



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Implementación de protecciones en redes secundarias para el campo de
simulación en baja tensión en la universidad Cesar Vallejo”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

AUTORES:

Jhon Frederick Purizaca Chicoma
Segundo Efraín Rabanal Zelada

ASESOR:

Ing. Enrique Díaz Rubio

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

CHICLAYO – PERÚ

2018

ACTA DE APROBACIÓN

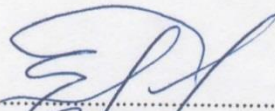


ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentado por don (a) Purizaca Chicoma Jhon Frederick; Rabanal Zelada Segundo Efrain cuyo título es: **IMPLEMENTACION DE LINEA DE DOBLE TERNA EN MEDIA TENSION 10/22.9 KV PARA EL CAMPO DE SIMULACION EN LA UCV - CHICLAYO**"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **19, DIECINUEVE.**

Chiclayo, 15 de diciembre de 2018



.....
PRESIDENTE
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio



.....
SECRETARIO
Ing. Frédy Dávila Hurtado



.....
VOCAL
Ing. Edilbranda Vega Calderón

DEDICATORIA

A Dios, Padre todopoderoso, por hacer que mi lucha sea constante ¡porque contigo se puede todo y sin ti nada!.

A mis padres, don Umbert y doña Zoila, a mi esposa Maritza y a mis hijas Stephany y Abie por su apoyo constante a lo largo de todo el proceso de formación.

Purizaca Chicoma Jhon Frederick

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial, por estar siempre cuando lo necesito, por la fortaleza que me da para no caer, ni rendirme ante las adversidades que se presentan en mi vida.

A mí amado padre Reinaldo aunque no esté en este mundo terrenal siempre lo tengo presente y a mi madre Josefina la mujer más admirable que tengo en mi vida por su apoyo continuo que me sirve para seguir adelante en el progreso de mi vida.

Rabanal Zelada Segundo Efrain

AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente, porque es el que nos da la vida y el aliento en cada paso que damos y porque es el amigo que nunca falla.

A mi familia, mis padres y mis hermanos por sus sabios consejos que me inspiran a ser un buen profesional y a mi esposa e hijas por su apoyo constante a lo largo de mi formación.

A mis amigos, compañeros de trabajo e ingenieros de supervisión, gerentes y a la jefa de recursos humanos de la empresa en que laboro, por el apoyo constante a lo largo de mi formación profesional.

A esta institución educativa de formación profesional, a los docentes por su apoyo durante el desarrollo de mi formación académica y en especial a los que hicieron posible la culminación de esta investigación, con su asesoría.

Purizaca Chicoma Jhon Frederick

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por prestarme la vida, sin ti todo lo que tengo lo que estoy logrando no hubiese podido concretarse, tu mi Señor eres el único que sabe mi destino, no permitas que me aleje de tu lado, te agradezco tu apoyo incondicional.

A la casa de estudios, a los docentes que se involucraron durante estos años para el desarrollo profesional de mi carrera y a la vez como persona de principios y valores.

A mis progenitores por sembrar los valores que hoy día hacen de mí una persona humilde, recta, con ética profesional, lo que permite discernir lo positivo de lo negativo en mi vida.

Rabanal Zelada Segundo Efrain

.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Purizaca Chicoma Jhon Frederick, con DNI N° 17631880, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 20 de febrero de 2019.



Purizaca Chicoma Jhon Frederick

DNI: 17631880

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Rabanal Zelada Segundo Efraín, con DNI N° 16799332, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.



Rabanal Zelada Segundo Efraín
DNI: 16799332

Chiclayo, 20 de febrero de 2019.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Implementación de línea doble terna en media tensión 10/22.9 KV para el campo de simulación en la UCV – Chiclayo”, con la finalidad de optar el grado de bachiller en: Ingeniería Mecánica Eléctrica.

La investigación está dividida en seis capítulos:

- I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.
- II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.
- III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.
- IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.
- V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

ANEXOS

INDICE

ACTA DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vii
PRESENTACIÓN.....	ix
INDICE	x
RESUMEN.....	xiii
ASBRACT.....	xiv
I. INTRODUCCION.....	15
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	15
1.2 TRABAJOS PREVIOS	17
1.3 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA	20
1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	24
1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	24
1.6 HIPOTESIS.....	25
1.7 OBJETIVOS	25
General.....	25

	Específicos.....	26
II.	METODO.....	26
	2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	26
	2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACION	26
	2.2.1 Definición operacional.....	27
	2.3 POBLACION Y MUESTRA, SELECCIÓN DE UNIDADES DE ANALISIS	28
	2.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	28
III.	RESULTADOS.....	29
	3.1 Realizar el montaje de las estructuras de media tensión en el campo de simulación en la Universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.....	30
	3.1.1 Programa de actividades.....	30
	3.1.2 Programa referente a la implementación de líneas de media tensión.....	30
	3.1.3 Programa desarrollo de la tesina y de las prácticas.	31
	3.1.4 Inicio de la obra.	32
	3.1.5 Cavado de hoyos.....	32
	3.1.6 Equipos de protección	33
	3.1.7 Herramientas.	34
	3.1.8 Izado de postes.....	34
	3.2 Instalar los componentes electromecánicos de las redes de media tensión en el campo de simulación en la universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.	39
	Instalación de retenidas.	39
	Instalación de ferretería.....	40
	Instalación de los conductores eléctricos.....	41
	3.3 Realizar las pruebas eléctricas de las líneas de media tensión en cumplimiento con la normatividad vigente.	42
	3.3.1 Procedimiento para verificar el aislamiento de la línea de media tensión.....	42

3.3.2	Cumplimiento de las normas en instalación de líneas de media tensión.	43
3.4	Evaluar costo beneficio de la implementación de las líneas de media tensión.	44
IV.	DISCUSION.	50
V.	CONCLUSIONES	51
VI.	RECOMENDACIONES	52
	REFERENCIAS	53
	ANEXOS.	54
	Planos eléctricos.	54
	Plantillas de las estructuras.	54
	Estructuras de concreto.	54
	Normas de fabricación	54
	Aisladores.	55
	Aisladores de porcelana.	55
	Aisladores poliméricos suspensión.	56
	VALIDACION DE LA GUIA DE OBSERVACION	58
	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	59
	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	61
	AUTORIZACIÓN DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	62

RESUMEN

En el presente documento “**Implementación de líneas de doble terna media tensión en 10/22.9 kV para el campo de simulación en la UCV en Chiclayo**” se fundamenta generalmente en temas de desarrollo académico y que en otras universidades han logrado implementar este tipo de proyecto con el objeto de investigación sobre el comportamiento, análisis y nuevas tecnologías en el desarrollo de las líneas de media tensión en corriente alterna.

Para la implementación y desarrollo de este proyecto nos hemos basado en estudios y experiencias con ingenieros proyectistas que nos han ayudado con el diseño y la implementación propiamente dicha en la que se pudo superar todos los obstáculos con la finalidad de que este proyecto sea útil para los estudiantes especialmente de la carrera profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.

Este proyecto ambicioso enmarca un precedente importante en la historia de las universidades de la región norte del país porque no existe una casa de estudios que haya implementado este tipo de campo de simulación, por lo que será uno de los proyectos que impulsen conocimientos en la práctica en los estudiantes.

Para finalizar este proyecto ha sido financiado por los estudiantes del X ciclo de la carrera profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo y con el apoyo de la universidad en proporcionar el terreno con un área de 144 m² y que también cumplirá con el propósito de ampliar el laboratorio de la carrera profesional antes mencionada.

Palabras claves: Implementación, Líneas de media Tensión

ASBRACT

In this paper "implementation of double lines terna en 10/22.9 kV for the field of simulation at the UCV in Chiclayo" it is usually based on academic subjects and at other universities have managed to implement this type of project with the object of research on the behavior, analysis and new technologies in the development of the medium voltage AC lines.

For the implementation and development of this project we have used studies and experiences with engineering designers who have helped us with the design and the implementation properly such that is able to overcome all the obstacles with the aim of This project is especially useful for students of the professional career of engineering mechanical power of the Universidad Cesar Vallejo in Chiclayo.

This ambitious project set an important precedent in the history of the universities in the northern part of the country because there is a House of studies that have implemented this type of field of simulation, so it will be one of the projects that boost knowledge into practice in students.

For completing this project has been funded by the students of the 10th cycle of the career of engineering mechanical power of the Universidad Cesar Vallejo, and with the support of the University to provide the land with an area ce 144 m² and that it will also comply with the purpose of extending the aforementioned career lab.

Key words: implementation, medium voltage lines

I. INTRODUCCION

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La Universidad Cesar Vallejo, es una casa de estudios dedicada a la formación profesional de estudiantes en las diferentes escuelas profesionales con los mejores niveles de conocimientos y en los diferentes programas de estudios en la modalidad teórico- práctico, implementado así un moderno laboratorio incluyendo un campo de simulación, tipo patio de llaves, es aquí donde los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería mecánica eléctrica desarrollarán sus prácticas pre profesionales y que se encuentra ubicado en las instalaciones del campus universitario.

