



## **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Quito – Ecuador, Junio del 2020

CARRERA DE ELECTRICIDAD  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,  
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

**PROPIEDAD DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

**Tema de Proyecto de Investigación:**

Análisis de calidad vs precio para selección de fuentes de energía alternativas.

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Salguero Lincango Alison Milena  
Villegas Chancusig Pablo Santiago

**Carrera:**

Tecnología en Electricidad

**Fecha de presentación:**

Quito, 19 de junio del 2020

---

Firma del director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación**

Análisis de calidad vs precio para selección de fuentes de energía alternativas.

## **2.- Problema de investigación**

Analizar los tipos de fuentes de energía alternativa limpia como es la energía solar fotovoltaica y la energía eólica terrestre, para reducir el consumo de combustibles fósiles mediante la interpretación de sus características, propiedades, sus diferentes formas, aplicaciones restricciones, consecuencias basados en la eficiencia en la equidad energética y sus ventajas y desventajas.

La economía ecuatoriana aumentado en los últimos años debido a la exportación del petróleo y a la comercialización de productos primarios como el banano, cacao, camarón, rosas, entre otros. Sin embargo, el gobierno busca generar más riqueza, lograr un desarrollo más sostenible e impulsar actividades ligadas al talento humano, a la tecnología y el conocimiento, a través del cambio de la matriz productiva.(Amén et al., 2017)

Lo cual nos lleva a la búsqueda de energías alternativas en el entorno eléctrico por tal motivo nos vemos en la necesidad de analizar criterios la calidad y precio. Este análisis nos ayudará a seleccionar de una mejor forma las energías alternativas. Se analizará la energía solar vs la energía eólica terrestre.

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

La energía eólica terrestre es aquella que se produce aprovechando la fuerza cinética del viento, es una fuente de energía renovable es utilizada en su mayoría para producir energía eléctrica mediante generadores, se está aprovechando en la isla San Cristóbal con una capacidad de 2,4 y en la provincia de Loja, en el cerro Villonaco, con una potencia instalada de 16.5 MW, además está en construcción un proyecto en la isla Baltra con una capacidad de 2.25 MW. El equivalente de la energía proporcionada por estos proyectos puede abastecer los hogares de 150 mil ecuatorianos, la producción de energía eólica es 0,14%-36,06 GWh(Fuentes et al., 2019)

La energía solar fotovoltaica es aquella que se produce aprovechando la luz solar, es una fuente de energía renovable utilizada en su mayoría para producir energía eléctrica mediante paneles solares, por la ubicación geográfica del Ecuador lo convierte en un país privilegiado en el recurso solar por el ángulo de incidencia de luz solar, tiene constante cantidad de radiación solar durante el año, la producción de energía solar es 0,388%-98,81 GWh (*Escuela Superior Politécnica Del Chimborazo Facultad De Informática Y Electrónica Escuela De*

*Ingeniería Electrónica En Control Y Redes Industriales “ Estudio De Factibilidad Para Generación Eólica En El Sector De Totorillas- Provincia De Chimborazo ” Tesi, 2012)*

Los criterios técnicos para la selección de la fuente alternativa están relacionados con las características tecnológicas como la eficiencia que es la energía que se puede obtener luego de la conversión energética y el tiempo de vida útil.

Los criterios económicos para la selección de la fuente alternativa está relacionado con el costo de la inversión entre otros como es la inversión inicial al comparar alternativas tecnológicas que representa el costo de equipos, instalación construcción de redes y servicios de ingeniería, además del costo de energía que se considera el valor unitario de una unidad energética obtenida, los costos de operación y mantenimiento se debe considerar los precios de operación (personal, productos o servicios) durante su vida útil.

## **2.2.- Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son los componentes de las fuentes componentes alternativas solar fotovoltaica y eólica terrestre?
- ¿Qué factores naturales hay que tomar en cuenta para la selección de fuentes de producción de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar las fuentes de energías alternativas de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre?
- ¿Qué criterios de calidad se van a analizar para seleccionar las fuentes de energías alternativas?
- ¿Qué criterios de precio se van a analizar para seleccionar las fuentes de energías alternativas?
- ¿Qué proveedor de la fuente de energía alternativa, solar fotovoltaica nos garantiza una mejor generación de acuerdo a criterios de calidad y precio?
- ¿Qué proveedor de la fuente de energía alternativa, eólica terrestre nos garantiza una mejor generación de acuerdo a criterios de calidad y precio?

