



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
MINICENTRAL FOTOVOLTAICA AUTÓNOMA EN EL CASERIO
SOGORON – CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

ACOSTA MORILLO LUIS JAMER

ASESOR:

ING. CIP.: SALAZAR MENDOZA, ANIBAL JESÚS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ENERGÍA: GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

CHICLAYO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

El siguiente proyecto de investigación está dedicado: Primeramente, Dios por la gran bendición es estar conmigo en cada momento, dándome fortaleza para seguir adelante,

A los seres más importante de mi vida mis padres, los cuales han velado por mi bienestar y salud desde los inicios de mi vida, por brindarme educación y siendo en todo momento mi apoyo y sostén en las pruebas de la vida. Brindándome su confianza y apoyo en cada decisión de mi vida y es gracias a ellos que he logrado cada triunfo en mi vida.

Acosta Morillo Luis Jamer

AGRADECIMIENTO

La fortaleza y ahínco para llegar al final de este proyecto es gracias a la bendición de Dios y grandeza con la que me cobijo cada instante.

Es gracias a la salud y bienestar que les brindo a mis padres para que en su infinito amor siempre sean mi apoyo moral y/o espiritual.

De manera que mi agradecimiento es grande e inmenso para Dios mis padres y familiares y demás personas que me ayudaron de este desafío de mi vida.

Acosta Morillo Luis Jamer

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En pro de cumplir el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes mi Tesis titulada **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE MINICENTRAL FOTOVOLTAICA AUTONOMA EN EL CASERIO SOGORON – CAJAMARCA”**, la misma que sometemos a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Acosta Morillo Luis Jamer

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| PAGINA DEL JURADO | ii |
| DECLARACION DE AUTENTICIDAD | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| PRESENTACIÓN | vi |
| RESUMEN..... | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1.1 Realidad problemática | 14 |
| 1.1.1. Internacional. | 14 |
| 1.1.2. Nacional. | 15 |
| 1.1.3. Local..... | 16 |
| 1.2. Trabajos Previos | 17 |
| 1.2.1. Teorías Relacionadas Al Tema | 19 |
| 1.2.1. 1. introducción A La Energía Solar Fotovoltaica | 19 |
| 1.2.2. SISTEMAS FOTOVOLTAICOS | 20 |
| 1.2.3. SISTEMAS CONECTADOS A LA RED ELECTRICA. | 20 |
| 1.3. Radiación solar | 23 |
| 1.4.1. TIEMPO DE DURACIÓN DEL LA RADIACION SOLAR O HELIOFANÍA..... | 26 |
| 1.4.2. Definición de Heliofanía Relativa | 26 |
| 1.4.3. Formulación Del Problema | 30 |
| 1.4.4. Justificación Del Estudio | 30 |
| 1.5. Justificación Social..... | 31 |
| 1.5.1. Justificación Económica..... | 31 |
| 1.5.2. Justificación Ambiental | 31 |
| 1.6. Hipótesis | 32 |
| 1.7. Objetivos | 32 |
| II. MÉTODO | 32 |
| 2.1. Diseño De Investigación..... | 32 |
| 2.2.1. Variable, Operacionalización | 32 |
| 2.2.2. Variable Independiente: Estudio De Factibilidad..... | 32 |
| 2.2.3. Variable Dependiente: Construcción de mini central fotovoltaica..... | 32 |

| | | |
|------|--|-----|
| 2.2. | Población Y Muestra | 34 |
| 2.3. | Técnica..... | 34 |
| 2.4. | Instrumentos De Recolección De Datos, Validez Y Confiabilidad..... | 34 |
| 2.5. | Métodos De Análisis De Datos..... | 34 |
| 2.6. | Aspectos Éticos | 35 |
| III. | RESULTADOS..... | 36 |
| IV. | CONCLUSIONES..... | 61 |
| V. | RECOMENDACIONES. | 62 |
| VI. | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 63 |
| | ANEXOS..... | 65 |
| | REPORTE TURNITIN | 98 |
| | ACTA DE APROBACION DE TESIS | 99 |
| | ACTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS..... | 100 |

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Selección de Parámetros | 42 |
| Ilustración 2 Cuadro estadístico 2018..... | 42 |
| Ilustración 3 Ubicación de Mini central Fotovoltaica..... | 43 |
| Ilustración 4 Panel Solar Alt200-24p..... | 47 |
| Ilustración 5 Dimensiones del módulo Solar | 48 |
| Ilustración 6 Regulador Outback Power Systems Flexmax 100..... | 50 |
| Ilustración 7 Batería AGM 150Ah 48..... | 52 |
| Ilustración 8 Inversor Interconexión FRONIUS..... | 54 |
| Ilustración 9 Inclínación del Panel Solar | 55 |
| Ilustración 10 Distancia De Separación Entre Paneles..... | 55 |
| Ilustración 11 Especificaciones Técnicas del Medidor A102C..... | 59 |
| Ilustración 12 Interruptor Termo magnético | 60 |
| Ilustración 13 Resumen De Presupuesto..... | 60 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1: Comparación De Sistemas Solar Fotovoltaicos | 22 |
| TABLA 2 Radiacion En La Region De Cajamarca Según La Nasa | 27 |
| TABLA 3 Contenido de Variables | 33 |
| TABLA 4 Estudio De Maxima Demanda Caserío Sogorón..... | 38 |
| TABLA 5 Estudio de Mercado Eléctrico en el caserío Sogoron Alto | 40 |
| TABLA 6 Estudio de Mercado Eléctrico en el caserío Sogoron Alto | 40 |
| TABLA 7 Tabla de Inclinación de Ángulos según su latitud | 54 |
| TABLA 8 Tabla de Caída de Tensión | 56 |
| TABLA 9 Tabla de Especificaciones de Cable Exzhellent solar Unipolar | 57 |
| TABLA 10 Tabla de Especificaciones de Cables Exzhellent solar Unipolar..... | 58 |
| TABLA 11 Especificaciones de Cables Exzhellent solar Unipolar | 59 |

TABLA DE ANEXOS

| | |
|--|-----------|
| ANEXO N° 01 GUIA DE OBSERVACION | 65 |
| Anexo 1A: Diagrama de distribución de paneles | 68 |
| Anexo 2: Tabla de conductores tipo CAAI-S..... | 69 |
| Anexo 3: Cálculo de caída de tensión Caserío Sogoron de la Encañada..... | 70 |
| Anexo 3: Cálculos mecánicos Caserío de Sogoron del Distrito de la Encañada..... | 72 |
| Anexo 4: Planilla de las Redes Secundarias para el Caserío Sogoron del distrito de la Encañada..... | 81 |
| Anexo 5: Metrado y Presupuesto de las Redes Secundarias para el Caserío Sogoron del distrito de la Encañada..... | 83 |
| ANEXO 6: Montaje de redes secundarias Caserío Sogoron del distrito de la Encañada | 84 |
| ANEXO 7: Presupuesto total de redes secundarias Caserío Sogoron del distrito de la Encañada..... | 85 |
| Anexo 8: Metrado y Presupuesto de la Mini Central Solar. | 86 |
| Anexo 9: Metrado y Presupuesto Total de las Redes Secundarias y Mini Central Solar | 89 |
| Anexo 10: Evaluación Económica del Proyecto | 90 |
| Anexo 11: Cuadros Estadísticos De Radiación Solar según la NASA | 91 |
| ANEXO 12: PLANO DE REDES SECUNDARIAS SOGORON..... | 96 |
| ANEXO 13: HOJA DE ESTUDIO DE ELECTRIFICACION RURAL LA ENCAÑADA | 97 |
| Anexo 14: Resultado del Sistema turnitin..... | 98 |

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el único fin de dotar de energía eléctrica a la Comunidad de Sogoron ubicado en el Comunidad campesina La encañada – distrito de La Encañada – Cajamarca.

La tesis tiene como objetivo principal obtener la viabilidad del proyecto para que luego de culminada la etapa de estudio y diseño de la mini central Solar se realice la ejecución en beneficio del Caserío de Sogoron, pudiendo así contribuir con el desarrollo social y mejora de la calidad de vida de la población.

Este estudio abarca todos los aspectos importantes, pero básicamente se divide dos etapas o fases principales que son: el Diseño de la mini central, etapa en la cual se realizó el estudio de la radiación solar para la zona de instalación según cuadros estadísticos de la nasa a través de su aplicativo ArcGIS WEB APLICATIVO, estudio de la máxima demanda con proyección 20 años, luego se realizó el cálculo para el dimensionamiento de la mini central. En la segunda fase se realizó el diseño y la distribución de las redes secundarias con el levantamiento del croquis en campo y ayuda del google earth.

También quisiera destacar, el apoyo desinteresado del poblador José Damián Rodríguez, el señor mencionado fue de apoyo vital para el empadronamiento y la identificación de rutas en la distribución de la red eléctricas secundarias.

Dado las condiciones de radiación solar y a la presencia de la necesidad del servicio eléctrico se dieron las condiciones de estudio para esta tesis y para determinar su viabilidad se realizó la evaluación económica.

Palabras Claves: Estudio, Energía Renovable, Rentabilidad.

ABSTRACT

The present study was carried out with the sole purpose of providing electricity to the Community of Sogoron located in the peasant community La encañada - district of La Encañada - Cajamarca. The thesis has as main objective to obtain the viability of the project so that after completing the stage of study and design of the Solar mini-plant, the execution will be carried out for the benefit of Caserío de Sogoron, thus being able to contribute to social development and improvement of quality of life of the population. This study covers all the important aspects, but basically two main stages or phases are divided: the Design of the mini power station, stage in which the study of the solar radiation for the installation area was carried out according to statistical tables of the Nasa through its application ArcGIS WEB APPLICATION, study of the maximum demand with projection 20 years, then the calculation was made for the sizing of the mini central. In the second phase, the design and distribution of secondary networks was carried out with the sketch of the field and the help of google earth. I would also like to highlight the disinterested support of the resident José Damián Rodríguez, the man mentioned was of vital support for the enumeration and the identification of routes in the distribution of the secondary electrical network. Given the conditions of solar radiation and the presence of the need for electrical service, the study conditions for this thesis were given and the economic evaluation was carried out to determine its viability.

Key Words: Study, Renewable Energy, Profitability.

ACTA DE APROBACION DE TESIS



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Salazar Mendoza Anibal Jesús, Asesor del curso de desarrollo del trabajo de investigación y revisor de la tesis de la estudiante Acosta Murillo Luis Jamer, titulad: **"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MINICENTRAL FOTOVOLTAICA AUTÓNOMA EN EL CACERÍO SOGORÓN - CAJAMARCA"**, constato que la misma tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa *Turnitin*.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 16 de agosto de 2018


DR SALAZAR MENDOZA ANIBAL JESUS

DNI: 16720249

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel km. 3.5.