El siguiente diseño de un centro de simulación en media y baja tensión marcara un hito en la historia de las universidades en la región ya que será la primera universidad que cuente con dicho diseño, ampliando así el laboratorio de la escuela profesional de ingeniería mecánica eléctrica.

Este proyecto será financiado por los estudiantes del curso PRÁCTICAS I y II, de la escuela profesional de INGENIERIA MECANICA ELECTRICA del programa de formación para adultos, el cual será una gran ayuda para los estudiantes de pregrado y post grado para sus estudios en redes de distribución y otros cursos que se complementan y que forman parte de los cursos de electricidad e investigación. Así mismo en el presente desarrollo del proyecto se expondrá la realización utilizando normas, códigos y reglamentos de acuerdo a lo que exige la actual normatividad.

Este proyecto tiene como único fin ampliar el laboratorio para fin de investigación y prácticas en los estudiantes ya que para obtener prácticas en las instalaciones de la concesionaria regional es difícil y requiere de documentaciones administrativas tediosas.

Por otra parte es importante mencionar que en el desarrollo de esta investigación se tendrá en cuenta la parte normativa y las normas de calidad del servicio así como el respeto por los procedimientos y estándares establecidos por los entes reguladores de los servicios eléctricos.

A NIVEL INTERNACIONAL

A nivel internacional muchas universidades optan por la investigación dentro de sus escuelas; quiere decir que, en el mismo laboratorio de la escuela de ingeniería tanto eléctrica como electrónica se desarrollan distintos tipos de investigaciones y desarrollo de nuevas tecnologías.

Universidades como: la universidad SALESIANA de Ecuador, La Universidad SANTANDER de Colombia, la universidad de CHILE en Chile, y otras universidades más, que han desarrollado instructivos de aprendizaje y procedimientos para el manejo y supervisión de estos equipos que se utilizan en las líneas de media y baja tensión, ante la necesidad de aplicar los conocimientos requeridos en los cursos de electricidad.

El beneficio en materia de estudio es importante, ya que en muchos países es el mismo gobierno el que promueve estos proyectos en los laboratorios de investigación y que es allí donde se desarrollan nuevas tecnologías y métodos de trabajo para hacer provechosas las líneas de alta, media y baja tensión en corriente alterna.

A NIVEL NACIONAL

En la actualidad existen algunas Universidades que están adoptando este modelo de investigación tales como las universidades: la universidad Nacional de ingeniería-UNI que cuenta con un laboratorio de ensayos a equipos de aislamiento, La Universidad tecnológica del Callao que cuenta con un centro de patio de llaves, la universidad de Lima que también cuenta

con un importante laboratorio de ensayos de aislamiento eléctrico , la universidad católica de Lima, que cuenta con un laboratorio de investigación en aislamientos eléctricos, estas adoptan e implementan sistemas eléctricos para la investigación y el estudio a alumnos y profesionales de grado .

En estas universidades los estudiantes tienen el beneficio de investigación en las mismas instalaciones de la universidad, por lo que constituye un avance y una ventaja con respecto a otras universidades que no cuentan con campos de simulación dentro de sus locales.

A NIVEL LOCAL

En la actualidad existen algunas Universidades que están adoptando este modelo de investigación tales como las universidades: la universidad Nacional de ingeniería-UNI que cuenta con un laboratorio de ensayos a equipos de aislamiento, La Universidad tecnológica del Callao que cuenta con un centro de patio de llaves, la universidad de Lima que también cuenta con un importante laboratorio de ensayos de aislamiento eléctrico , la universidad católica de Lima, que cuenta con un laboratorio de investigación en aislamientos eléctricos, estas adoptan e implementan sistemas eléctricos para la investigación y el estudio a alumnos y profesionales de grado .

En estas universidades los estudiantes tienen el beneficio de investigación en las mismas instalaciones de la universidad, por lo que constituye un avance y una ventaja con respecto a otras universidades que no cuentan con campos de simulación dentro de sus locales.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Las líneas de media tensión son aquellos conductores capaces transportar energía en medianas cantidades de carga eléctrica en un circuito cerrado en corriente alterna, estas líneas se distribuyen eléctricamente haciendo un

recorrido no muy extenso para evitar caída de tensión por lo que se utiliza los enlaces o radiales en forma de anillo durante su recorrido.

Estas líneas generalmente son construidas en alturas desde los once metros en rural hasta los quince metros en la ciudad acondicionadas para superar las distancias de seguridad conforme a la normativa vigente.

Generalmente estos conductores están fabricados en materiales de aluminio y cobre en redes aéreas se utiliza conductores desnudos y forrados como el cable auto soportado para media tensión y sujetos a aisladores de porcelana, vidrio, poliuretano y actualmente se utilizan de material de silicona polimérico. También estos pueden ser conductores subterráneos que se utilizan en salidas de patios de llaves, cruces con otras líneas energizadas de media o alta tensión o en salida y entrada de casetas y en el centro de las ciudades importantes.

Estas líneas pueden estar cargadas eléctricamente en distintos niveles de tensión como: 10; 13.2; 22.9 y 30 Kv. Hoy en día su mantenimiento se realiza de una forma más compleja, utilizando generalmente la técnica de mantenimiento a contacto con redes energizadas y haciendo el hidrolavado de aisladores en redes energizadas, esto quiere decir que las empresas eléctricas no tienen que cortar el fluido eléctrico para hacer mantenimiento en sus redes.

Según DISTRILUZ (2015, p.40), señala que existe un promedio de 45 635 Km de redes en media tensión, de los cuales 5 364 corresponden a Lambayeque; así mismo afirma que cuentan con 5 674 subestaciones de distribución y con mas de 350000 usuarios entre clientes mayores y menores.

Aporte

Las líneas de distribución en media tensión obedecen al sistema eléctrico nacional y por tanto ellas representan parte de la cadena eléctrica en su

etapa final y para las empresas destinadas a este rubro de la distribución y comercialización tienen ciertos requisitos y normas que cumplir como el procedimiento 228 de OSINERMIN que se describe sobre la seguridad pública.

Para (BELTRAN BAUTISTA, PINEDA CAMACHO , & RUEDA PEÑA, 2013), en su informe de tesis “El estado actual de los laboratorios de alta tensión de la UIS: el estado actual de los sistemas de medición”, concluyen que el estado actual de los laboratorios para entrar en la competencia de acreditación deben de cumplir con los requisitos de gestión para la acreditación tal como lo establece la norma ISO/IEC 17025:2005, así mismo respetar los procedimientos y protocolos con equipos acreditados por el ente acreditador para la realización de ensayos.

Aporte

Para la acreditación de un laboratorio es necesario cumplir con los lineamientos que exige la norma antes mencionada, así como cumplir con ciertos estándares de calidad en infraestructura manejo de equipos por personal calificado y manejo de ítems y protocolos.

En su informe de tesis: “Propuesta técnica, económica para el mantenimiento preventivo y predictivo de redes de distribución de 10/22.9 Kv energizadas del alimentador 212 con un nivel de tensión del tramo Chiclayo- Monsefú, 2015”, (BARTUREN CULQUI & CAYACA CAJUSOL, 2016) refieren que el trabajo en línea viva con el método a contacto, es cuando el operario manipula las líneas aéreas con tensión sin que este le pase algo y para su investigación en el tramo Chiclayo_ Monsefú la fiabilidad del servicio es importante para la empresa y la calidad de servicio hacia los clientes evitando interrupciones y salidas de circuitos por falta de mantenimiento en las líneas de media tensión de 22.9 Kv.

Además refieren que existen diferentes tipos de métodos en trabajos con tensión de acuerdo a la técnica y la complejidad de su geografía y la

disposición de sus líneas en redes de distribución, menciona las siguientes: trabajos a contacto, trabajos a distancia, trabajos a potencial, y trabajos con robots.

Aporte

Actualmente los trabajos con tensión son los más utilizados en el país, estos son los trabajos a contacto directo con la línea tensionada desde una barquilla con grúa hidroelevadora o en plataformas adosadas al poste de media tensión, cabe indicar que también se realizan otros trabajos con tensión a contacto como en escalera y en andamio aislado, pero que son poco frecuentes, y el otro trabajo más usados es el que realiza a distancia que es con el uso de bastones o pértigas especiales para este trabajo, tales como cuando se repone un fusible en media tensión o cuando se repone un aislador en una línea viva, hay otro trabajo llamado mantenimiento con hidrolavado que se realiza para el mantenimiento de aisladores sin necesidad de cortar el servicio eléctrico, esta técnica consiste en utilizar agua tratada y de baja conductividad eléctrica y utilizando una bomba de agua de alta presión se inyecta un flujo de agua por una pistola en formas de gotas sin necesidad de hacer chorros para evitar las descargas.