### **3.-Objetivos de la investigación**

#### **3.1.- Objetivo General**

Analizar la selección de las fuentes de energías alternativas como la solar fotovoltaica y la eólica terrestre mediante datos de precios y calidad en el mercado de Ecuador con el fin de mejorar la producción de energía limpia y renovable en el país.

#### **3.2.- Objetivos Específicos**

Reconocer los diferentes componentes de las fuentes alternativas de energía solar fotovoltaica y eólica terrestre

Estudiar los factores naturales a tomar en cuenta para la selección de fuentes de producción de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre

Analizar las ventajas y desventajas de utilizar las fuentes de energías alternativas de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre.

Determinar los criterios de calidad que se van a analizar para la selección de fuentes de energía alternativas.

Determinar los criterios de precio que se van a analizar para la selección de fuentes de energía alternativas.

Analizar los criterios de calidad y precio por tipo de fuente de energía alternativa solar fotovoltaica y eólica terrestre.

### **4.- Justificación**

Ecuador produce un 85% de energía renovable además de realizar grandes cambios estructurales por las características de las fuentes renovables; la energía solar fotovoltaica en Ecuador al tener una constante cantidad de radiación solar que varía únicamente por condiciones climatológicas locales durante el año, desde agosto del 2008 cuenta con un atlas de irradiación solar que tiene datos georreferenciados sobre la radiación global, difusa y directa en el Ecuador(Bellini, 2018); el recurso eólico en el país un campo que no ha sido explorado y que es muy poco conocido en el Ecuador hay registros de dirección y velocidad del viento que se obtuvieron a partir de mediciones de estaciones meteorológicas ubicadas en los distintos aeropuertos del país

En el Ecuador debido a sus cuatro regiones, distintos climas y vegetación existe un gran porcentaje de selección para una de las dos energías que se va analizar como lo son la energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre para lo cual nos vamos a enfocar en la calidad y precio ya que son dos características fundamentales al momento de adquirir estos sistemas, con la finalidad de obtener parámetros, características técnicas, ventajas y desventajas de la fuente además de estudiar la demanda del mercado en calidad y precio

## 5.- Estado del Arte

La energía se puede encontrar en diferentes fuentes, las cuales se pueden clasificar en primarias o secundarias, dependiendo de si se obtienen directamente o por medio de otra fuente. En el caso de la energía eléctrica, ésta es una fuente secundaria, ya que se necesita recurrir a otra fuente de energía para acceder a ella. Otra forma de clasificar a las fuentes de energía es por su capacidad de obtención, siendo éstas las renovables y las no renovables, dependiendo de si pueden reponerse o se acaben de manera permanente(*Energias Renobables.Pdf*, n.d.)

En Ecuador se han instalado otros 11 aerogeneradores en el parque eólico Villonaco. La puesta en marcha de las generadoras y la generación de energías renovables integran la primera etapa del megaproyecto de entrega de energía a la comunidad a través de la energía eólica (García et al., 2019)

Los parques eólicos terrestres causan impacto y alteran el paisaje en las zonas aledañas, las aves pueden colisionar con las aspas causándoles la muerte, pero se puede evitar al pintar las aspas de colores claros, tiene un costo alto inicial, aunque si se comparan las energías tradicionales y evalúan sus costos por daños al medio ambiente, pueden estar en igual o menor costo. (Garzón, 2010)

Los promotores pueden ahorrar en costos si utilizan proyectos que emplean módulos de calidad inferior, aunque estos paneles pueden representar un mayor riesgo de degradación. La menor calidad puede hacer que los costos se trasladen a gastos operativos afectando la composición del LCOE (costo nivelado de la electricidad).

