
	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	



## PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, 9 de julio de 2021

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO:</b> 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO:</b> 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

### Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis por medición técnica del valor de cresta y el valor eficaz de diferentes señales periódicas.

### Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Pilatasig Saquina Esteban Orlando  
Muñoz Quisphe Angelo David

### Carrera:

Tecnología Superior en Electrónica

### Fecha de presentación:

Quito, 9 de Julio del 2021

---

Firma del Director del Trabajo de Investigación  
Ing. Jenniffer Priscila Castillo Reimundo

## 1.- Tema de investigación

Análisis por medición técnica del valor de cresta y el valor eficaz de diferentes señales periódicas.

## 2.- Problema de investigación

Se habla de tensiones o corrientes alternas donde se presentan problemas diferentes como la representación de una magnitud de voltaje o señal, no obstante, estos valores carecen de sentido práctico a la hora de calcular la potencia, porque deben integrarse en el tiempo sus expresiones instantáneas. Debido a esto, se busca un valor numérico que exprese de manera resumida la efectividad de una señal para transmitir potencia a una carga para esto hay un método fácil y común que es utilizar el valor efectivo donde se lo conoce por su expresión (Root Mean Square) o simplemente llamado valor RMS. (Dorf, R. Svoboda.J, 2015)

El valor RMS de una senoide no es el mismo que el promedio de todos los valores instantáneos. La relación entre el valor RMS de la tensión al valor máximo de la tensión es la misma que la relación entre el valor RMS de la corriente al valor máximo de la corriente. La mayoría de los multímetros, ya sea voltímetros o amperímetros, medir el valor RMS suponiendo una forma de onda sinusoidal pura. Para encontrar el valor RMS de la forma de onda no sinusoidal se requiere un "Multímetro RMS real". (Michael Alban, 2016)

El valor RMS es el valor de voltaje o corriente en CA que produce el mismo efecto de disipación que su equivalente de voltaje o corriente directa, el voltaje RMS también llamado media de la raíz (también llamado el voltaje eficaz), es un método de denotar una forma de onda senoidal de voltaje (forma de onda de CA) como un voltaje equivalente que representa el valor de voltaje DC que producirá el mismo efecto de calentamiento o disipación de potencia en el circuito. (J.Ortega, 2018)

Para las señales periódicas no sinusoidales ya sea ondas triangulares o rectangulares, se puede indicar un valor eficaz de acuerdo con la forma de la señal, se produce una relación algo diferente (esto es, un factor de conversión) entre el valor eficaz y la amplitud (valor de cresta) de la señal.

### 2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Uno de los principales motivos por el cual se plantea el análisis de esta investigación es porque existen diferentes tipos de ondas donde el estudio es parte básica de la área Electrónica y es fundamental poder hacer un estudio correcto para obtener mejor resultados de valores RMS en diferentes circuitos y con distintas señales periódicas, a pesar de ser aplicable de todas las ondas constantes o no y precisamente con el apoyo del módulo UniTrain para poder observar valores de voltaje e intensidad RMS, voltajes máximo o voltaje pico, potencias, valor promedio y para esto se tendrá variaciones de amplitud, frecuencias, cargas y fuentes de alimentación junto con esto tendríamos el análisis matemático y el análisis práctico para poder obtener una verificación correcta de los valores obtenidos RMS.

### 2.2.- Preguntas de investigación

¿Qué relación existe entre el valor de cresta y el valor eficaz de la tensión y entre el valor de cresta y el eficaz?

¿Cuál es la diferencia para el cálculo de una onda cuadrada y una onda triangular?

¿Para qué sirve el cálculo del valor RMS?

¿A qué conclusión se puede llegar partiendo de los valores de medición entre valor eficaz y valor de cresta?

### 3.-Objetivos de la investigación

#### 3.1.- Objetivo General

Analizar la relación entre el valor de cresta y el valor eficaz de distintas señales periódicas generadas mediante un circuito experimental a través del módulo UniTrain para comparar los valores teóricos con los prácticos

#### 3.2.- Objetivos Específicos

Investigar sobre el valor RMS, para diferenciar el valor eficaz, valor de cresta y valores pico a pico.