1.3 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

Las líneas de media tensión son parte de un sistema complejo porque partimos de la premisa en que estas, están presentes casi todos en circuitos eléctricos de distribución en corriente alterna, estas líneas transportan una cierta cantidad de carga eléctrica, también llamada potencia eléctrica y que su fin es llevar un potencial medio a los transformadores de distribución ubicados estratégicamente en una determinada área de consumo domiciliario o industrial para que estos reduzcan el voltaje a través del bobinado secundario en baja tensión y sea aprovechado ese potencial por el usuario final.

Las líneas de media tensión se utilizan generalmente en voltajes medios que datan desde los 2400 V hasta los 40 000V estas se diseñan según estudios de caídas de tensión para evitarlas perdidas a las empresas eléctricas. Suelen distribuirse en sistemas radiales en enlaces con anillos o enlaces por retornos en cuadrantes y lineales.

Ley de OHM

Esta ley nos muestra que por un conductor energizado hay un cierto potencial o diferencia de potencial, llamado tensión eléctrica, también una fuerza eléctrica llamada corriente y por su resistencia del mismo (conductor), que está hecho de un metal hay cierta resistencia, llamada resistencia eléctrica.

Su expresión es de la siguiente manera:

$$I = \frac{V}{R} \text{-----Ecuación 1}$$

Donde:

I es la corriente que el circula por el conductor.

V es la tensión o diferencia de potencial

R es la resistencia.

Ley de WATT

En esta LEY Watt fija una fórmula para hallar la potencia capas de entregar un conductor coincidiendo con la potencia del transformador y este con el sistema de generación, con esta fórmula podemos decir:

$$W = V * I \quad \text{Cuando es } 1\emptyset \text{-----Ecuación 2}$$

$$W = V * I * \text{COS}\emptyset \quad \text{Cuando es } 3\emptyset \text{-----Ecuación 3}$$

Donde:

W es la potencia

V es la tensión

I es la corriente

COSØ es el ángulo de la línea

Efecto corona

El efecto corona es un fenómeno que se produce en las líneas especialmente en líneas de alta y media tensión en corriente alterna, esta se produce por el efecto joule que al producir un calentamiento un punto de la línea energizada esta se ioniza afectando al aislador o la línea expresando descargas parciales por efluvios o pequeñas grandes luces especialmente cuando las líneas trabajan en su máxima demanda.

Para reducir las pérdidas por efecto corona algunas empresas optan por aumentar el calibre del conductor y el cambio de posición en circuitos de largos tramos en su recorrido.

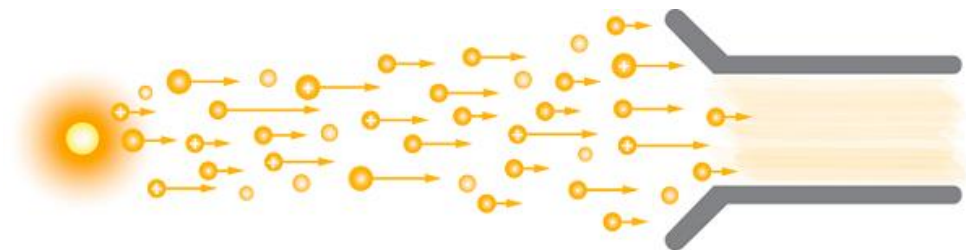


Figura 1. Representación del efecto corona.

Este efecto se produce cuando el aire supere la rigidez dieléctrica por ionización y este se determinara por la fórmula del ingeniero americano F. W Peek.

$$V_c = 21.2 * \delta * r \ln \frac{DMG}{r} * n * Kr * Km * Kg \text{ -----Ecuación 1}$$

Ley de Faraday

La ley de Faraday o ley de la tensión inducida en circuito cerrado es directamente proporcional a la tensión de flujo magnético sobre una superficie de flujo o borde en un determinado tiempo.

Michael Faraday estudio los flujos magnéticos de inducción en materiales netamente inductivos como bobinas.

La ley de Faraday es la inducción electromagnética y se representa así:

$$\mathcal{E} = \oint_C \vec{E} \cdot d\vec{r} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S} - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} \text{ -----Ecuación 4}$$

Ley de Lenz

Lenz plantea “el sentido de las corrientes o fuerza electromotriz inducida es tal, que se opone siempre a la causa que lo produce, o sea, a la variación del flujo”.

Este científico profundizo más el estudio de Faraday sobre los campos de inducción es allí donde aparecen las primeras máquinas de fuerza de inducción.

$$\Phi = B.S. \cos \alpha.I \text{ -----Ecuación 5}$$

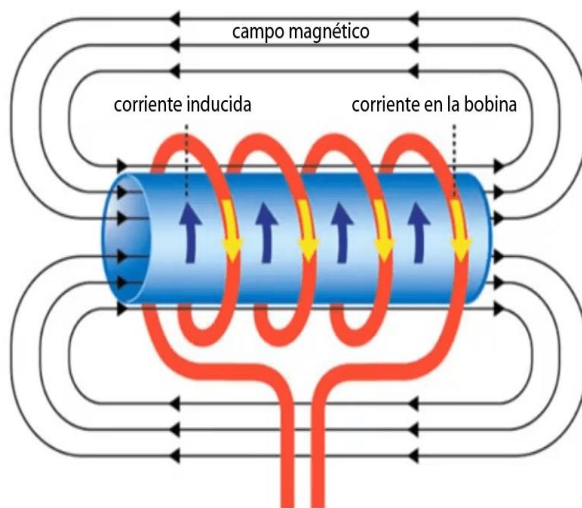


Figura 2. Representación de la corriente inducida.

1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Es factible la implementación de líneas doble terna en media tensión 10/22.9 Kv para el campo de simulación en la Universidad Cesar Vallejo en Chiclayo?

1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La realización del presente estudio amerita que este, sea viable ya que servirá para objeto de investigación de futuros profesionales en formación en esta universidad y otros centros de estudios superiores quienes querrán investigar o realizar proyectos y prácticas en manejo de herramientas como el mantenimiento preventivo y predictivo, así como procedimiento 228 que se refiere a la seguridad pública. También será beneficioso para los estudiantes, realizar pruebas de ensayos antes de poner en servicio una línea de media tensión.

Este estudio está basado en hechos reales de instalaciones de líneas de media tensión utilizando la normativa Peruana vigente y su reglamentación y el código nacional de electricidad y su normativa en lo que respecta a instalaciones, estructuras y accesorios, así como la línea y la puesta en servicio, empleando técnicas que están escritas en el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad RESESATE y procedimientos escritos de trabajo seguro PETS.

Este proyecto esta dimensionado para su justificación en las siguientes etapas:

Técnica.

Con esta implementación estaremos dando un paso importante en efectuar por primera vez en la región un conjunto bien estructurado de instalaciones eléctricas dentro de la universidad Cesar Vallejo para la utilización de equipos de medidas y protecciones utilizando técnicas modernas acorde con la tecnología actual.

Social.

Gracias a este importante proyecto dentro de la universidad Cesar Vallejo, los docentes podrán dictar sus cursos referentes al tema y son los estudiantes quienes serán los más beneficiados con este proyecto, ya que podrán acceder a las instalaciones y realizar sus prácticas. Cabe indicar también que mediante este proyecto la universidad también será favorecida dando un realce importante a su escuela.

Ambiental.

Con este proyecto no pretendemos causar daños ambientales por lo que seremos cuidadosos en el momento del izado de los postes y la manipulación de los transformadores ya que estos contiene aceite dieléctrico que podría contaminar el suelo, por lo que se recomienda el uso de geo membranas en el suelo al momento de posicionarlo antes de subirlo al poste dicho elemento (transformador).

Económica.

Esta tiene una evaluación de gastos combinados por financiamiento de alumnos, docentes; así como el apoyo de personas que están involucradas en el servicio eléctrico en nuestra región para la realización de este importante proyecto.

1.6 HIPOTESIS

Mediante la implementación de línea de doble terna en media tensión 10/22.9 kV para el campo de simulación en la universidad Cesar Vallejo –Chiclayo.

1.7 OBJETIVOS

Los objetivos que se deben lograr al concluir esta tesina son los siguientes:

General

- ✓ Implementar líneas de doble terna en media tensión 10/22.9kV para el campo de simulación en la UCV-Chiclayo.

Específicos

- ✓ Realizar el montaje de las estructuras de Media Tensión, en el campo de simulación de la universidad Cesar Vallejo en Chiclayo
- ✓ Instalar los componentes electromecánicos de la redes de media tensión en el campo de simulación de la universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.
- ✓ Realizar las pruebas eléctricas de las líneas de media tensión cumpliendo con la normatividad vigente.
- ✓ Evaluar costo beneficio de la implementación de las líneas de media tensión.

II. METODO

2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Experimental.- se manipulará de manera intencional la variable independiente, aquí las expresiones se advierten en su tenor original para su descripción.