Dado que Ecuador es una economía en desarrollo, la mano de obra puede ser más barata que en otros mercados establecidos de Sudamérica, pero es probable que se requieran recursos adicionales para capacitación y gastos administrativos. Los proyectos de energía solar fotovoltaica más grandes podrían tener mayores dificultades en cuanto a la búsqueda de emplazamientos adecuados y la obtención de permisos dadas las características de la

geografía en la parte central y oriental del país.(García et al., 2019)

Las rápidas reducciones de costos, las nuevas tecnologías renovables y la consolidación de las políticas en esta materia, en una región dotada de algunos de los mejores recursos renovables del mundo, ofrecen una oportunidad sin precedentes de acelerar la adopción de las renovables en todos los sectores. Lo que se busca es el equilibrio entre la seguridad energética, la sostenibilidad ambiental y la competitividad económica.(IRENA, 2016)

La inserción de fotovoltaicos en la ciudad depende de varios factores, como irradiación, capital, soporte tecnológico e institucional, aceptabilidad social, obstáculos o restricciones arquitectónicas (Barragán-Escandón et al., 2019)

## **6.- Temario Tentativo**

### 1. Introducción

1.1. Energía solar fotovoltaica y sus componentes

1.2. Energía eólica terrestre y sus componentes

1.3. Factores naturales a tomar en cuenta para la selección de fuentes de producción de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre

1.4. Ventajas y desventajas de utilizar fuentes de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre.

### 2. Desarrollo

2.1. Criterios Técnicos de Calidad

2.1.1. Eficiencia

2.1.2. Tiempo de vida útil

2.2. Criterios de precio

2.2.1. Inversión inicial

2.2.2. Costo de operación y mantenimiento

2.2.3. Costo de energía

2.3. Investigar con diferentes proveedores los criterios de calidad y precio por tipo de fuente de energía alternativa solar fotovoltaica y eólica terrestre

### 3. Análisis de resultados

3.1. Análisis de criterios de calidad y precio por tipo de fuente de energía alternativa solar fotovoltaica y eólica terrestre

### 4. Conclusiones

### 5. Referencias bibliográficas

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación**

#### **Investigación Descriptiva**

La energía eólica se produce a través de la energía cinética que es provocado por las corrientes de aire; esta energía, como la mayoría de energías renovables, depende en cierta forma de la energía solar. El Sol origina diferentes temperaturas en cada zona del planeta por lo tanto se obtiene diferentes presiones atmosféricas y esto hace que las masas de aire de alta presión se desplacen a zonas de baja presión originándose el viento.(Fuentes et al., 2019)

#### **Partes del sistema Eólico**

Un generador eólico está constituido básicamente de un rotor (que incluye las hélices o aspas las cuales se encuentran conectadas al eje principal o rotor).

Una góndola (es donde se sitúa el generador eléctrico, sistemas de control, orientación y freno).

la torre (que por lo regular es de tipo tubular, y es la que soporta a la góndola y al rotor).

El rotor, por medio de una serie de engranajes, se acopla a un generador eléctrico; aprovechando la energía cinética del viento que, al chocar contra las aspas, se produce un movimiento en ellas obteniendo energía mecánica, que es transformada mediante un generador en energía eléctrica.(Garzón, 2010)

La energía eólica crea dependencia directa de las condiciones climatológicas que cada zona posea para obtener la cantidad de potencia requerida, se instalan generalmente en zonas costeras, alturas montañosas, islas o frente al mar sin embargo, a mayor número de palas menor par de arranque; por tal razón se ha considerado la opción de tres palas como la óptima.(IRENA, 2016)

#### **Ventajas**

La energía es limpia, evita el consumo de combustibles fósiles y de esta manera aporta contra el cambio climático, no genera ruido exagerado y es relativamente barata pudiendo competir con energías tradicionales, en la producción de energía eléctrica no emite gases tóxicos que afecte a la atmósfera y se elimina problemas de contaminación por transporte, extracción y combustión de combustibles fósiles lo que beneficia la no contaminación de la atmósfera, el agua y el suelo, reduce el intenso tráfico terrestre o marítimo cerca de las centrales y no es necesario la instalación de tuberías para el transporte de combustible, gas y otros. - Estas energías pueden instalarse en sectores rurales creando fuentes de trabajo y ayudando al crecimiento e igualdad de servicios de cada población, ya que no es indispensable la conexión

a una red de un sistema eléctrico y es autóctona y universal existe en cualquier lugar del mundo.(Garzón, 2010)