Realizar cálculos matemáticos basados en las fórmulas establecidas variando valores en cada una de las ondas para comparar los cálculos con las mediciones técnicas realizadas en el circuito experimental mediante la Tarjeta UniTrain.

Analizar el valor RMS en diferentes tipos de ondas periódicas senoidales, triangulares, cuadráticas mediante una práctica de mediciones con el módulo UNITRAIN modificando sus frecuencias, amplitudes, cambio de modo de operación RMS para visualizar los valores eficaces de tensión, corriente, valor de cresta.

Determinar diferencias y semejanzas mediante las variaciones correspondientes de los datos establecidos entre las distintas ondas periódicas para obtener conclusiones llegar a una conclusión entre el estudio matemático y las mediciones técnicas realizadas con el circuito experimental del módulo UniTrain.

### 4.- Justificación

La importancia de esta investigación ayudará a entender mejor sobre el valor RMS en diferentes tipos de ondas y comparar valores eficaces con el respaldo de un estudio matemático para llegar a una conclusión con el estudio teórico.

“ La medición del valor RMS es necesaria porque la tensión de una onda senoidal varía en el tiempo y por tanto no es igual a la tensión que alcanzan sus picos. ”según (J.P.Morgan, 2019) El desarrollo de esta investigación es para tener una mejor comprensión teórica, donde se demostrará ejemplos con diferentes tipos de onda y con esto ayudar a las personas que hagan el estudio de valores eficaces con diferentes tipos de circuitos electrónicos, también se hará un respaldo matemático donde se podrá observar los valores necesarios con diferentes cambios de magnitudes.

De esta forma se podrá facilitar la comprensión de conceptos, análisis matemáticos, realización de prácticas, identificación de ondas, uso de parámetros de mediciones como multímetros, osciloscopios y pinzas amperimétricas, junto con el manejo del módulo UniTrain, la cual nos permite identificar diferentes tipos de ondas periódicas y poder visualizar valores eficaces, logrando comparar valores matemáticos obtenidos juntos con los valores medidos de la práctica en diferentes señales RMS con diferentes formas de onda.

### 5.- Estado del Arte

El significado físico del valor eficaz es designar el valor de una corriente constante que al circular sobre una determinada resistencia óhmica produciría los mismos efectos caloríficos que dicha corriente variable. De este modo, se establece un paralelismo entre cualquier tipo de corriente variable y la corriente continua que simplifica los cálculos con esta última.

Define al factor de cresta de una señal de voltaje o corriente repetitiva como el cociente entre el nivel del pico máximo y su valor eficaz durante un tiempo determinado. (Núñez-Pérez-Ricardo-Francisco, 2014)

El Factor Cresta es igual a la amplitud del pico de la forma de onda dividida por el valor RMS. El propósito del cálculo del factor cresta es dar al analista una rápida idea de que tanto impacto está ocurriendo en la forma de onda.

Es la relación entre el valor máximo y el valor eficaz de una función periódica. (Aymerich, 2018)

$$FC = \frac{I_{pico}}{I_{eficaz}}$$

Valor Pico

Es el valor máximo que toma la onda y que conocemos como Amplitud. En principio habría dos valores: el valor de pico positivo y el valor de pico negativo también se le conoce como valor máximo ( $V_{m\acute{a}x}$ ), valor instantáneo y es aquella que se mide desde el nivel cero a su máximo nivel. (Calvo, 2018) y (González, 2018)