Considerando que el fin de esta investigación es; implementar las líneas de doble terna en media tensión en 10/22.9 kV para el campo de simulación en la Universidad César Vallejo, se considera del tipo Descriptiva y Aplicativa.

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACION

Variable independiente: Implementación de las líneas de doble terna en media tensión 10/22.9 kV.

Variable dependiente: Campo de simulación en baja tensión en la Universidad César Vallejo.

2.2.1 Definición operacional

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición	Instrumentos
Variable Independiente Implementación de Líneas de doble terna 10/22.9 kV	Se verificará cada uno de los procedimientos y normas referentes a la tarea de instalación de líneas de media tensión.	Procedimientos, IPERC y fichas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Potencia ➤ Voltaje ➤ Frecuencia ➤ Factor de potencia 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ W ➤ V ➤ Hz ➤ $\cos \theta$ 	Guía de observación
Variable Dependiente Campo de simulación en la UCV	Lugar donde están instalados los elementos de un sistema de distribución eléctrica en media tensión a menor escala, cuyo fin es una explicación académica y práctica.	Verificación de todas las estructuras y materiales para eléctricos para el correcto funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dimensiones del terreno. ➤ Perímetro señalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ m^2 ➤ m 	Guía de observación

2.3 POBLACION Y MUESTRA, SELECCIÓN DE UNIDADES DE ANALISIS

2.3.1 Objeto de análisis (OA).-.

El objeto de análisis es la expresión de ventajas, el cual surge de una problemática. Para esta investigación el objeto de análisis es la implementación de líneas de doble terna en media tensión 10/22.9 kV para el campo de simulación en la Universidad César Vallejo, se considera del tipo Descriptiva y Aplicativa

2.3.2 Población (N).-.

Redes de media tensión en doble terna para el campo de simulación en la Universidad César Vallejo

2.3.3 Muestra (n).-.

Redes de media tensión en doble terna para el campo de simulación en la Universidad César Vallejo

En la presente investigación las unidades de análisis serán tomadas de la muestra y el tipo de muestreo utilizado es del tipo **No Probabilístico** debido a que en esta investigación los sujetos serán tomados por los investigadores de acuerdo a nuestra realidad problemática, es decir no interviene la aleatoriedad y el azar. (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2011, p. 237).

2.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Una técnica es el conjunto de mecanismos, medios y procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (HERNANDEZ Sampen, FERNADEZ Collado, & BAPTISTA Lucio, 2006).

Técnicas

Los métodos o técnicas que se utilizaron en este estudio son los siguientes:

Guía de observación.

La guía de observación como medio de información es el procedimiento por el cual nos ayuda de manera práctica como encontrar una o varias maneras para implementar un campo de simulación en la Universidad Cesar Vallejo

Instrumentos

Análisis de documentos.

En este estudio se ha estimado la revisión de información mediante revistas de investigación, estudios científicos, tesis, informes, libros, etcétera, para acreditar que nuestro estudio tiene validez.

ASPECTOS ETICOS

En el presente proyecto de investigación se consideraran ciertos aspectos éticos como el respeto a la propiedad intelectual, además al aplicar el instrumento de recolección de datos se procurará evitar herir la suspicacia de los individuos que participaran en el estudio; respetando su privacidad y protegiendo su identidad. También se dará resultados honestos y confiables.

III. RESULTADOS

En este estudio enmarca la situación actual en la que se practica en la universidad llevando los cursos referentes al tema solo en marco teórico y algunas veces práctico.

Es importante mencionar que todo este proyecto se desarrolla a partir de un cronograma general de trabajo bien estipulado que tuvo algunos inconvenientes pero que en el camino se ha sabido arreglar y continuar sin desmerecer el trabajo de los estudiantes del X ciclo que estuvieron dispuestos a colaborar.

3.1 Realizar el montaje de las estructuras de media tensión en el campo de simulación en la Universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.

3.1.1 Programa de actividades.

El programa de actividades en sí, es todo el conjunto agrupado de todas las actividades programadas por fechas en el desarrollo del curso de Practicas II, del cual se implementaron los temas para las tesinas según los grupos escogidos por los participantes.

Si bien es cierto el programa no se ha cumplido con las fechas indicadas, pero se ha tenido que ajustar para cumplir con lo establecido y hacer prevalecer el compromiso de los estudiantes con el desarrollo del proyecto.

3.1.2 Programa referente a la implementación de líneas de media tensión.

La implementación de líneas meda tensión tiene por objetivo no solo la instalación de las líneas, sino que estas serán motivo de estudios posteriores y prácticas en los estudiantes con las herramientas en mantenimiento preventivo y predictivo y procedimiento 228 referente a la seguridad pública.

El programa de trabajo para la implementación de líneas de media tensión (tabla 2) ayuda a cumplir los objetivos trazados y nos permite que desarrollemos en la práctica un lineamiento de supervisión y modelo para lograr el perfil que requiere la carrera.

Tabla 1. Programa referente al desarrollo del proyecto

PROGRAMA DE TRABAJO REFERENTE AL DESARROLLO DEL PROYECTO				
ITEM	SEMANA	DESCRIPCION	PARTICIPANTES	CANTIDAD
1		CAVADO DE HOYOS	8	6
2		IZADO DE POSTES	18	6
3		INSTALACION DE RETENIDAS	4	2
4		INSTALACION DE FERRRETERIA	4	VARIOS
5		TENDIDO DE LINEAS	6	2 TERNAS
6		MEGADO DE CONDUCTOR	2	NO
7		PUESTA EN SERVICIO	18	NO

Fuente propia

3.1.3 Programa desarrollo de la tesina y de las prácticas.

Este programa nos ayuda al cumplimiento y obligación con el curso de la carrera para investigar y a la vez implementar las líneas de media tensión en el campo de simulación en el campus universitario de la universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.

Este programa permite al estudiante a mejorar su investigación porque semanalmente estará siendo revisado sus avances y corrección de algunos puntos observados.

El programa para el desarrollo de las prácticas y de revisión de la tesina es la siguiente tal como lo muestra la tabla 3:

Tabla 2. Programa de revisión de la tesina

PROGRAMA DE REVISION DE LA TESINA POR SEMANA		
ITEM	SEMANA	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES
1	02-09-18	TEORICA- Plan de prácticas II
2	09-09-18	PRACTICA- Desarrollo del plan de prácticas
3	16-09-18	PRACTICA -Desarrollo del plan de prácticas
4	23-09-18	TEORICA- primer avance del plan de practicas
5	30-09-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
6	07-10-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
7	14-10-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
8	21-10-18	TEORICA- revisión de tesina
9	28-10-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
10	04-11-18	PRACTTICA Desarrollo del plan de prácticas
11	11-11-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
12	18-11-18	TEORICA revisión de tesina
13	25-11-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
14	02-11-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
15	16-12-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas
16	23-12-18	TEORICA informe del plan de desarrollo del campo de simulación.
17	29-12-18	PRACTICA Desarrollo del plan de prácticas y presentación de los informes del campo de simulación

Fuente propia

3.1.4 Inicio de la obra.

En el inicio de la obra y ya con el área designada por la universidad se procede a levantar un bosquejo de lo que será el futuro campo de simulación tipo patio de llaves dentro de las instalaciones de la universidad Cesar Vallejo en Chiclayo, con este esquema es que se levantan las observaciones y se llega a un consenso para obtener un plano general de todo el campo de simulación y las medidas o distancia de separación entre estructura y estructura.

3.1.5 Cavado de hoyos.

Una vez que se ha delimitado el terreno se procede a señalar cada uno de los puntos donde se cavará los hoyos para los postes de media tensión. Se procede

al retiro de materiales del suelo teniendo especial cuidado de evitar derrumbes en las paredes de los hoyos.

Durante el cavado e hoyos es importante la seguridad por lo que se debe utilizar todos los equipos de protección personal como: casco con barbiquejo, lentes, guantes de cuero reforzado, zapatos de jebe o botas de jebe; también es importante, tener en cuenta que durante el trabajo de cavado de hoyos el uso de mascarilla respiratoria, por si en el momento del cavado se tope con una fuga de un gas peligroso para la salud.

De acuerdo a la normativa técnica peruana NTP, un hoyo para una estructura de media tensión se debe cavar:

1 m² cuadrado en la entrada.

Profundidad:

10% de la altura de la altura total del poste + 30cm +10 del solado

Esto de acuerdo a la resistencia del suelo ya que para terrenos pantanosos o arenosos esta fórmula tiene que ser modificada de acuerdo a la situación del terreno.

3.1.6 Equipos de protección

Para este trabajo se debe tener en cuenta ciertos requerimientos que exige la norma y los procedimientos para esta actividad y los equipos de protección personal que se deben usar son:

- ✓ Casco con barbiquejo.
- ✓ Lentes transparentes.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Mascarilla.
- ✓ Guantes de cuero reforzado.
- ✓ Zapatos con aislamiento

3.1.7 Herramientas.

Para esta actividad se deben utilizar las siguientes herramientas básicas:

- ✓ Palana derecha.
- ✓ Palana cuchara.
- ✓ Barreta de 1.70 m.
- ✓ Carretilla.

