamplificar la señal de voz.
- * Distorsionar la señal de voz en tiempo real.
- * Diseñar un controlador para seleccionar los diversos efectos de voz.
- * Implementar cuatro efectos de voz distintos en el generador.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El sistema de modulación de voz es un sistema electrónico que está diseñado para cambiar el timbre de la voz en tiempo real, estos efectos se pueden lograr utilizando modulación, filtros, osciladores, etc. Los efectos de salida pueden ser por ejemplo: robot, helio, eco, niño, mujer, etc.

El proyecto debe constar de:

- Entrada de micrófono
- Etapa preamplificadora
- Etapa amplificadora
- Etapa de distorsión de voz
- Etapa de conmutación y selección de voz

III. MARCO TEÓRICO

A. Preamplificador

Un preamplificador es un dispositivo que sirve para amplificar señales de bajo nivel a un nivel estándar de grabación. Es decir, el objetivo principal del preamplificador es subir el nivel de ganancia de manera limpia.

La razón por la que existen los preamps son debido a los micrófonos. Esto se debe a que las señales de micrófono son más bajas que las de línea.

Es por eso que la función del preamp, es subir el nivel del micrófono a un nivel estándar para grabar. La señal de un micrófono por lo general es de -60 a -40 dBu. Mientras que el nivel de señal de línea optimo para grabar es de +4 dBu.

B. Amplificador de Potencia

Un amplificador es un dispositivo electrónico utilizado para aumentar la magnitud de la tensión/corriente/potencia de una señal de entrada. Admite una señal/forma de onda eléctrica débil y reproduce una forma de onda similar más fuerte en la salida mediante el uso de una fuente de alimentación externa.

Dependiendo de los cambios que haga en la señal de entrada, los amplificadores se clasifican ampliamente en amplificadores de corriente, voltaje y potencia.

Un amplificador de potencia es un amplificador electrónico diseñado para aumentar la magnitud de potencia de una señal de entrada dada. La potencia de la señal de entrada se incrementa a un nivel lo suficientemente alto como para manejar cargas de dispositivos de salida como parlantes, auriculares, transmisores de RF, etc. A diferencia de los amplificadores de voltaje/corriente, un amplificador de potencia está diseñado para impulsar cargas directamente y se usa como bloque final en una

^{*} Laboratorios de electrónica 2

^{**} e-mail: 3505043180101@ingenieria.usac.edu.gt

^{***} e-mail: 3030741080108@ingenieria.usac.edu.gt

^{****} e-mail: hectoradogarci@gmail.com

cadena de amplificador.

La señal de entrada a un amplificador de potencia debe estar por encima de un cierto umbral. Entonces, en lugar de pasar directamente la señal de audio/RF sin procesar al amplificador de potencia, primero se preamplifica usando amplificadores de corriente/voltaje y se envía como entrada al amplificador de potencia después de hacer las modificaciones necesarias. Puede observar el diagrama de bloques de un amplificador de audio y el uso del amplificador de potencia a continuación.

1. Clases de Amplificadores de Potencia

Existen múltiples formas de diseñar un circuito de amplificador de potencia. Las características de operación y salida de cada una de las configuraciones de circuito difieren entre sí.

Para diferenciar las características y el comportamiento de diferentes circuitos de amplificador de potencia, se usan clases de amplificador de potencia en las que se asignan símbolos de letras para identificar el método de operación.

Se clasifican ampliamente en dos categorías. Los amplificadores de potencia diseñados para amplificar señales analógicas se incluyen en las categorías A, B, AB o C. Los amplificadores de potencia diseñados para amplificar las señales digitales moduladas por ancho de pulso (PWM) vienen en D, E, F, etc.

Los amplificadores de potencia más comúnmente utilizados son los que se utilizan en los circuitos de amplificadores de audio y vienen en clases A, B, AB o C.

Clase A: Las formas de onda analógicas están compuestas de altas y bajas negativas. En esta clase de amplificadores, toda la forma de onda de entrada se usa en el proceso de amplificación. Un único transistor se usa para amplificar las mitades positiva y negativa de la forma de onda. Esto hace que su diseño sea simple y convierte a los amplificadores de clase A en los amplificadores de potencia de uso más común. Aunque esta clase de amplificadores de potencia son reemplazados por mejores diseños, todavía son populares entre los aficionados.