El valor RMS corresponde a las siglas en inglés (Root Mean Square – Raíz de la media de los cuadrados) donde parte de la fórmula matemática que se utiliza para medir este valor. Una fórmula que el instrumento simplifica para tener en cuenta solo el valor del pico positivo de la señal sinusoidal: (J.P.Morgan, 2019)

$$VRMS = \frac{VPICO}{\sqrt{2}} = Valor\ pico * 0,707$$

De la cual sale de la derivada

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(x)^2 dx}$$

En el análisis de circuitos tratamos con corrientes y tensiones que varían en el tiempo, por ende, encontraremos diferentes tipos de ondas las cuales varían en el tiempo junto con su corriente y esta relación entre esta función y el tiempo pueden realizarse analíticamente por medio de expresiones matemáticas o por medio de graficas las más utilizadas pueden ser señales senoidales, cuadráticas, triangulares y entre otras. (Jimenez, 2012)

#### **Onda cuadrática:**

Señales de onda con picos positivos cuadráticas la fórmula es la siguiente:

$$V_{rms} = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

Señales de onda con picos positivos y negativos:

$$V_{rms} = A$$

$$V_{medio} = 0$$

De la cual sale de la derivada

$$V_{rms}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 \cdot dt$$

(Soto, 2020)

#### **Onda Triangular:**

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{3}}$$

De la cual sale de la derivada:

$$V_{rms}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 \cdot dt$$

En la práctica los voltajes y corrientes en circuitos eléctricos se manejan con un valor conocido como RMS y en la práctica no se utiliza los valores máximos ni sus valores promedios. Entonces para diferenciarlos siempre que se proporcione valor de una señal eléctrica se lo debe aclarar con el nombre de las unidades y sus respectivas siglas RMS, por ejemplo:  $V_{rms} = 10 \text{ rms}$  (Tecnológico de Monterrey, 4 de Abril del 2015)

## 6.- Temario Tentativo

El temario está organizado con los contenidos conceptuales de la investigación.

1. Tema de proyecto de investigación
2. Introducción
3. Desarrollo
  - 4.1. Introducción de valor RMS y diferentes tipos de ondas
  - 4.2. Las propiedades
  - 4.3. Las Características
  - 4.4. Las aplicaciones
  - 4.5. El Funcionamiento
  - 4.6. Cálculo matemático de valores RMS
  - 4.7. Comparaciones de valor RMS con diferentes tipos de ondas
5. Toma de Datos
6. Análisis de Datos
7. Conclusiones
8. Recomendaciones
9. Bibliografía
10. Anexos

## 7.- Diseño de la investigación

### 7.1.- Tipo de investigación

La investigación que se llevará a cabo, conforme con los procedimientos que cumplirá para solución del problema abarca los siguientes tipos de investigación:

#### **Investigación Descriptiva:**

En esta investigación se demostrará el análisis de los diferentes tipos de onda variando la amplitud, la frecuencia y el voltaje de entrada las cuales se llevará a cabo tener el valor RMS de las mismas junto con el módulo UniTrain para poder visualizar los resultados tanto teórico y práctico.

#### **Investigación Exploratoria:**

En esta investigación acudirán a estudios y teorías de valores RMS por medio de libros, ensayos, blogs, de las cuales podrán obtener información concreta donde se realizarán diferentes prácticas teniendo en claro los conceptos teóricos y poder obtener mayores resultados para llegar a una conclusión logrando comparar con diferentes tipos de señales que se puedan presentar en circuitos eléctricos.

De tal forma que se pueda tener en claro de donde proviene los resultados obtenidos con el fin de desarrollar diferentes prácticas didácticas ya sea con módulos UniTrain, métodos de medición como multímetros, osciloscopios, pinzas VRMS y métodos matemáticos en base a los estudios realizados anteriormente y complementar todos los conocimientos.

### 7.2. Fuentes

Para las fuentes primarias se utilizará principalmente al Instituto Superior Tecnológico “Central Técnico”, Laboratorio de electrónica, en donde se tiene los siguientes componentes que son: Computador, Tarjeta de Experimentación UniTrain con circuitos de medición RMS, derivaciones, cables de medición, Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI), CD-ROM con el navegador Labsoft y el Acceso del software UniTrain, que a partir de los mismo se procederá hacer prácticas y mediciones.