### Desventajas

Necesitan amplios espacios para su operación, con grandes máquinas generadoras lo que perjudica el cultivo de las tierras para poder operar en este sector, los parques eólicos terrestres causan un impacto estético, y alteran el paisaje en las zonas aledañas, además las aves pueden colisionar con las aspas causándoles la muerte; sin embargo se puede evitar estos accidentes pintando las aspas con colores claros pero tiene un alto costo de inversión inicial, aunque si se comparan con las energías tradicionales y evalúa sus costos por daños al medio ambiente, pueden estar en igual o menor costo.(Garzón, 2010)

La tecnología solar fotovoltaica consiste en la conversión directa de la radiación del Sol en electricidad, conversión que se realiza a través de los módulos o generadores fotovoltaicos. El generador fotovoltaico, encargado de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, está formado por varios módulos fotovoltaicos conectados en serie y/o paralelo, a su vez cada módulo fotovoltaico está formado por unidades básicas llamadas células fotovoltaicas o células solares.(Rüther, 2011)

La intensidad de energía solar disponible en un punto determinado de la Tierra depende del día del año, de la hora y de la latitud. Además, la cantidad de energía que puede obtenerse depende de la orientación del dispositivo receptor; la recogida directa de energía solar requiere dispositivos artificiales llamados colectores solares, diseñados para recoger energía. La energía, una vez recogida se emplea en procesos térmicos o fotovoltaicos. En los procesos térmicos, la energía solar se utiliza para calentar un gas o un líquido que luego se almacena o se distribuye. En los procesos fotovoltaicos, la energía solar se convierte en energía eléctrica sin ningún dispositivo mecánico intermedio. En la actualidad esta energía ha ido incrementando su uso ya que es considerada una energía relativamente ilimitada, inagotable y limpia porque no emite gases contaminantes que perjudiquen el medio ambiente, aunque quedan por investigar ciertas repercusiones que pueda ocasionar la fabricación de elementos fotovoltaicos. Para su producción a pequeña escala pueden instalarse en zonas rurales o pueden estar a disposición para su producción a gran escala y conectarse a una red eléctrica de una zona determinada.(Garzón, 2010)

### Partes del sistema fotovoltaico

Generador solar: Se compone por el grupo de paneles fotovoltaicos, encargados de captar la radiación luminosa del sol y transformarla en corriente continua.

Acumulador: Es el dispositivo que almacena la energía que se produce por el generador. Con el acumulador se puede disponer de electricidad en horas que no hay luz o en los días nublados.

Regulador de carga: Evita las descargas excesivas o las sobrecargas hacia el acumulador, porque esto produce daños irreversibles. Además, asegura que el sistema funcione con la mayor eficiencia siempre.

Inversor: Cambia la corriente continua almacenada dentro del acumulador en corriente alterna (127V). (energianow, 2020)

### Ventajas de la energía solar

Las energías solares son inagotables.

Disminuye el efecto invernadero, evitando producir emisiones de CO<sub>2</sub> u otros gases contaminantes.

Escasez en la generación de residuos a diferencia de las energías no renovables(Rüther, 2011)

### Desventajas de la energía solar

Como inconvenientes de las energías también encontramos algunos, pero cabe mencionar que su impacto es mucho menor que el que procede de las no renovables.

Impacto visual elevado: si queremos obtener grandes cantidades de energía es necesario crear plantas solares de grandes extensiones. Esto puede suponer un impacto visual negativo.

Recursos geográficos desiguales: básicamente esto quiere decir que no todas las zonas geográficas disponen de los mismos recursos naturales. Por ello debemos seguir trabajando en el desarrollo de las energías renovables, para que estas lleguen a cualquier lugar o región. (Rüther, 2011)

## 7.2. Fuentes

Se refiere a la obtención de la información. Existen tipos de fuentes como son la primaria, la secundaria y técnicas de recolección de información que ayudarán a:

- **Fuentes primarias:** Smart Grid
- **Fuentes secundarias:**

Amén, A., Isabel, V., & Mora, M. M. (2017). *Análisis sobre la incidencia del cambio de la*

*matriz productiva para la producción nacional del sector frutas no Tradicionales.*  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24053>