Es importante mencionar que en esta actividad la realizan dos personas como mínimo tal como lo establece el procedimiento y el personal debe estar supervisado y hidratado constantemente con agua, ya que por las condiciones climáticas de la zona amerita la hidratación constante.



Figura 3 cavado de hoyos

3.1.8 Izado de postes.

Los postes o estructuras de media tensión, son elementos muy importantes para nuestro proyecto ya que ellos son los que realizan varias funciones y esfuerzos procurando tener el equilibrio en la parte superior para evitar la tracción y la torsión.

Estos están contruidos de hormigón, cemento y fierro CAC, concreto armado centrifugado. Para nuestro proyecto las estructuras son de 12 m con un peso

aproximado de una tonelada por poste, con crucetas fraguadas de 2m para construir una línea de doble terna.



Figura 4. Postes de CAC

Por su peso elevado se tuvo que izar estos postes con el apoyo de una grúa de 6 TN, con cuatro estabilizadores y un operario.

Antes del trabajo en si se realizó la charla inductiva de cinco minutos antes del inicio del izado, por lo que se tuvo que contar con tres grupos de personas bien implementados y distribuidos en bien del éxito de la maniobra.



Figura 5. Charla de inducción

Implementos de seguridad.

Toda actividad implica un riesgo por tanto hay que tomar medidas para minimizar los riesgos para ello es necesario utilizar implementos de seguridad:

- ✓ Casco de seguridad anti choque clase E.
- ✓ Barbiquejo.
- ✓ Lentes oscuros normados.
- ✓ Mascarilla anti polvo.
- ✓ Guantes de cuero reforzados.
- ✓ Zapatos de seguridad.
- ✓ Uniforme completo.

Herramientas y equipos adicionales.

Adicionalmente se deben requerir algunos equipos adicionales para el cumplimiento de esta actividad:

- ✓ Grúa de fuerza de 6 toneladas.
- ✓ Elingas
- ✓ Mezcladora tipo trompo.
- ✓ Plomo
- ✓ Palanas
- ✓ Carretillas
- ✓ Baldes
- ✓ Barretas
- ✓ Sogas

Grupos de trabajo

Para este trabajo se contó con la participación y organización un día antes de las labores y por acuerdo de los presentes se organizó el trabajo en tres grupos:

Grupo de mezcla de concreto:

Este grupo será el encargado de combinar la mezcla de hormigón, cemento, arena y agua a su medida indicada con la ayuda de una maquina mezcladora tipo trompo, y a su vez distribuirla en los hoyos para poste que se están izando.

Este grupo estuvo distribuido por:

- ✓ Un operario de trompo.
- ✓ Cuatro abastecedores de trompo.
- ✓ Tres carretilleros.



Figura 6.Preparación de la mezcla de concreto.

Grupo de apilado de piedra y fraguado de poste.

Este grupo se encargó de apilar la piedra en cada hoyo donde se deberían izar los postes y a su vez cuando el poste este en verticalidad, estos deberían de llenarlos con piedras de acuerdo a lo que el procedimiento manda; también ellos fraguarían el poste cuando la mezcla sea vaciada.

Este grupo estuvo conformado por 5 personas, tres abastecedores de piedras y dos fraguadores.



Figura 7. Distribución de la piedra

Verticalidad y aplomado de poste:

Este grupo estaba conformado por un ayudante y un operario encargado de dar la verticalidad de las estructuras al izar que a la vez hacia la función de jefe de cuadrilla. Este grupo se encargó de dar el alineamiento correcto de las estructuras así como la ubicación de las crucetas.

Además se contó con la supervisión constante del ingeniero encargado del curso de prácticas II, quien en todo momento veló por la seguridad de cada uno de los participantes.



Figura 8. Aplomado de postes CAC.

3.2 Instalar los componentes electromecánicos de las redes de media tensión en el campo de simulación en la universidad Cesar Vallejo en Chiclayo.

Las redes de media tensión en nuestro campo de simulación están constituidas por un conjunto de elementos de aislamiento, anclaje, retenciones y líneas. Que estos van a cumplir la función de tener operativa la línea por un periodo de tiempo dependiendo del mantenimiento preventivo que se le pueda otorgar.

Este proceso se divide en tres etapas:

Instalación de retenidas.

Las retenidas cumplen la función de equilibrar las tensiones que ejercen las líneas sobre el poste para mantener la verticalidad del mismo. Quiere decir que la suma de las tensiones de los vanos en ese punto donde ancla la retenida tiene que ser igual a la tensión de la retenida por tanto cera la fuerza de verticalidad cero.

Las retenidas anclan en un punto neutro en el poste previamente diseñado con un perno angular y esta es de material de acero galvanizado y se asegura con amares preformados de acero galvanizado y un aislamiento en la parte central.

Estas retenidas se instalarán con contrapuntas de un metro y estará ancladas en una varilla previamente instalada al costado del poste.

Para su instalación se requiere de ciertos equipos de protección personal y de acuerdo al procedimiento dos personas como mínimo para esta actividad.

- ✓ Casco con barbiquejo.
- ✓ Lentes oscuros.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Arnés antiácida
- ✓ Guantes de cuero reforzado
- ✓ Zapatos dieléctricos.
- ✓ Bolsa de herramientas.

También es importante mencionar que estos trabajos también se utilizan algunas herramientas que servirán para la instalación de retenidas:

- ✓ Rache de 1.5 TN.
- ✓ Ensanchadora.
- ✓ Llave francesa.
- ✓ Alicata de supresión.
- ✓ Rana tensora.

Instalación de ferretería.

La ferretería en una línea de media tensión cumple un rol muy importante ya que con ella se apoyaran los aisladores y grapas de suspensión de acuerdo al material de la línea.

Para nuestro proyecto se utilizará aisladores de diferentes composiciones de aislamiento, esto con fines de estudio y conocimiento de los estudiantes que visitaran este centro de simulación.

Para el montaje de la ferretería se requiere el uso de implementos de seguridad para evitar accidentes:

- ✓ Casco con barbiquejo.
- ✓ Lentes oscuros.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Arnés antiácida
- ✓ Guantes de cuero reforzado
- ✓ Zapatos dieléctricos.
- ✓ Bolsa de herramientas.

También es necesario mencionar que este trabajo se utilizara algunas herramientas como:

- ✓ Soga de servicio.
- ✓ Juego de dados.

- ✓ Llave francesa.

Instalación de los conductores eléctricos.

Las líneas de media tensión aéreas se construyen de acuerdo a la norma y se utiliza el procedimiento de trabajo seguro PETS, ello con la finalidad de evitar algunos inconvenientes en el momento de montaje.

Generalmente las líneas aéreas de media tensión son de material de aluminio y de cobre en sus diferentes calibres y numero de hilos de acuerdo a la norma y a las especificaciones del estudio de cargas.

Tabla 3 calibre de conductor de media tensión

Sección [mm ²]	Número de hebras	Diámetro total		Resistencia eléctrica máxima a 20 °C
		Mínimo [mm]	Máximo [mm]	[Ω/km]
35	6	6,6	7,5	0,868
50	6	7,7	8,6	0,641
70	12	9,3	10,2	0,443
185	30	15,5	16,8	0,164
240	30	17,8	19,2	0,125
300	30	20,0	21,6	0,100

Fuente Pontificia Universidad Católica.

Para el montaje de las líneas de media tensión se requiere de técnicos capacitados en el montaje y construcción de líneas de media tensión y por lo menos un técnico y un oficial así como un supervisor para realizar este trabajo.

La seguridad es importante por eso se requiere de ciertos equipos de protección personal para el desarrollo normal de las actividades:

- ✓ Casco con barbiquejo.
- ✓ Lentes oscuros.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Arnés antiácida
- ✓ Guantes de cuero reforzado
- ✓ Zapatos dieléctricos.
- ✓ Bolsa de herramientas.

En esta parte del desarrollo de montaje de líneas también es importante mencionar algunas herramientas que servirán para el flechado de las líneas:

- ✓ Escalera telescópica.
- ✓ Rache de 1.5 TN.
- ✓ Soga de mano.
- ✓ Rana tensora.
- ✓ Juego de dados.
- ✓ Llave francesa

3.3 Realizar las pruebas eléctricas de las líneas de media tensión en cumplimiento con la normatividad vigente.

En este proyecto se dará realce al cumplimiento estricto de la norma tanto en la construcción como en el funcionamiento de la línea respetando las medidas y distancias de seguridad contemplados por el ente regulador

Para el funcionamiento correcto de la línea antes de ponerse en servicio se utilizará un instrumento llamado mego metro de rango 5-10 KV, esto con el fin de verificar el aislamiento correcto de nuestra línea.