Clase B: Los amplificadores de potencia de clase B están diseñados para reducir la eficiencia y los problemas de calentamiento presentes en los amplificadores de clase A. En lugar de un solo transistor para amplificar toda la forma de onda, esta clase de amplificadores utiliza dos transistores complementarios. Un transistor amplifica la mitad positiva de la forma de onda y el otro amplifica la mitad negativa de la forma de onda. De modo que cada

dispositivo activo conduce por la mitad (180°) de la forma de onda y dos de ellos cuando se combinan amplifican la señal completa.

Clase AB: Los amplificadores clase AB son una combinación de amplificadores de clase A y clase B. Esta clase de amplificadores está diseñada para reducir el problema de menor eficiencia de los amplificadores de clase A y la distorsión de la señal en la región de cruce en los amplificadores de clase B.

Clase C: El diseño de amplificadores de potencia de clase C permite mayores eficiencias pero reduce el ángulo de linealidad/conducción, que es inferior a 90° . En otras palabras, sacrifica la calidad de la amplificación para aumentar la eficiencia.

además existen otras clases de amplificadores de potencia.

C. Resistencias.

La resistencia es un dispositivo electrónico que tiene la función de oponerse al flujo de la corriente. Esta se introduce en un circuito con el fin de crear una resistencia eléctrica determinada entre dos puntos. Por lo general todo material electrónico presenta cierta resistencia natural que depende de su estructura interna, impurezas y composición atómica.

Las resistencias dependen de su resistividad. La resistividad, o también conocida como resistencia específica de un material, describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica, por lo que da una idea de lo buen o mal conductor que es, y esta medida en ohmios por metro (Ω)



Figura 1: Resistencias.

D. Regulador de tensión lineal

Los reguladores de voltaje lineal, también llamados LDO o reguladores lineales de baja caída, usan un tran-

sistor controlado por un circuito de retroalimentación negativa para producir un voltaje de salida específico que se mantiene estable a pesar de las variaciones en la corriente de carga y el voltaje de entrada.

Un regulador lineal básico de voltaje de salida fijo es un dispositivo de tres terminales, como se muestra en el diagrama anterior. Algunos reguladores lineales le permiten ajustar el voltaje de salida por medio de una resistencia externa.



Figura 2: Regulador de tensión lineal.

E. Conector de audio jack 3.5

El conector de audio analógico (plug en inglés para señalar al conector macho, o jack para señalar al conector hembra de este tipo)1 de señales analógicas se utiliza para conectar micrófonos, auriculares y otros sistemas de señal analógica a dispositivos electrónicos, aunque sobre todo audio. Se utiliza un código de colores para distinguirlos: verde, azul, rosa / rojo, gris, negro, naranja.



Figura 3: Conector de audio

F. Transistor 2N2222

Este dispositivo semiconductor es un transistor bipolar de juntura NPN. Su encapsulado es el TO-92, cuya estructura es plástico con tres terminales (pines). Este transistor es de baja potencia, capaz de disipar hasta 625mW, aun así, puede controlar dispositivos que consuman hasta 600mA o que requieran tensiones de hasta 40Vdc, siempre y cuando no se exiga el dispositivo hasta o sobre su potencia de disipación máxima.

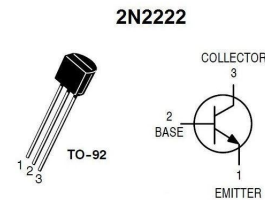


Figura 4: Datasheet Transistor NPN

G. Transistor FET

Es un transistor que usa el campo eléctrico para controlar la forma y, por lo tanto, la conductividad de un canal que transporta un solo tipo de portador de carga, por lo que también suele ser conocido como transistor unipolar. Es un semiconductor que posee tres terminales, denominados puerta (representado con la G), drenador (D) y fuente (S). La puerta es el terminal equivalente a la base del transistor de unión bipolar, de cuyo funcionamiento se diferencia, ya que en el FET, el voltaje aplicado entre la puerta y la fuente controla la corriente que circula en el drenaje. Se dividen en dos tipos los de canal N y los de canal P, dependiendo del tipo de material del cual se compone el canal del dispositivo.

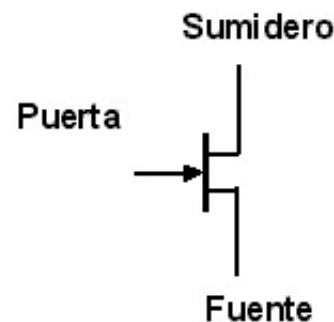


Figura 5: Simbolo del transistor FET

H. Diodo rectificador.

Los diodos son dispositivos semiconductores constan de dos partes, una llamada N (catodo) y la otra llamada P (anodo), separados por una juntura llamada barrera o unión. Esta barrera o unión es de 0.3 voltios en el diodo si esta fabricado de germanio, 0.7 voltios si esta fabricado de silicio y 1.2 si esta fabricado de fosfuro de galio y arsénico .



Figura 6: Diodo rectificador.

I. El Transformador

Un transformador eléctrico es una máquina estática de corriente alterna que permite variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad.

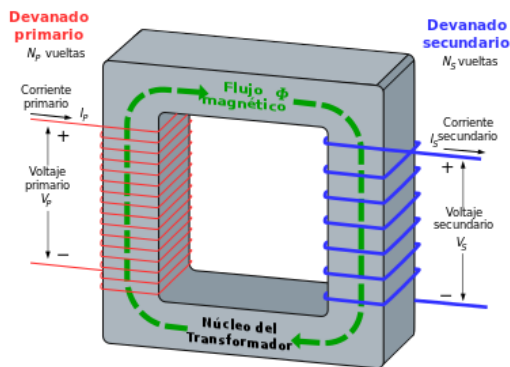


Figura 7: Transformador electrico.

J. Capacitores.

Un capacitor está formado por dos conductores separados por un material aislante. Los conductores suelen tener cargas de igual magnitud pero de signo opuesto, o sea, la carga neta en el capacitor es nula. Puesto que

la diferencia de potencial entre los conductores es proporcional a la carga, el cociente entre la magnitud de la carga y la diferencia de potencial es una constante que solo depende de la geometría (forma de los conductores, separación entre ellos) y el medio aislante que los separa (vacío, polímero, cerámica, etc.)(Véase la figura 1). Se define la capacitancia de un capacitor como la relación entre la magnitud de la carga de uno de los conductores y la diferencia de potencial entre ellos.

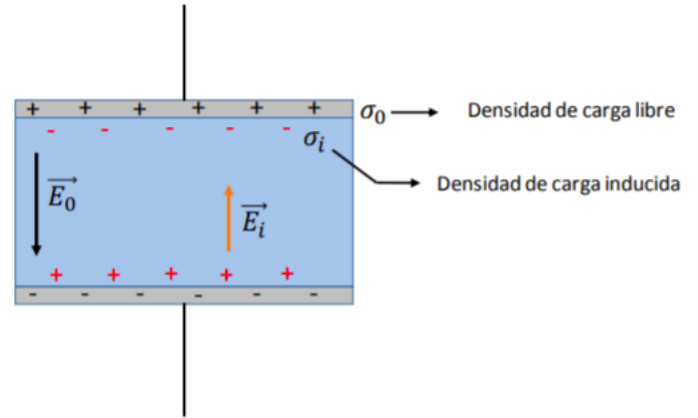


Figura 8: Carga inducida en un material dieléctrico.

K. Led

Son diodos semiconductores que permiten que la corriente fluya en una sola dirección, está en capas en forma de unión p-n. Cuando se aplica una tensión adecuada a las terminales, los electrones pueden recambiarse con los agujeros dentro del dispositivo, liberando energía en forma de fotones.

Los electrones del material n se introducen en los agujeros del material p, esto provoca que el electrón pasa de un nivel de energía alto a uno más bajo, emitiendo la diferencia de energía en forma de luz o calor.

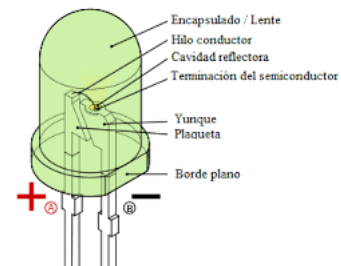


Figura 9: Componentes de un led

L. Amplificadores operacionales

Es un dispositivo amplificador electrónico de alta ganancia acoplado en corriente continua que tiene dos entradas y una salida. En esta configuración, la salida del dispositivo es, generalmente, de cientos de miles de veces mayor que la diferencia de potencial entre sus entradas, estos los podemos encontrar en distintas configuraciones.

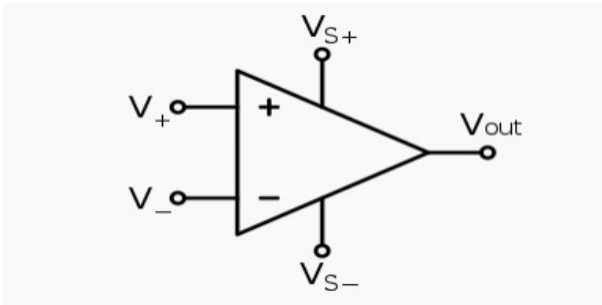


Figura 10: Diagrama de amplificador operacional no inversor

IV. MATERIALES

1. Resistencias.
2. Amplificadores operacionales
3. Capacitores
4. bobinas.
5. jack 3.0
6. bocina de 10Ω
7. transformador con tab central.
8. diodos.
9. Potenciómetros.
10. Microfono.
11. leds.
12. reguladores de tension.
13. transistores bjt
14. transistor fet

V. CIRCUITOS UTILIZADOS

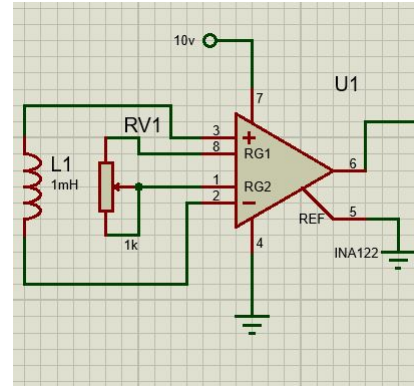


Figura 11: Preamplificador

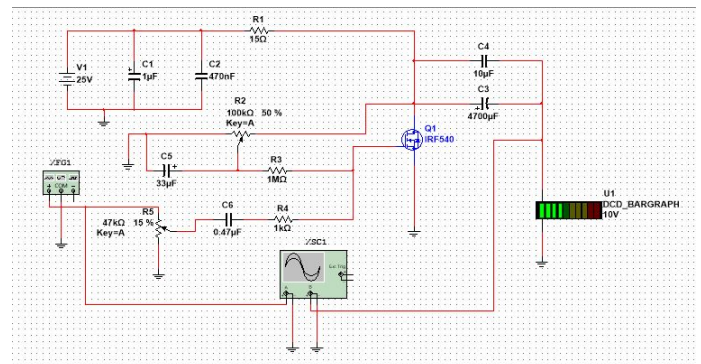


Figura 12: Amplificador de Potencia

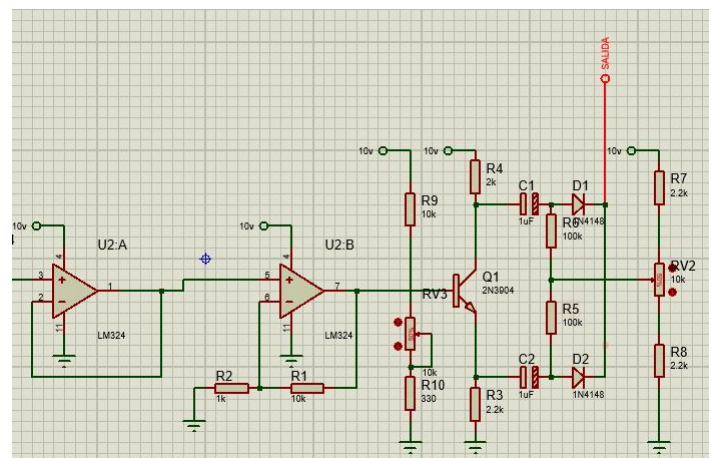


Figura 13: Efecto de Voz de Robot

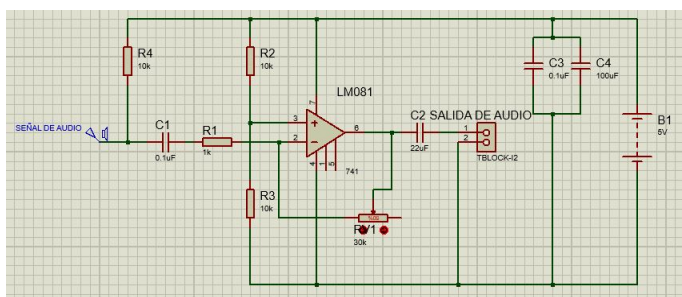


Figura 14: Efecto de voz de sala

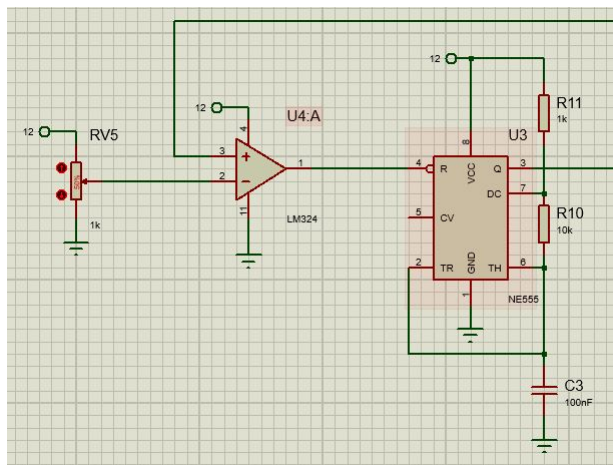


Figura 15: Efecto de Voz Grave y Aguda

Nota*: Este circuito se utilizo para generar los efectos de voz grave y aguda, para lograrlo que hicieron variaciones en R10 y R11, para generar los distintos efectos.

VI. FOTOGRAFIAS DEL PROYECTO

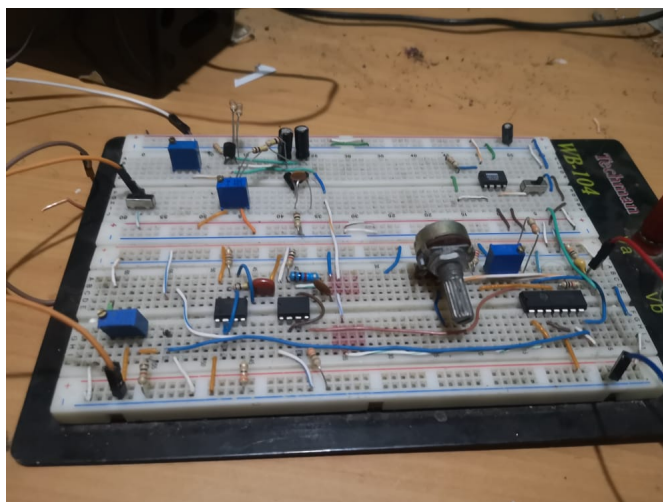


Figura 16: Preamplificador

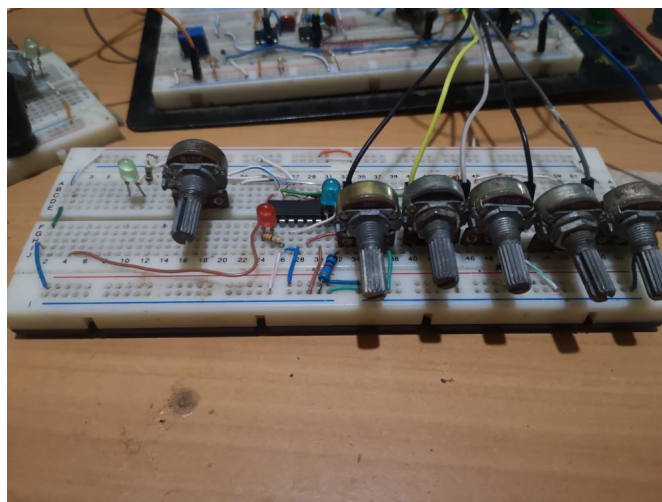


Figura 18: Control de Efectos de Voz

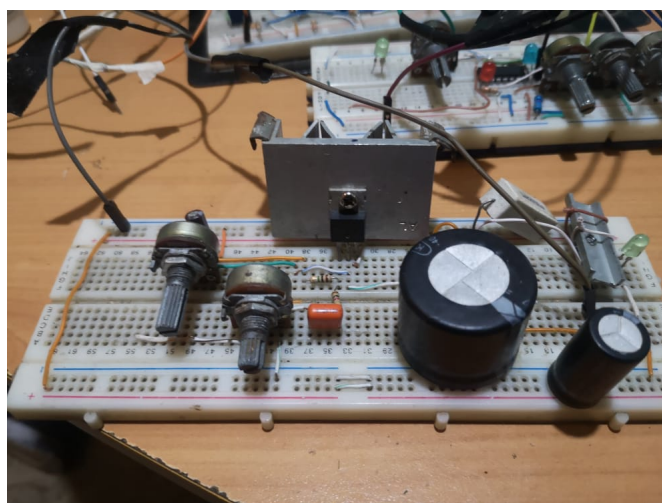


Figura 17: Amplificador de Potencia

VII. PRESUPUESTO

IX. ANEXOS

Componente	Cantidad	Precio [Q]	Total [Q]
Resistencia .	15	0.50	7.50
IRF .	1	16.00	60.00
Inductor radial 10 μ H .	10	5.00	50.00
NE555 .	2	5.00	10.00
Jack 3.0	2	6.00	12.00
Bocina 10 Ω .	1	10.00	10.00
Transformador con tab central.	1	50.00	50.00
Diodos 1N4007.	20	0.75	5.50
Potenciómetro.	8	5.00	40.00
Micrófono electret -34DB.	2	4.50	9.00
Led	10	1.00	10.00
Regulador de voltaje LM2596T.	5.00	9.00	45.00
AMPLIFICADOR OPERACIONAL	10	12.00	120.00
Disipador de Calor	1	5.00	5.00
Total:			Q434.00

Cuadro I: Tabla de gastos presupuestados.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 20: Fotografía de integrante
Héctor Fernando Carrera Soto - 201700923

VIII. CRONOGRAMA

Actividades	Agosto	-	Septiembre	-	Octubre
Investigación y propuestas para el proyecto	5 al 11	12 al 18	19 al 25	26 al 1	2 al 8
Entrega de 1ra Fase					
Simular y modificar los circuitos propuestos					
Verificar el funcionamiento correcto de los circuitos de forma conjunta					
Modificación de los circuitos (en caso de existir un error)					
Plasmar los diagramas a utilizar					
Entrega de 2da Fase					
Enlistar los componentes a emplear y adquirirlos					
Amar los circuitos en protoboard y corroborar su correcto funcionamiento					
Diseñar los PCB's y soldar los componentes a las mismas					
Verificar que funcionen correctamente y/o solucionar posibles errores					
Entrega Fase Final					

Figura 19: Cronograma de Actividades



Figura 21: Fotografía de integrante
Cristian Noé González Márquez - 201807371

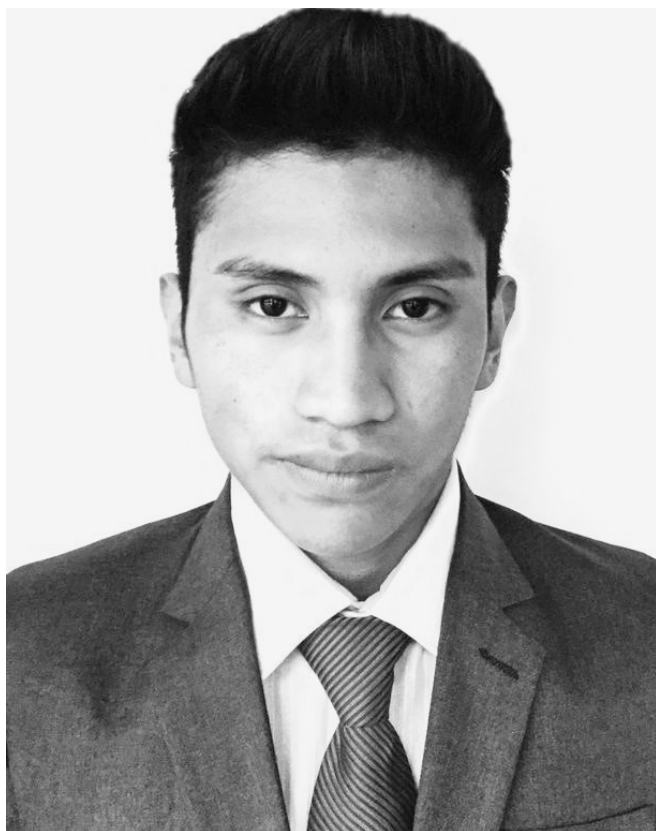


Figura 22: Fotografía de integrante
Héctor Adolfo Garcia Perez - 201904059

-
- [1] Adel S. Sedra. (Cuarta edición). (2016). *Circuitos Microelectrónicos*. México: Litográfica Eros, S.A.
 - [2] Laura A. (Primera edición). (2006). *Análisis de la modulación de voz ocasionada por el temblor vocal*. España: Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Comunicaciones.
 - [3] Nahvi, M., & Edminister, J. (Cuarta edición). (2003). *Schaum's outline of Theory and problems of electric circuits*. United States of America: McGraw-Hill.
 - [4] Del Pino, Paulino. (2004). *Identificación de Algunos Parámetros espectrales que determinan la calidad de voz*. Revista Ingeniería UC.
 - [5] Boylestad, L. (Décima edición). (2009). *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos de Electrónicos*. México: PEARSON EDUCACIÓN.