Barragán-Escandón, E., Zalamea-León, E., Terrados-Cepeda, J., & Vanegas-Peralta, P. (2019). Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad. *Eure*, 45(134), 259–277. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000100259>

Bellini, E. (2018). Siguiendo al sol. *Pv Magazine*.

energianow. (2020). Componentes Sistema Fotovoltaico. *Www.Energianow.Com*, 1–3. [http://www.energianow.com/Instructivos/Componentes\\_Sistema\\_Fotovoltaico.pdf](http://www.energianow.com/Instructivos/Componentes_Sistema_Fotovoltaico.pdf)

*Energias renobables.pdf.* (n.d.).

*Escuela Superior Politécnica Del Chimborazo Facultad De Informática Y Electrónica Escuela De Ingenieria Electrónica En Control Y Redes Industriales “Estudio De Factibilidad Para Generación Eólica En El Sector De Totorillas- Provincia D*

### **7.3.- Métodos de investigación**

Reconocer los diferentes componentes de las fuentes alternativas de energía solar fotovoltaica y eólica terrestre con la finalidad de seleccionar una fuente alternativa limpia y eficaz.

Observar cada una de las partes que se componen los sistemas para identificar el aprovechamiento óptimo de las fuentes de energía y evitar el consumo de combustible fósil

Analizar las ventajas y desventajas de las fuentes de energías alternativas de energía solar fotovoltaica y energía eólica terrestre con el fin de clasificar la eficiencia.

Considerar los beneficios de cada uno de las fuentes de energías para clasificar y obtener fuentes viables.

Comparar los diferentes precios que existen en el mercado para seleccionar la fuente de energía renovable optima, relacionando su calidad.

Conocer los parámetros más importantes que debe tener la planta de generación solar fotovoltaico y eólico terrestre para realizar un correcto análisis de producción.

Realizar un diagnóstico de los diferentes proveedores de implementos para proyectos solares fotovoltaicos y eólicos terrestres para reconocer la demanda de cada uno de ellos

Dado la gran variedad de modelos y capacidades, se considera que la densidad de potencia es el parámetro más importante al momento de selección, los fabricantes que se analizaran

son Vestas, Gamesa Eólica, GE Wind y Enercon pero la balanza inclina a Gamesa por la mayor producción de potencia y no tiene caja multiplicadora así que se acopla directamente el buje del rotor.

Dada la variedad de marcas y modelos nombramos tres paneles fotovoltaicos utilizados en el ecuador Panel solar policristalino ECO GREEN 350W/24 VDC, Panel HJSOLAR - HJM075M-12, panel monocristalino zytech de 150 Wp. , fueron los más utilizados en sistemas fotovoltaicos aislados.

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

En el proceso de investigación es importante manejar técnicas de recolección correcta de información, debido a ser un mecanismo fundamental que dará una solución a los problemas planteados. El investigador en el proceso de recolección de información utiliza las técnicas de recolección de información para relacionarse con las personas seleccionadas a fin de encontrar la información requerida de acuerdo al objetivo planteado.

La recolección de información a través de técnicas de investigación se clasifica en:

**Oculares:** Investiga de manera visual, actividades de verificación, recolección de diferentes indicios que se formaron producto de acontecimiento, mediante la utilización de las diferentes técnicas.

Esta técnica permite que la información seleccionada, de acuerdo a la necesidad del investigador, de una previa indagación de los movimientos, flujos, del entorno de exploración, etc.

Se considera como técnicas oculares a:

- Observación.
- Comparación o confrontación.
- Revisión selectiva
- Rastreo.

**Documentales:** Recopilar registros físicos como evidencia de afirmaciones, observaciones o investigaciones realizadas, las cuales pueden ser:

- Comprobación.
- Revisión analítica.

**Físicas:** Identificación objetiva de los hechos o circunstancias en tiempo y espacio explícitos y se emplea como habilidad de la revisión.

**Escritas:** Presenta la información relevante para respaldar los hallazgos del trabajo realizado por el actor. Se aplica de la siguiente manera:

- Análisis.
- Conciliación.
- Confirmación.
- Cálculo.
- Tabulación.

El desarrollo de aptitudes es fomentado por el estudio y aplicación de los siguientes métodos de investigación:

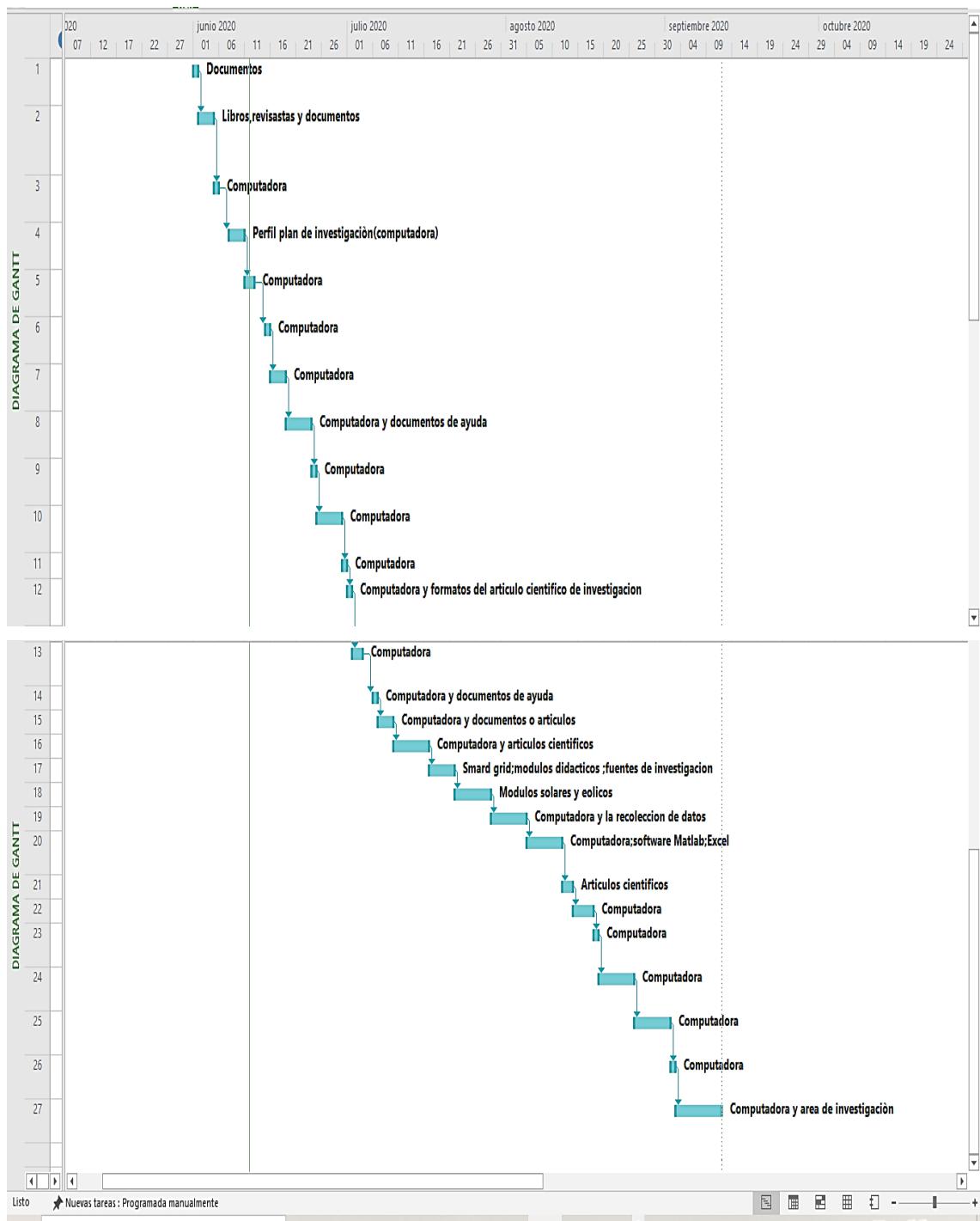
**Pruebas selectivas:** Proceso por el cual se reduce el número total de las mediciones, pruebas, verificación o análisis, aplicando una normativa de muestreo, que, a criterio del investigador, aporten positivamente a los procesos de la institución, área, programa o actividad evaluada. El investigador puede usar su criterio técnico para determinar la base de su investigación.

**Muestro estadístico:** Proceso de selección que sustenta su validez y confiabilidad mediante métodos estadísticos que reflejan conclusiones sobre un conjunto.

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecc	Nombres de los recursos
DIAGRAMA DE GANTT	1	★	Previa inducción del perfil por parte de la tutora	1 día	lun 01/06/20	lun 01/06/20		Documentos
	2	★	Recolección de datos y elaboración del ítem 1 al ítem 8 del perfil plan de investigación	3 días	mar 02/06/20	jue 04/06/20	1	Libros, revistas y documentos
	3	★	Entrega del primer borrador del perfil plan de investigación	1 día	vie 05/06/20	vie 05/06/20	2	Computadora
	4	★	Revisión del perfil plan investigación (borrador) por parte de la tutora	3 días	lun 08/06/20	mié 10/06/20	3	Perfil plan de investigación (computadora)
	5	★	Corrección del ítem 2;3;6 y 8 del perfil plan investigación (borrador)	2 días	jue 11/06/20	vie 12/06/20	4	Computadora
	6	★	Entrega del segundo borrador del perfil plan de investigación	1 día	lun 15/06/20	lun 15/06/20	5	Computadora
	7	★	Revisión del perfil plan investigación (borrador) por parte de la tutora	3 días	mar 16/06/20	jue 18/06/20	6	Computadora
	8	★	Corrección del ítem 8 perfil plan investigación (borrador)	3 días	vie 19/06/20	mar 23/06/20	7	Computadora y documentos de ayuda
	9	★	Entrega del tercer borrador del perfil plan de investigación	1 día	mié 24/06/20	mié 24/06/20	8	Computadora
	10	★	Revisión del perfil plan investigación (borrador) por parte de la tutora	3 días	jue 25/06/20	lun 29/06/20	9	Computadora
	11	★	Aprobación del perfil de investigación	1 día	mar 30/06/20	mar 30/06/20	10	Computadora
	12	★	Inducción de la elaboración del artículo científico para titulación	1 día	mié 01/07/20	mié 01/07/20	11	Computadora y formatos del artículo científico de investigación
DIAGRAMA DE GANTT	13	★	Redacción de los agradecimientos y dedicatoria	2 días	jue 02/07/20	vie 03/07/20	12	Computadora
	14	★	Selección del artículo a redactar	1 día	lun 06/07/20	lun 06/07/20	13	Computadora y documentos de ayuda
	15	★	Describir la introducción e investigar	3 días	mar 07/07/20	jue 09/07/20	14	Computadora y documentos o artículos
	16	★	Desarrollo del artículo científico	5 días	vie 10/07/20	jue 16/07/20	15	Computadora y artículos científicos
	17	★	Recopilar información	3 días	vie 17/07/20	mar 21/07/20	16	Smart grid; módulos didácticos; fuentes de investigación
	18	★	Resultados	5 días	mié 22/07/20	mar 28/07/20	17	Modulos solares y eólicos
	19	★	Describir los resultados obtenidos	5 días	mié 29/07/20	mar 04/08/20	18	Computadora y la recolección de datos
	20	★	Elaboración de ilustraciones y tablas comparativas	5 días	mié 05/08/20	mar 11/08/20	19	Computadora; software Matlab; Excel
	21	★	Discusión de la información realizada	2 días	mié 12/08/20	jue 13/08/20	20	Artículos científicos
	22	★	Conclusiones y referencias	2 días	vie 14/08/20	lun 17/08/20	21	Computadora
	23	★	Entrega del artículo científico (Borrador)	1 día	mar 18/08/20	mar 18/08/20	22	Computadora
	24	★	Revisión del artículo científico a cargo de la tutora	5 días	mié 19/08/20	mar 25/08/20	23	Computadora
	25	★	Corrección de los ítems indicados por la tutora	5 días	mié 26/08/20	mar 01/09/20	24	Computadora
	26	★	Entrega del artículo científico corregido	1 día	mié 02/09/20	mié 02/09/20	25	Computadora
	27	★	Proceso de envío para la publicación correspondiente	7 días	jue 03/09/20	vie 11/09/20	26	Computadora y área de investigación



## **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	Pablo Villegas	Investigación y comparaciones del tema	Tecnología en electricidad
2	Alison Salguero	Investigación y análisis del tema	Tecnología en electricidad
3	Cristina Campaña	Tutor	Docente
4			
5			
N			

Fuente: Propia.

### **8.2.2.- Materiales**

(Especificar los materiales y equipos que como mínimo se necesitarán para la consecución del proyecto, en el caso del ISTCT se deberá especificar los laboratorios utilizados en el desarrollo de la parte experimental).

Tabla 2.

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

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Smart grid
2	Módulos de pruebas
3	
4	
5	

Fuente: Propia.

### **8.2.3.-Económicos**

Materiales y herramientas	Costos
Módulos fotovoltaicos y eólicos	1000
Computador	600
Internet	57
Smart grid	1000
TOTAL	2657.000

Fuente: Propia.

### **8.3.- Fuentes de información**

#### **BIBLIOGRAFÍA.**

- Amén, A., Isabel, V., & Mora, M. M. (2017). *Análisis sobre la incidencia del cambio de la matriz productiva para la producción nacional del sector frutas no Tradicionales*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24053>
- Barragán-Escandón, E., Zalamea-León, E., Terrados-Cepeda, J., & Vanegas-Peralta, P. (2019). Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad. *Eure*, 45(134), 259–277. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000100259>
- Bellini, E. (2018). Siguiendo al sol. *Pv Magazine*.
- energianow. (2020). Componentes Sistema Fotovoltaico. *Www.Energianow.Com*, 1–3. [http://www.energianow.com/Instructivos/Componentes\\_Sistema\\_Fotovoltaico.pdf](http://www.energianow.com/Instructivos/Componentes_Sistema_Fotovoltaico.pdf)
- Energias renobables.pdf*. (n.d.).
- Escuela Superior Politécnica Del Chimborazo Facultad De Informática Y Electrónica Escuela De Ingeniería Electrónica En Control Y Redes Industriales “Estudio De Factibilidad Para Generación Eólica En El Sector De Totorillas- Provincia De Chimborazo ” Tesi. (2012).
- Fuentes, V., Mariuxi, V., Quinto, C., Lizardo, N., Párraga, M., Eli, F., & Gavilanes, Z. (2019). *Wind energy production in Ecuador*. 3, 22–32.
- García, L., Parikh, M., & Manghani, R. (2019). *Evolución futura de costos de las energías renovables y almacenamiento en América Latina*. <https://publications.iadb.org/es/evolucion-futura-de-costos-de-las-energias-renovables-y-almacenamiento-en-america-latina>
- Garzón, C. (2010). *Evaluación de alternativas de generación de electricidad desde el punto de vista de su impacto ambiental, para sectores no conectados a redes eléctricas*. 113.

- IRENA. (2016). *Analisis del Mercado de energías Renovables: América Latina*. 15.  
[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_Market\\_Analysis\\_Latin\\_America\\_summary\\_ES\\_2016.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Market_Analysis_Latin_America_summary_ES_2016.pdf)
- Rüther, R. (2011). *Energia solar fotovoltaica: Célula solar fotovoltaica. Capítulo I*(11), 3.  
<http://renenergyobservatory.org/moodle/mod/resource/view.php?id=268>

<b>CARRERA:</b> Electricidad		
<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> 19 de junio de 2020		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:</b> Salguero Lincango Alison Milena Villegas Chancusig Pablo Santiago		
<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> Análisis de calidad vs precio para selección de fuentes de energía alternativas.		
<b>ÁREA DE INVESTIGACIÓN:</b> Generación, transmisión y distribución de energía	<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b> Energías Renovables	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:</b>	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:</b>		
<b> GENERALES:</b>	REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO	
	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ESPECÍFICOS:</b>		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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: Se realizará un análisis de calidad vs precio para selección de fuentes de energía alternativas.

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES: Se realizará tabulaciones y gráficos de los datos obtenidos.

.....

**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES: Se planteó un cronograma para poder realizar esta investigación.

.....

**FUENTES DE INFORMACIÓN:** Las fuentes son papers, libros y datos de fabricantes.

.....

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. Cristina Campaña MSc.**

19/06/2020  
**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**