3.3.1 Procedimiento para verificar el aislamiento de la línea de media tensión.

Para este trabajo de medición se tiene un procedimiento especial por lo que se requiere tener conocimiento en el manejo de instrumentos de medición de ese tipo.

Primeramente se imparte la charla de cinco minutos donde se realiza la evaluación de los principales peligros y riesgos propios de la tarea y se evalúa el control de estos para evitar accidentes lamentables.

Luego se procede a señalar la zona de trabajo con la ayuda de un oficial, se instala la escalera telescópica y se realiza el ascenso a la estructura asegurándose en ella con la línea de vida y la línea de posición.

Una vez posicionado en la estructura se eleva el instrumento a la parte superior previamente acondicionado para evitar caídas de este.

Las líneas de media tensión tienen que estar separadas o aisladas para que no hagan contacto entre sí o con tierra. Después se procede a colocar las grapas con los cables del instrumento fase- fase y luego fase –tierra inyectándole 5 KV y si es necesario 10 KV para verificar el aislamiento de la línea. Los valores serán anotados por el personal de suelo para verificar si es correcto o si presentan alguna falla de aislamiento.

Para el descendimiento se aplica el procediendo en reversa y se culmina la labor.



Figura 9. Megometro digital.

3.3.2 Cumplimiento de las normas en instalación de líneas de media tensión.

La norma técnica peruana NTP y su reglamentación son claras en estos tipos de instalaciones, las cuales ayudan para el desarrollo de estas actividades, sin dejar de mencionar que también existe el código nacional de electricidad CNC, el reglamento de seguridad y salud en el trabajo de las actividades eléctricas RESESATE, y algunas normas internacionales como la ISO (organización internacional de estandarización) y la IEC (comisión electrónica internacional) entre otras.

A continuación mencionamos las principales normativas:

Código Nacional De Electricidad.

Sección 22 Relaciones entre las Diversas Clases de Líneas y Equipos

Sección 23 Distancias de Seguridad

Sección 24 Grados de Construcción

Sección 27 Aislamiento de la Línea

Normas Técnicas Peruanas – NTP Seguridad Eléctrica

NTP-IEC 60038:2009 (revisada el 2014).tensiones normalizadas IEC

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas -
RESESATAE

Procedimiento de supervisión de las Instalaciones Eléctricas por Seguridad
Pública 228-2009-OS/CD

Norma de conexiones para suministros hasta 10 kW.

NTP IEC 60104:2010 sobre conductores de aluminio.

3.4 Evaluar costo beneficio de la implementación de las líneas de media tensión.

En el presente informe se tendrá en cuenta la evolución económica de acuerdo con los precios actuales del mercado referente a la inversión realizada. Cabe mencionar que los actores de este proyecto en conjunto son los que solventan este importante proyecto y que la evaluación será calculada con el costo beneficio entre la inversión y el servicio.

Con este análisis de los costos inicialmente se pudo comprobar mediante un Excel de los costos de la empresa concesionaria que es la que tiene los precios más bajos en materiales nuevos (tabla 5) llegando a la conclusión que estos precios eran excesivos con respecto al presupuesto trazado. Lo más conveniente para este proyecto es el uso de material en buenas condicione.

Con este análisis descrito en la tabla 6 y con la ayuda de algunos integrantes del grupo de prácticas II en proporcionar algunos materiales de segundo uso y en buenas condiciones se pudo desarrollar la implementación de líneas de media y de baja tensión así como el cercado total del perímetro del campo de simulación.

En la mano de obra para la implementación de líneas de media tensión en el campo de simulación (tabla 6) se realizó un cálculo aproximado de los costos en el mercado laboral pero que finalmente este proyecto fue realizado por todo el grupo incluyendo al ingeniero docente del curso de prácticas II quien estuvo a cargo de la supervisión y el montaje de la línea y las sub estaciones estuvo a cargo por los suscritores antes mencionados.

En la tabla 9 se describe el costo de alquiler equipos que debían utilizarse para el desarrollo del proyecto y algunos de estos costos fueron financiados por los suscritores y el resto por el presupuesto de las cuotas que se habían planeado.

Finalmente podemos concluir que el costo beneficio es solo **académico** porque son los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica los más beneficiados por las razones antes mencionadas en este estudio.

Tabla 4. Presupuesto de costos de materiales eléctricos nuevos

PRESUPUESTO DE COSTOS DE MATERIALES NUEVOS EN SOLES						
ITEM	TEXTO BREVE DEL MATERIAL	UMB	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR DEL MATERIAL	VALOR COMERCIAL	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND TIPO MS I	BOL	10	15.3	19.88	198.8
2	HORMIGON ZARANDEADO	M3	4	18.91	24.58	98.3170279
3	PIEDRA TRITURADA (CONFITILLO) DE 3/4"	M3	2	29.26	38.04	76.0759238
4	AIS PORC PIN, 25KV, 56-2, LF 432 MM	UND	15	19.90	25.87	387.977155
5	AIS POLIM SUSP, 24KV, 744 MM, BIL 95KV	UND	16	51.04	66.35	1061.53042
6	CABLE AG, GRADO HS, 3/8"Ø, 7H"	M	24	4.19	5.45	130.883327
7	COND ALEAC AL,6201-T81,50MM2,7H,S/GRASA	M	100	1.38	1.38	137.526214
8	ARAND CUAD PLANA 2"x2"x1/8", 11/16"Ø	UND	42	0.44	0.44	18.48
9	VARILLA D/ARMAR DOBLE AL, P/CONDUCT 50mm2	UND	9	10.30	13.39	120.51
10	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J"	UND	27	2.30	2.98	80.5545
11	AMARRE PREFORM F°G° P/CABLE DE 3/8"Ø	UND	12	4.44	4.44	53.283314
12	ESPIG REC,3/4"ØX14"CAB Pb 1 3/8"Øx2"	UND	15	8.98	8.98	134.715789
13	FLEJE ACERO INOXIDAB 3/4"x30.5M x0.76mm	M	6	1.12	1.46	8.76
15	HEBILLA ACERO INOXIDA PARA FLEJE 3/4"	UND	6	0.68	0.89	5.33173333
16	GRAPA T/PIST, AL-AL, 50-70mm2, 3PER	UND	12	13.79	17.92	215.084791
17	PERNO ANGULAR F°G°5/8"Øx10" TUEyARAN	UND	2	3.96	5.14	10.2874175
18	PERNO OJO F°G°, 3/4Øx12" C/ACCES	UND	12	8.60	11.18	134.2185
19	BLOQUE CONCR ARM 0.50x0.50x0.20(MT)	UND	2	37.06	48.18	96.356
20	MENSULA DE CONCRETO ARMADO DE M/1.00/250	UND	21	46.52	60.47	1269.90404
21	PALOMILLA DE CONCRETO ARMADO 1.30/100	UND	4	60.00	78.00	311.996286
22	MEDIA LOZA CONCRETO ARMADO 1.10/750	UND	3	128.70	167.31	501.918857
23	POSTE CONCRETO ARMADO 13/300/2/165/360	UND	3	573.81	745.95	2237.859
24	POSTE CONCRETO ARMADO 13/400/2/165/360	UND	4	837.18	1088.33	4353.33925
25	COND CU, DESN,SOLID,T/BLANDO,25MM2	M	126	3.26	4.24	534.642535
26	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA	BOL	1	8200	8500	8500
COSTO TOTAL						20676.0279

Fuente ELECTRONORTE S.A

Tabla 5. Presupuesto de obra de mano

PRESUPUESTO DETALLADO DE MANO
DE OBRA

Cliente: **UCV CHICLAYO**

Fecha: **22-02-19**

Item	Descripción	unid	Metrado	Precio Unitario	Costo Parcial	Subtotal
1	Media					3,340.00
	CAVADO DE HJOYOS PARA IZADO DE POSTES MT	1	7.00	50.00	350.00	
	CAVADO DE HOYOS PARA RETENIDA	1	2.00	60.00	120.00	
	IARMADO DE ACCESORIOS PARA ESTRUCTURAS	1	7.00	100.00	700.00	
	IZADO DE POSTES	1	7.00	150.00	1050.00	
	INSTALACION DE FERRETERIA	1	7.00	50.00	350.00	
	TENDIDO DE LINEA	1	7.00	50.00	350.00	
	MEGADO DE LINEA	1	7.00	60.00	420.00	
	PUESTA EN SERVICIO	1	7.00	0.00	0.00	
	PRUEBAS EN VACIO A TRANSFORMADORES	1	3.00	0.00	0.00	
TOTAL					3340.00	

Fuente EECTRONORTE S.A

Tabla 6. De presupuesto de los costos de materiales de segundo uso.