Como fuentes secundarias se utilizará la bibliografía con respecto al tema, teorías universitarias, registros académicos, Internet, páginas web, blogs, libros, artículos científicos, informes técnicos, investigaciones, tesis, prácticas realizadas con equipos de medición con multímetros, osciloscopios, data sheet de los componentes que son de gran aporte para esta investigación.

### 7.3.- Métodos de investigación

Para la siguiente investigación se implementó dos métodos que consistirán, en investigación y en experimentación las cuales ayudarán a complementar la información que podamos obtener sobre la comparación de eficiencias RMS en diferentes ondas.

El método científico es aquella que nos permitirá desarrollar diferentes procesos que se podrán presentar dentro de los circuitos electrónicos con diferentes tipos de ondas e indicará

también datos y saber los resultados desde un punto científico teórico. Para este caso implementaremos conocimientos matemáticos y nos ayudaremos de un módulo confiable que sería el UniTrain.

El método experimental ayudará a concluir conocimientos científicos adquiridos y realizados, verificando si son correcto los datos y poder entender mejor los conceptos, para esto también se realizará diferentes cambios ya sea como: variación de voltaje de entrada, diferentes formas de onda, amplitud, frecuencia y comparar señales RMS con diferentes métodos de medición.

Logrando con esto a expandir más los conocimientos de forma que sea una manera precisa para poder plantear mejores conclusiones, también poder corregir conocimientos previos adquiridos en base a las observaciones y poder rectificar datos sobre los análisis previos.

#### **7.4.- Técnicas de recolección de la información**

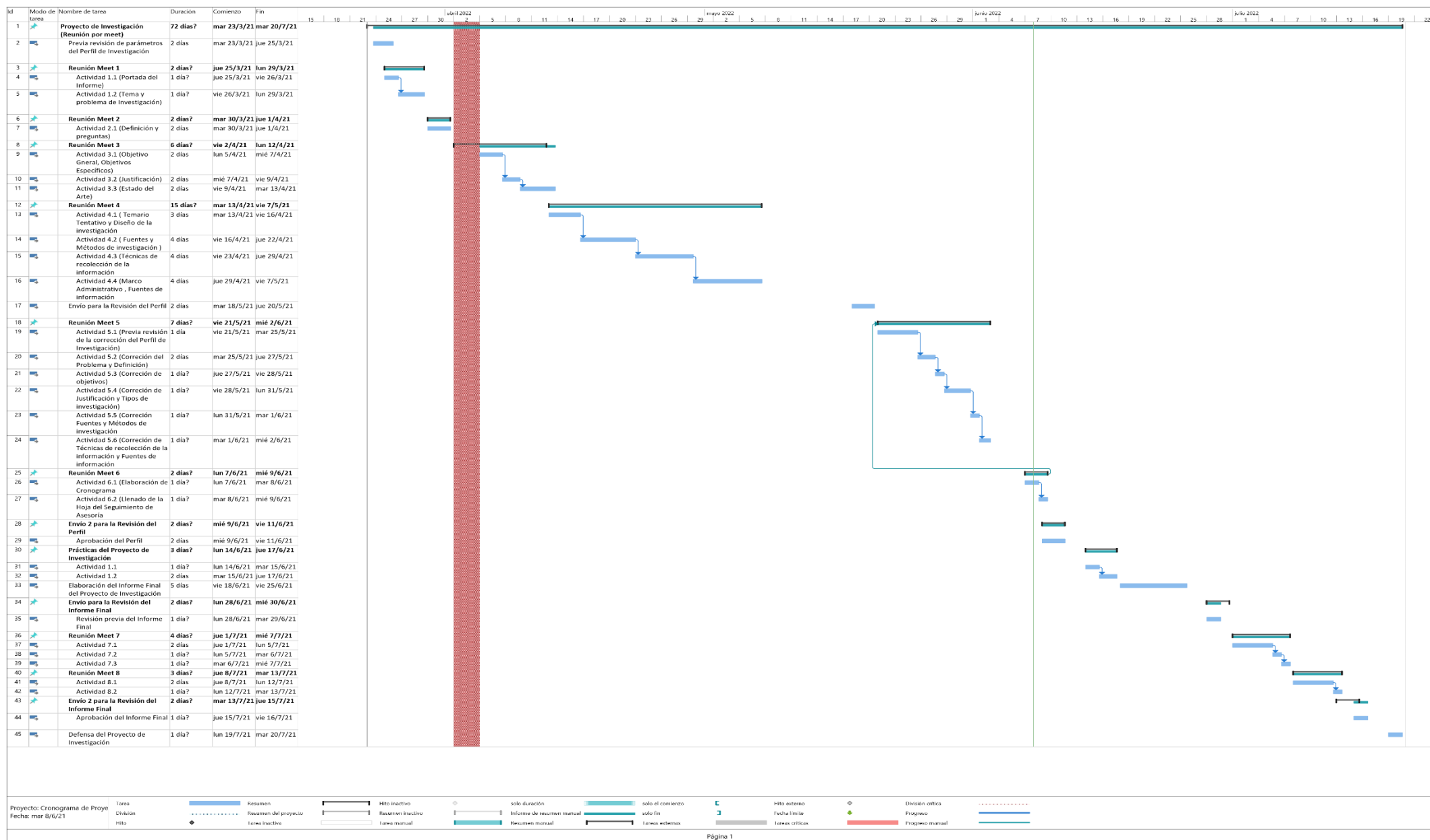
Para la recolección de información se usará dos tipos de técnicas:

- Ocular: Dentro de esta se usará dos técnicas de observación y comparación o confrontación. En la técnica de observación nos permitirá visualizar las diferentes tipos de ondas y los datos generados en la tarjeta UniTrain. En la técnica de comparación o confrontación se podrá diferenciar los diferentes tipos de ondas y así poder identificar si existen similitudes y diferencias.
- Física: Para esta parte usaremos dos técnicas de análisis y calculo:  
Técnica de análisis esto servirá para poder comprender tanto conceptos como fenómenos que se pueden presentar en diferentes tipos de ondas y cálculos matemáticos para circuitos eléctricos-electrónicos y obtener datos específicos para facilitar un análisis matemático. Por ende, a continuación, se utilizará la técnica de cálculo servirá para la demostración de datos obtenidos junto con el análisis practico que nos mostrará la tarjeta UniTrain.

### **8.- Marco administrativo**

#### **8.1.- Cronograma**





## 8.2.- Recursos y materiales

### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Pilatasig Esteban Orlando	Investigador	Electrónica
2	Muñoz Angelo David	Investigador	Electrónica
3	Ing. Jennifer Castillo	Investigador	Electrónica

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Tarjeta de Experimentación UniTrain circuito experimental de medición RMS
2	Computador
3	Multímetro
4	Osciloscopio
5	CD-ROM con el navegador labsoft

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

Tabla 3.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

Ítem	Aportes	Cuota
1	Pilatasig Saquina Esteban Orlando	810.22
2	Muñoz Quishpe Angelo David	810.22

## 8.3.- Fuentes de información

### BIBLIOGRAFÍA.

#### Bibliografía

Aymerich, I. H. (12 de Abril de 2018). *Electrotecnia*. Obtenido de <http://www.eis.unl.edu.ar/z/adjuntos/2806/4-Electrotecnia-Complementos-2.pdf>

Calvo, A. (04 de Septiembre de 2018). *Departamento de Electricidad y Electrónica*. Obtenido de <https://cifpn1.com/electronica/?p=4113>

Dorf, R. Svoboda.J. (08 de Mayo de 2015). *Circuitos Electricos*. Obtenido de [https://tecdigital.tec.ac.cr/repo/rea/electronica/el-2114/un\\_2/23\\_valores\\_eficaces\\_de\\_corriente\\_y\\_tensin.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/repo/rea/electronica/el-2114/un_2/23_valores_eficaces_de_corriente_y_tensin.html)

electronica, A. s. (2008). Obtenido de

- <http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Voltaje-RMS.php>  
González, A. (06 de Julio de 2018). *Herramientas de Ingeniería*. Obtenido de  
<https://www.herramientasingeneria.com/onlinecalc/spa/onlinecalcIndex.html>
- J.Ortega, F. (15 de Mayo de 2018). *Aprender sobre la Electronica*. Obtenido de  
<http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Voltaje-RMS.php>
- J.P.Morgan. (27 de Febrero de 2019). *PROMAX*. Obtenido de  
<https://www.promax.es/esp/noticias/561/que-significa-rms-y-true-rms-te-explicamos-las-diferencias/>
- Jimenez, R. (14 de Septiembre de 2012). *Solid Documents.com*. Obtenido de  
[https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes\\_Finales\\_Investigacion/IF\\_SETIEMBRE\\_2012/IF\\_RUBINOS%20JIMENEZ\\_FIEE/CAP%202/CAP2.pdf](https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_SETIEMBRE_2012/IF_RUBINOS%20JIMENEZ_FIEE/CAP%202/CAP2.pdf)
- Michael Alban. (16 de Junio de 2016). *Tutoriales de Electronica Basica*. Obtenido de Blogs.pot: <http://tutorialesdeelectronicaBasica.blogspot.com/2016/06/tension-rms-de-una-forma-de-onda.html>
- Núñez-Pérez-Ricardo-Francisco. (24 de enero de 2014). *Scielo*. Obtenido de  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432014000100007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432014000100007)
- Soriano, S. (10 de Marzo de 2017). *Thesergioscorner*. Obtenido de  
<https://www.thesergioscorner.com/post/por-qu%C3%A9-escoger-un-mult%C3%ADmetro-trur-rms-que-es-el-true-rms-y-para-que-sirve>
- Soto, J. M. (19 de Septiembre de 2020). *Cursos de Ingeniería Eléctrica*. Obtenido de  
<https://sites.google.com/view/cursos-ingenieria-electrica/p%C3%A1gina-principal>
- Tecnologico de Monterrey. (4 de Abril del 2015). *Energía Eléctrica: Conceptos y principios básicos*. Mexico: Creative Commons . Obtenido de  
[https://repositorio.tec.mx/ortec/bitstream/handle/11285/631200/4\\_t4s1\\_c5\\_pdf\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20obtener%20el%20valor%20efectivo%20\(rms\)%20de%20la%20se%C3%B1al%20senoidal,Vrms%20%3D%2012.5%20%3D%203.54%20Vrms.](https://repositorio.tec.mx/ortec/bitstream/handle/11285/631200/4_t4s1_c5_pdf_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20obtener%20el%20valor%20efectivo%20(rms)%20de%20la%20se%C3%B1al%20senoidal,Vrms%20%3D%2012.5%20%3D%203.54%20Vrms.)

**CARRERA:**  
**TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA**

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**  
9 de Julio del 2021

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**  
MUÑOZ QUISHPE ANGELO DAVID  
PILATASIG SAQUINGA ESTEBAN ORLANDO

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
Análisis por medición técnica del valor de cresta y el valor eficaz de diferentes señales periódicas.

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**  
ELECTRÓNICA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
ELECTRÓNICA ANALÓGICA, ELECTRÓNICA DE POTENCIA

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA  
DE INVESTIGACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

☒☐☒☐☒☐

**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**

**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

☒☐

**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

☒☐

**MARCO TEÓRICO:**

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES:

N/A.....  
.....**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES:

N/A.....  
.....  
.....**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES:

N/A.....  
.....  
.....**FUENTES DE INFORMACIÓN:**N/A.....  
.....**RECURSOS:**

	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

☒

Negado

☐el diseño de investigación por las  
siguientes razones:

- a) .....
- b) .....
- c) .....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:****NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:** Ing. Jenniffer Priscila Castillo Reimundo

9 Julio 2021  
DÍA MES AÑO

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**