PRESUPUESTO DE COSTOS REFERENCIALES DE MATERIALES DE SEGUNDO USO EN SOLES						
ITEM	TEXTO BREVE DEL MATERIAL	UMB	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR DEL MATERIAL	VALOR COMERCIAL	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND TIPO MS I	BOL	10	15.93	19.88	198.8
2	HORMIGON ZARANDEADO	M3	4	18.91	24.58	98.3170279
3	PIEDRA TRITURADA (CONFITILLO) DE 3/4"	M3	2	29.26	38.04	76.0759238
4	AIS PORC PIN, 25KV, 56-2, LF 432 MM	UND	15	2.00	2.60	39
5	AIS POLIM SUSP, 24KV, 744 MM, BIL 95KV	UND	16	10.00	13.00	208
6	CABLE AG, GRADO HS, 3/8"Ø, 7H"	M	24	2.00	2.60	62.4
7	COND ALEAC AL,6201-T81,50MM2,7H,S/GRASA	M	100	1.38	1.38	137.526214
8	ARAND CUAD PLANA 2"x2"x1/8", 11/16"Ø	UND	42	0.20	0.44	18.48
9	VARILLA D/ARMAR DOBLE AL, P/CONDUC 50mm2	UND	9	1.00	1.30	11.7
10	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J"	UND	27	1.00	1.30	35.1
11	AMARRE PREFORM F°G° P/CABLE DE 3/8"Ø	UND	12	0.50	4.44	53.283314
12	ESPIG REC,3/4"ØX14"CAB Pb 1 3/8"Øx2"	UND	15	1.50	2.00	30
13	FLEJE ACERO INOXIDAB 3/4"x30.5M x0.76mm	M	6	0.50	1.46	8.76
15	HEBILLA ACERO INOXIDA PARA FLEJE 3/4"	UND	6	0.10	0.13	0.78
16	GRAPA T/PIST, AL-AL, 50-70mm2, 3PER	UND	12	5.00	6.50	78
17	PERNO ANGULAR F°G°5/8"Øx10" TUEyARAN	UND	2	1.00	1.30	2.6
18	PERNO OJO F°G°, 3/4Øx12" C/ACCES	UND	12	8.60	11.18	134.2185
19	BLOQUE CONCR ARM 0.50x0.50x0.20(MT)	UND	2	5.00	6.50	13
20	MENSULA DE CONCRETO ARMADO DE M/1.00/250	UND	21	10.00	13.00	273
21	PALOMILLA DE CONCRETO ARMADO 1.30/100	UND	4	10.00	13.00	52
22	MEDIA LOZA CONCRETO ARMADO 1.10/750	UND	3	10.00	13.00	39
23	POSTE CONCRETO ARMADO 13/300/2/165/360	UND	3	170.00	221.00	663
24	POSTE CONCRETO ARMADO 13/400/2/165/360	UND	3	180.00	234.00	702
25	COND CU, DESN,SOLID,T/BLANDO,25MM2	M	126	10.00	13.00	1638
26	RANSFORMADOR TRIFASICO DE 37.5 KVA	BOL	1800	1.00	1800	1800
COSTO TOTAL						6373.04098

Fuente propia.

Tabla 7. Costos de la mano de obra

COSTOS DE LA MANO DE OBRA DURANTE LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE MEDIA TENSION POR LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	COSTO S/
1	CAVADO DE HOYOS PARA POSTES DE MT	6	240
2	CAVADO DE HOYOS PARA RETENIDAS	4	40
3	IZADO DE POSTES DE MT	18	720
4	INSTALACION DE RETENIDAS	2	100
5	INSTALACION DE FERRETERIA	4	200
6	TENDIDO DE LINEAS DE MT	4	200
7	MEGADO DE LINEAS	2	300
TOTAL COSTO POR OBRA DE MANO			S/ 1800

Fuente propia

Tabla 8. Costos por alquiler de equipos

COSTOS POR ALQUILER DE EQUIPOS EN SOLES			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	SUB TOTAL S/
1	ALQUILER DE GRUA DOS HORAS	1	200
2	ALQUILER DE RACHE 1.5 TN	1	50
3	ALQUILER DE RANA TENSORA DE HASTA 70 mm2	1	25
4	ALQUILER DE ENSUNCHADORA	1	25
5	ALQUILER DE MEZCLADORA 2 HORAS	1	100
6	ALQUILER DE AMOLADORA 1 DIA	1	50
7	ALQUILER DE ESCALERA TELESCOPICA	1	50
TOTAL			500

Fuente propia

IV. DISCUSION.

- En el presente estudio de implementación de líneas de media tensión en el campo de simulación en la Universidad Cesar Vallejo en Chiclayo, y con el proyecto ya implementado existe la probabilidad que dure en el tiempo esto dependerá del tipo y el periodo de mantenimiento que estas se le pueda dar, de lo contrario estas estructuras se desplomarían causando daños.
- La posibilidad de que la construcción de estas líneas de media tensión no cumplan su rol fundamental es remota, ya que no existe otra universidad en la región que haya implementado este tipo de proyecto y por consiguiente la universidad será quien determine la duración en el tiempo.
- En este estudio se ha respetado la normativa vigente considerando las distancias mínimas de seguridad y durante el desarrollo de las actividades se utilizaron todos los implementos de seguridad para evitar accidentes, así como se respetaron los procedimientos escritos de trabajo seguro PETS, pero ante algunos inconvenientes se tuvieron adoptar otros procedimientos sin causales de accidentes.
- De aquí en adelante la universidad se tendrá que hacer cargo de este proyecto e implantar un programa de mantenimiento periódico y también un programa de visitas de estudiantes tanto de la misma de estudio como de otras instituciones, que querrán afianzar sus conocimientos en este campo de simulación..
- La implementación de este proyecto estuvo a cargo de los estudiantes del X ciclo, pero ello no desmerece a que se haya realizado un estudio de costo beneficio económico donde los estudiantes son los más beneficiados.
- El impacto ambiental en este estudio es mínimo casi despreciable, pero que tuvo que realizar ciertas medidas de seguridad en el desarrollo del presente proyecto para evitar contaminaciones especialmente en el izado de postes, por lo que no se utilizó elementos químicos contaminantes como pinturas parecidas al alquitrán.

V. CONCLUSIONES

Para el siguiente proyecto de implementación de líneas de doble terna en media tensión 10/22.9 KV se ha tenido en cuenta diferentes factores que influyen en el desarrollo de los resultados y que contribuyen en el proceso de indagación para desarrollar la implementación dentro de las instalaciones de la universidad César Vallejo en Chiclayo.

- Que durante el proceso del montaje de las estructuras de media tensión en el campo de simulación de la Universidad Cesar Vallejo en Chiclayo, se concluye la realización total de este proyecto gracias al apoyo incondicional de los estudiantes, ingenieros y de los representantes de la universidad que tuvieron a bien facilitarnos un área de 144 m² para la realización de este importante proyecto en benéfico de los estudiantes.
- El aporte de los compañeros experimentados en este tipo de maniobras de montaje de componentes electromecánicos y de los ingenieros en la supervisión en el cumplimiento de las normas eléctricas y de seguridad y salud en el trabajo hace que se concluya el objetivo trazado en dejar listas las líneas para sus respectivas pruebas.
- La búsqueda de información de la normatividad vigente hace que los estudiantes y los participantes enfoquen sus conocimientos en el desarrollo de estos proyectos con miras de futuro de desarrollo de ingeniería y prácticas dentro de la universidad, así como la utilización de equipos para poner en prueba una línea de media tensión.
- En la evaluación costo beneficio de la implementación de las líneas de doble terna de 10/22.9 KV es importante mencionar aquí realmente si hay un costo, que es asumido por los estudiantes de X ciclo y otras colaboraciones de diferentes niveles, pero que finalmente no es comparado con el beneficio que obtendrán los estudiantes que utilizaran este proyecto, por lo que el beneficio es **académico**.

VI. RECOMENDACIONES

- Es importante para la universidad implementar un programa de mantenimiento preventivo y predictivo, así como un programa de visitas al campo de simulación tipo patio de llaves, para que este tenga el uso adecuado y se mantenga en el tiempo.
- Con este proyecto la universidad también será beneficiada, porque será la primera en contar con un campo de simulación de esta magnitud y por tanto ella debe invertir en equipos de laboratorio de medición que todavía no cuenta en su laboratorio, ello para profundizar el conocimiento y la investigación de sus estudiantes.
- Con este proyecto la universidad debe promover en los centros de estudios secundarios la importancia de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica e invitarlos para que personalmente visiten estas instalaciones.
- Para el ingreso a este campo de entrenamiento debidamente señalizado es importante saber que solo se permitirá el acceso a aquellas personas que cuenten con los equipos de protección personal. Tal como lo exige la normativa vigente.
- Los docentes que soliciten el campo de simulación tipo patio de llaves tendrán que coordinar con el ingeniero jefe de laboratorio de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- La universidad debe implementar un procedimiento para todas las personas que quieran hacer uso de estas instalaciones en materia de investigación o algún tipo de pruebas para evitar algún accidente o incidente.

REFERENCIAS

BARTUREN CULQUI, Roger Segundo y CAYACA CAJUSOL, Jose German. 2016. *PROPUESTA TECNICA, ECONOMICA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO EN REDES DE DISTRIBUCION DE 10/22.9 KV ENERGIZADAS DEL ALIMENTADOR 212.* LAMBAYEQUE, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. CHICLAYO : s.n., 2016. TESIS.

BELTRAN BAUTISTA, Diego Aramndo, PINEDA CAMACHO , Jose Aureliano y RUEDA PEÑA, Pedro Manuel. 2013. *LABORATORIO DE ALTA TENSION DE LA UIS: ESTADO ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE MEDICION.* BOGOTA, UNIVERSIDAD DE SANTANDER. BUCARAMANGA : s.n., 2013. TESIS.

GUERRERO Moreno, Alonzo German. 2013. *Metodologia para la gestion de proyectos bajo los lineamientos de project management intitute en una empresa del sector electrico.* Bogotá : Universidad Nacional De Colombia, 2013.

HERNANDEZ Sampen, Roberto, FERNADEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 2006. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* Cuarta edicion. Mexico : Mc GRAW-HILL, 2006. pág. 225.

ISA, REP. 2015. *Especificaciones tecnicas normalizadas para los aisladores polimericos.* Lima, ISA REP del Perú. Lima : s.n., 2015. Documento.

ANEXOS.

Planos eléctricos.

Los planos eléctricos del proyecto de campo de simulación están elaborados en AutoCAD y para este diseño solo estamos presentando de las líneas de media tensión que es el tema que estamos desarrollando.

Plantillas de las estructuras.

Las plantillas de las estructuras de postes CAC dentro del campo de simulación se desarrollan en AutoCAD, de las estructuras de alineamiento así como de la SED (subestación eléctrica de distribución), en la que comprende la estructura y sus accesorios de concreto como cruceta, palomilla y plataforma; también se grafica el seccionamiento y el transformador lo que vendría hacer el PMI (Project management institute) basada en la gestión de proyectos.

Estructuras de concreto.

También llamados postes de concreto armado y centrifugado, que se construyen a base de materiales inorgánicos que al mezclarse en proporciones calculadas darán a este una gran consistencia y resistencia tanto a la abrasión como a la compresión.

Cada cierta cantidad de postes o de lote de postes que son fabricados estos son probados con herramientas hidráulicas para ver el grado de resistividad de la tracción y la torsión tal como lo exige la norma.

Normas de fabricación

Estos son construidos bajo las siguientes normas.

Norma Técnica Peruana NTP 339-027 postes de concreto armado para líneas aéreas.

DGE 015.PD-1 Postes crucetas y ménsulas de concreto armado para redes de distribución.



Figura 10 representación de estructuras de C.A.C a instalarse

Aisladores.

Aisladores de porcelana.

Los aisladores de porcelana son accesorios fundamentales en las líneas de media tensión ya que ellos son los que realizan doble función de aislar el paso de la corriente y a la vez de realizar la resistencia mecánica del peso del conductor.

Es importante el diseño de geometría del aislador para que no se presenten campos intensos por el efecto corona y no perjudiquen el sólido aislante, y la línea de fuga que este debe cumplir para cada nivel de tensión.

Este aislador es muy bueno para este tipo de clima ya por el material de construcción de este es: arcilla y vidrio, así como caolín, cuarzo y alúmina que hacen que el aislador sea resistente a la abrasión y las fugas de corriente.

Estos aisladores son fabricados en diferentes formas y con diferentes normas que a continuación describimos.

Normas de fabricación de los aisladores

ANSI C-29.1-2 Test methods for electrical Power Insulators.

ANSI C-29.5 Wet Process Porcelain Insulators.

IEC 60410: Sampling plans and procedures for inspection attributes.



Figura 11 representación de un aislador de porcelana tipo pin 56-2

Aisladores poliméricos suspensión.

El aislador polimérico es uno de los tipos de aisladores empleados en líneas eléctricas de transmisión y distribución y en algunas subestaciones, caracterizándose por estar fabricados por un núcleo central de material rígido, usualmente fibra de vidrio, y su cubierta exterior aislante de material polimérico especialmente de silicona que además se caracteriza por ser flexible. Esto los diferencia de otro tipo de aisladores empleados más tradicionalmente en líneas y subestaciones eléctricas, que son de porcelana, vidrio o cerámica.

Las principales ventajas de este tipo de aislador son su resistencia mecánica frente a golpes derivada de su flexibilidad y mejor comportamiento ante la contaminación derivada de las características del material polimérico. Por ello han ido progresivamente reemplazando a los aisladores de cerámica o porcelana.

Este aislador está diseñado para soportar la tensión mecánica del conductor y que es fijado en el poste de concreto con un perno ojo y a la vez cumple también con aislar la tensión eléctrica de la línea.

Normas de fabricación de los aisladores poliméricos.

ANSI C29.11 Tests for composite suspension insulators for overhead transmission lines

ANSI/IEEE 4 Techniques for high-voltage testing



VALIDACION DE LA GUIA DE OBSERVACION

GUIA DE OBSERVACION

NOMBRE DE LA INSTITUCION	
NOMBRE DEL OBSERVADO	
CARGO	
ANTIGÜEDAD EN EL CARGO	
EDAD	

INSTRUCCIONES: observar si la ejecución de la tarea, el cumplimiento de lo requerido en esta guía como: SI, NO, TALVES.

OBJETIVO. Evaluar el desempeño del colaborador dentro de la institución.

N°	ASPECTOS EVALUATIVOS	SI	NO	TALVES	OBSERVACION
1	Llega a tiempo al trabajo				
2	Verifica que su área de trabajo esté limpia y ordenada				
3	Cumple con los informes requeridos				
4	Elabora sus actividades respetando los procedimientos				
5	Trabaja en equipo				
6	Se considera un líder				
7	Verifica sus implementos antes de usarlos				
8	El lugar donde trabaja es adecuado para Ud.				
9	Cumple con los objetivos trazados.				
10	Conoce las actividades de su área que realiza la institución.				


 Javier Baris *García Caprio*
 Ingeniero Mecánico
 REG/CIF 911998

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) del trabajo de investigación titulado:

IMPLEMENTACION DE LINEA DE DOBLE TERNA EN MEDIA TENSION 10/22.9 KV PARA EL CAMPO DE SIMULACION EN LA UCV - CHICLAYO", del (de la) estudiante Purizaca Chicoma Jhon Frederick; Rabanal Zelada Segundo Efrain constato que la investigación tiene un índice de similitud de **11%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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


Chiclayo, 10 de Diciembre de 2018



Firma
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
16728343

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?ro=103&u=1058639544&o=1078448937&s=3&lang=en_us

feedback studio IMPLEMENTACION DE LINEA DOBLE TERNA EN MEDIA TENSION 10/22.9 KV PARA EL CAMPO DE SIMULACION EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLA -- /1000 < 79 of 93 >



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

TESINA

IMPLEMENTACION DE LINEA DOBLE TERNA EN MEDIA TENSION 10/22.9 KV PARA EL CAMPO DE SIMULACION EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO

AUTOR:
PURIZACA CHICOMA JHON FREDERICK
SEGUNDO EFRAIN RABANAL ZELADA

ASESOR:
ING DESIDERIO DIAZ RUBIO

Match Overview

11%

1	repositorio.ucv.edu.pe <small>Internet Source</small>	2%
2	www2.osinerg.gob.pe <small>Internet Source</small>	2%
3	www.epen.gov.ar <small>Internet Source</small>	1%
4	Submitted to Universid... <small>Student Paper</small>	1%
5	documenta.mil <small>Internet Source</small>	1%
6	www.seal.com.pe <small>Internet Source</small>	<1%
7	www.osinerg.gob.pe <small>Internet Source</small>	<1%
8	www.electricweb.com <small>Internet Source</small>	<1%
9	www.upt.edu.pe <small>Internet Source</small>	<1%
10	Submitted to Universid... <small>Student Paper</small>	<1%

Page: 1 of 53 Word Count: 9552 Text-only Report High Resolution On 12:09 p.m. 22/02/2019

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Jhon Frederick Purizaca Chicoma identificado con DNI N° 17631880 y Segundo Efraín Rabanal Zelada identificado con DNI N° 16799332 egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Implementación de líneas de doble tema en media tensión 10/22.9 kV para el campo de simulación en la UCV - Chiclayo"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA
DNI: 16799332.....


FIRMA
DNI: 17631880.....

FECHA: Chiclayo, 21 de febrero del 2019

AUTORIZACIÓN DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jhony Fredenica Purcasa Chicoma
Segundo Estrada Robal Zelada

INFORME TITULADO:

" Implementación de líneas doble turno en media tensión
10/22.9 kv para el campo de simulación en la UCV-Chiclayo "

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica

SUSTENTADO EN FECHA: 15 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 19



[Firma manuscrita]

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN