



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:

David Odar Pacherez
Paúl Adán Palacios Briones

ASESOR:

Ing. Enrique Díaz Rubio

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

CHICLAYO – PERÚ

2019

ACTA DE APROBACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentado por don (a) Odar Pacherez David; Palacios Briones Paul Adan, cuyo título es: **IMPLEMENTACIÓN DE PROTECCIONES EN REDES SECUNDARIAS PARA EL CAMPO DE SIMULACIÓN EN BAJA TENSIÓN EN LA UCV - CHICLAYO.**",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **18, DIECIOCHO.**

Chiclayo, 15 de diciembre de 2018



.....
PRESIDENTE

Ing. Deadderio Enrique Díaz Rubio



.....
SECRETARIO

Ing. Fredy Dávila Hurtado



.....
VOCAL

Ing. Edilbrando Vega Calderón

DEDICATORIA

A Dios, mi Padre Celestial, por estar en todo tiempo conmigo, en la adversidad y en la dicha. ¡Dios es bueno en todo tiempo, en todo tiempo Dios es bueno!

A mis padres, don Floro y doña Maruja, por su apoyo constante a lo largo de todo el proceso de formación.

Odar Pacherez David

DEDICATORIA

A Dios, mi 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 Oscar aunque no esté en este mundo terrenal siempre lo tengo presente y a mi madre Amparo la mujer más admirable que tengo en mi vida por su apoyo continuo que me sirve para seguir adelante en el progreso de mi carrera.

Palacios Briones Paúl Adán

AGRADECIMIENTO

A mi Dios en primer lugar, el dador de la vida, por sé que tiene buenos planes a futuro para mí y sé que está conmigo a donde quiera que vaya.

A mi familia, mis padres por sus buenos consejos que inspiran a ser un buen profesional, a mis hermanos y a mi bella compañera por su apoyo constante a lo largo de mi formación.

A mi familia cristiana Jesús Luz del Mundo, por instruirme por buen camino, por inculcarme buenos valores y por sus constantes oraciones.

A mis compañeros, amigos y jefes de trabajo por su apoyo a lo largo de la carrera y por sus aportes en esta investigación.

A esta casa de estudios, a los docentes por su apoyo a lo largo de todo el desarrollo de mi formación académica y en especial a los que hicieron posible la culminación de esta investigación, con su asesoría.

Odar Pacherez David

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.

Palacios Briones Paúl Adan

DECLARATORIA DE AUTENCIDAD

Odar Pacherez David, con DNI N° 46318050 y **Palacios Briones Paúl Adán**, con DNI N° 46082350 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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 César Vallejo.

Chiclayo, 17 Diciembre del 2018



Odar Pacherez David



Palacios Briones Paúl Adán

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 protecciones en redes secundarias para el campo de simulación en baja tensión en la universidad Cesar Vallejo”, 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
Agradecimiento	v
Declaratoria de autenticidad	vii
Presentación.....	viii
Indice	ix
Resumen	xi
Asbract.....	xii
I. INTRODUCCION.....	13
1.1 Realidad problemática	13
1.2 Trabajos previos	14
1.3 Teorias relacionadas al tema.....	16
1.4 Formulacion del problema.....	20
1.5 Justificacion del estudio.....	20
1.6 Hipotesis	21
1.7 Objetivos.....	21
1.4.1 General	21
1.4.2 Específicos.....	21
II. METODO.....	21
2.1 Diseño de la investigacion	21
2.2 Variables, operacionalizacion.....	22
2.2.1 Definición operacional	23
2.3 Poblacion y muestra, selección de unidades de analisis	24
2.4 Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos, validez y confiabilidad	24
2.4.1 Técnicas	24

2.4.2 Instrumentos	25
2.5 Método de análisis de datos.....	25
2.6 Aspectos eticos	27
III. RESUSLTADOS.....	27
IV. DISCUSION.....	39
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	43
Planos	43
Instrumento validado	46
Acta de aprobación de originalidad	48
Captura de reporte Turnitin	49
Autorización de publicación de tesis al repositorio	50
Autorización final de trabajo de investigación	51

RESUMEN

En la presente investigación “Implementación de protecciones en redes secundarias para el campo de simulación en baja tensión en la universidad Cesar Vallejo”. Se basa fundamentalmente en los cálculos y selección de dispositivos de protección ante un evento o falla eléctrica sea técnica o natural y dispositivo de control para el funcionamiento del alumbrado público.

El primer objetivo tuvo como resultado la selección de: 01 tablero metálico con grado de protección IP 65 de dimensiones 380 mm x 480 mm x 130 mm; 03 barras de cobre rectangular con orificios de las siguientes dimensiones 15 mm x 20 mm x 3 mm; interruptor termo-magnético trifásico de 70 A; interruptor termo-magnético monofásico de 10 A; 01 contactor AC3 de 220V/9; 01 interruptor horario digital de 10 A; 01 medidor electrónico digital trifásico, que medirá la energía y demanda de la carga.

En el segundo objetivo se describe los pasos a seguir para el montaje respectivos de los equipos de protección, aplicando las referencias de los manuales de los mismos; utilizando los equipos de protección personal para realizar el trabajo.

En el tercer objetivo se describe las pruebas que se realizaron a cada dispositivo para verificar su correcto funcionamiento, cumpliendo con la normativa vigente.

Palabras claves: Protecciones, red secundaria, fallas eléctricas.

ASBRACT

In the present investigation "Implementation of protections in secondary networks for the low voltage simulation field at the Cesar Vallejo University". It is fundamentally based on calculations and selection of protection devices in the event of an electrical or technical event or failure and control device for the operation of public lighting.

The first objective resulted in the selection of: 01 metal board with degree of protection IP 65 of dimensions 380 mm x 480 mm x 130 mm; 03 rectangular copper bars with holes of the following dimensions 15 mm x 20 mm x 3 mm; 70 A three-phase thermo-magnetic switch; 10 A single-phase thermo-magnetic switch; 01 contactor AC3 of 220V / 9; 01 digital time switch 10 A; 01 three-phase digital electronic meter, which will measure the energy and demand of the load.

In the second objective describes the steps to be followed for the respective assembly of the protective equipment, applying the references of the manuals of the same; using personal protective equipment to perform the work.

The third objective describes the tests that were performed on each device to verify its correct operation, complying with current regulations.

Keywords: Protections, secondary network, electrical faults.

I. INTRODUCCION

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La formación de todo profesional en el campo de las ciencias aplicadas, debe tener como objetivo principal permitir que los estudiantes, que desde inicios de su formación puedan experimentar la teoría con la práctica para desarrollar eficientemente su capacidad analítica y la construcción de ideas en un ambiente adecuado bajo condiciones controladas.

Entonces el perfil profesional de un ingeniero mecánico eléctrico requiere una preparación universitaria donde el contacto directo con situaciones reales constituya una parte importante de la misma. La falta de este contacto directo limita al estudiante familiarizarse con la tecnología que posteriormente encontrara en la industria y/o mercado laboral.

Junto a la problemática de la mejor enseñanza para hacer comprender al alumno una serie de conocimientos, el docente tiene habitualmente dificultad en conocer el grado de aprendizaje y asimilación de sus alumnos. Esta tarea se vuelve aún más compleja cuanto más teórica es la asignatura. Además el recién titulado habitualmente se encuentra en mayor o menor grado falto de seguridad en sí mismo a la hora de enfrentarse en su vida laboral a problemas reales de ingeniería. Esta situación se puede minimizar en parte, y así lo manifiestan los mismos alumnos, si durante los años académicos se fomenta el contacto directo en el laboratorio con la tecnología presente en el mercado eléctrico actual; conociendo y resolviendo problemas que surgen como consecuencia de dicha experiencia. También se solicitan visitas técnicas a centros de transformación de energía eléctrica; siendo esta denegada por la concesionaria local por el peligro latente en las mismas instalaciones (riesgo eléctrico, alto voltaje).

Dada y descritas la problemática nuestro centro de formación universitario Cesar Vallejo, no cuenta con un laboratorio de campo de simulación de transformación y distribución de energía eléctrica, que sería de gran relevancia para la institución siendo la primera universidad en tener dicho laboratorio;

asimismo de gran ayuda para el estudiante de ingeniería mecánica eléctrica en su desarrollo práctico.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

A NIVEL INTERNACIONAL

Al respecto existen muchas razones que argumentan y sustentan la realización de este trabajo de investigación en el ámbito internacional.

Según Gonzales (2010), en su investigación: “DISEÑO DE LABORATORIO PARA PRÁCTICAS EN MEDIA TENSIÓN PARA LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”; menciona que al identificar el problema, podemos observar que los estudiantes tienen un gran respaldo teórico, por esta razón se ha optado por presentar este diseño de un laboratorio de media tensión que cubra ese ítem de estudio, en el cual se puedan realizar las prácticas necesarias y de esta manera incrementar el conocimiento de los estudiantes de pregrado y posgrado, cumpliendo con todas las normas técnicas establecidas para este tipo de proyecto.

Gracias a la implementación de este laboratorio se logrará obtener una alta confiabilidad en los datos obtenidos en los ensayos y un mantenimiento seguro en todas las instalaciones realizadas.

Chacón (2013). En su tesis: “LABORATORIO DE ALTA TENSION DE LA UIS: ESTADO ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE MEDICION”, busca iniciar el proceso de acreditación de este laboratorio en la Universidad Industrial de Santander, por lo que se desea hacer un diagnóstico de los diferentes equipos de media que se encuentran disponibles, para pruebas o ensayos que se realizan en este.

Con el fin de hacer la evaluación de precisión y exactitud de los datos obtenidos por los equipos de medida actuales del laboratorio, se procederá a compararlos con los resultados hallados de manera analítica, y establecer el rango de incertidumbre de las mediciones basados en las normas para mediciones eléctricas.

Arteaga (2015). En su investigación “IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE ELECTRONICA DE POTENCIA PARA LA ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ-FASE II ”, menciona que mediante la realización de proyectos, se ha podido adecuar un ambiente pedagógico e implementar un laboratorio de electrónica de potencia para fortalecer los procesos de aprendizaje práctico en los estudiantes de la escuela de Ingeniería Eléctrica.

Teniendo en cuenta que la electrónica en potencia está proyectada a ser de mucha importancia en nuestro país, hubo la necesidad de implementar el laboratorio de electrónica de potencia para profundizar los conocimientos en esta rama de la ingeniería Eléctrica de la mejor manera.

Hoy en día la exigencia del nivel académico en las universidades no tan solo está basada en la enseñanza, sino también en sus espacios tales como los laboratorios, donde se deberá demostrar de manera práctica todo lo aprendido en los textos impartidos por el docente.

A NIVEL NACIONAL

Laboratorio de alta tensión de la Universidad Nacional de Santa – Chimbote, implementado a mediados del año 2017, para que los estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Energía de la UNS puedan realizar sus prácticas en el manejo adecuado y las pérdidas que se dan al transferir la energía a través de líneas de transmisión.

Con este equipamiento la UNS podrá estudiar e investigar equipos de energía eléctrica como: Transformadores de potencia y distribución; Reactores; Máquinas rotativas; Cables de poder; Transformadores de instrumentos; Switch Gears; Condensadores de potencia; Aisladores de media y alta tensión; Pararrayos; Bushings, entre otros equipos que requieran de diferentes tipos de pruebas de alta tensión.

Además, cuenta con un manual completo de experimentos de alto voltaje, que contiene ejercicios de laboratorio detallado cómo: Generación y medición de voltaje alterno, directo, de impulso; Frecuencia de potencia y pruebas de tensión

de impulso en transformador de potencia; Experimento sobre los líquidos aislantes, sólidos, descarga parcial y corona, deslizamiento; ruptura de gases, entre otros. (Fuente Universidad Nacional de Santa – Chimbote)

1.3 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

Gabinete de tablero de distribución

“Contiene en su interior los dispositivos de medición, protección y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico”



Fig 1. *Tablero de distribución*

Interruptores automáticos con protección magnetotérmica

“Dispositivo capaz de interrumpir el paso de corriente eléctrica cuando detecta un fallo por sobre-intensidad o cortocircuito”.

“En el caso de disparo por sobreintensidad, el interruptor magnetotérmico trabaja según el efecto joule, identificando el paso de corriente mediante la alteración de la forma de un elemento bimetálico al cambio de temperatura”.

“En el caso del disparo por cortocircuito, la detección se basa en el uso de un electroimán. Al detectar un paso excesivo de corriente, el electroimán

moverá un parte móvil que disparará el interruptor y abrirá los contactos protegiendo a la instalación del paso de esta corriente”.



Fig 2. Interruptores magneto-térmico

Contactador

“Dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de una instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción”.



Fig 3. Contactores eléctricos A.C.

Interruptor horario programable

“Dispositivo que permite controlar automáticamente el encendido y apagado de cargas eléctricas en tiempos determinados y deseados, aportando ahorro de energía”.

“Para uso industrial, comercial o residencial. En ausencia de suministro eléctrico por parte de la concesionaria este dispositivo cuentan con una pila de respaldo que evita la pérdida de la programación”.



Fig 4. *Interrupción horaria digital*

Barras colectoras de Cu

“Son conductores de corriente que se instalan desnudos y aislados convenientemente. Tienen la función de distribuir energía eléctrica o alimentar equipos de gran capacidad”.

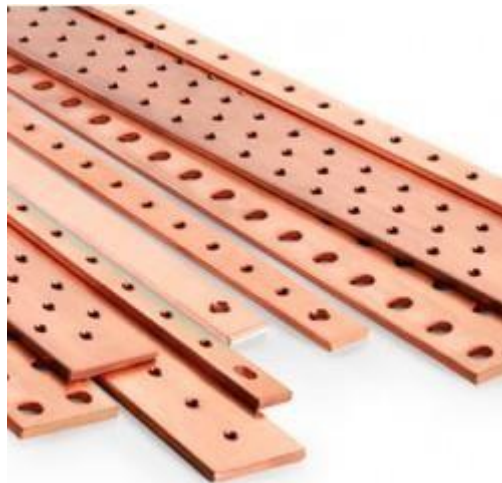


Fig 5. *Barras rectangulares de cobre*

Medidor de energía eléctrica

“Dispositivo que mide el consumo de energía eléctrica de un circuito o un servicio eléctrico. Existen: medidores electromecánicos, medidores electromecánicos con registrador electrónico (HÍBRIDO), medidores totalmente electrónicos: medidores de demanda y medidores de multitarifa”.

Tipos de acuerdo a conexión de la red:

Medidor monofásico bifilar, registra el consumo en una acometida que tenga un solo conductor activo y un conductor neutro.

Medidor bifásico trifilar, Se utiliza para el registro del consumo de energía de una acometida en B.T de dos fases y tres hilos.

Medidor trifásico tetrafilar, registra el consumo de energía de una acometida trifásica en B.T de tres fases y cuatro hilos.

Medidor trifásico trifilar, el registra el consumo de energía de una acometida trifásica de tres fases sin neutro.



Fig 6. *Medidor electrónico de energía eléctrica*

Conductores eléctricos

“Son materiales capaces de transmitir electricidad, generalmente en forma de hilo sólido o cable, por tener un coeficiente de resistividad muy pequeño. Estos pueden ser alambre, aquellos de una sola hebra, o un cable formado por varias hebras”.



Fig 7. *Conductores eléctricos*

1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Por qué se debe implementar las protecciones en redes secundarias para el campo de simulación en baja tensión en la Universidad Cesar Vallejo –Chiclayo?

1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

El realizar trabajos en laboratorios beneficia el aprendizaje del estudiante, permitiéndole cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad del mundo profesional. Asimismo el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La implementación de laboratorios en las universidades conlleva a la actividad experimental, la cual debe ser vista como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier mecanismo pedagógico durante la formación del profesional.

Esta actividad experimental hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas y a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Una clase teórica de ciencias, de la mano de la enseñanza experimental creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades la vida laboral.

Todos los aspectos señalados llevan a considerar la formación básica de los ingenieros mecánicos eléctricos como un camino para el desarrollo de competencias. Gracias a la implementación de este laboratorio – campo de simulación los estudiantes, tendrán un panorama más claro sobre la transformación de energía eléctrica, teniendo contacto más directo con la tecnología actual en el mercado laboral eléctrico.

Por otro lado nuestra institución sería la primera universidad en el norte del Perú en contar con este laboratorio – campo de simulación en MB y BT.

1.6 HIPOTESIS

La implementación de protecciones salvaguardará las redes secundarias del campo de simulación en baja tensión en la Universidad César vallejo.

1.7 OBJETIVOS

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

1.4.1 General

Implementar las protecciones en redes secundarias para el campo de simulación en baja tensión en la Universidad César Vallejo.

1.4.2 Específicos

1. Seleccionar los equipos de protección a utilizar en la red secundaria del campo de simulación.
2. Realizar el montaje de los equipos de protección del campo de simulación.
3. Verificar el correcto funcionamiento del sistema de protección, ejecutar las pruebas respectivas en cumplimiento de la normativa vigente.

II. METODO

2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

- **Experimental.-** se manipulará de manera intencional la variable independiente, para analizar las consecuencias sobre la variable dependiente.

Considerando que el propósito de esta investigación es; implementar las protecciones en redes secundarias para el campo de simulación en baja

tensión en la Universidad César Vallejo, se considera del tipo Descriptiva y Aplicativa.

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACION

- **Variable independiente:** Implementación de las protecciones en redes secundarias.

- **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
<p>Variable Independiente</p> <p>Implementación de las protecciones en redes secundarias.</p>	<p>Constituyen un sistema indispensable que permiten evitar la destrucción de una instalación eléctrica por causas simples que luego podrían extenderse sin control de manera desencadenada.</p>	<p>Se realizan cálculos eléctricos y mecánicos para determinar las protecciones adecuadas que salvaguarden las redes secundarias en baja tensión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Potencia ➤ Voltaje ➤ Frecuencia ➤ Factor de potencia 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ W ➤ V ➤ Hz ➤ $\cos \theta$ 	<p>Guía de entrevista</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Campo de simulación en baja tensión en la Universidad César Vallejo.</p>	<p>Territorio donde se encuentran los elementos de un sistema de distribución eléctrica en baja tensión a menor escala, cuyo fin es una explicación académica y práctica.</p>	<p>Conformado por postes de BT, cable autoportante, equipos de protección eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dimensiones del terreno. ➤ Perímetro señalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ m^2 ➤ m 	<p>Guía de entrevista</p>

2.3 POBLACION Y MUESTRA, SELECCIÓN DE UNIDADES DE ANALISIS

2.3.1 Objeto de análisis (OA).-.

El objeto de análisis es el fenómeno de interés, el cual surge de una problemática. En esta investigación el objeto de análisis es la implementación de las protecciones en redes secundarias para el campo de simulación en baja tensión en la Universidad César Vallejo, se considera del tipo Descriptiva y Aplicativa.

2.3.2 Población (N).-.

Redes de baja tensión en la Universidad César Vallejo

2.3.3 Muestra (n).-.

Redes de baja tensión 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

2.4.1 Técnicas

En el siguiente proyecto de investigación se utilizará técnica fundamentalmente realizada en campo:

Entrevista: técnica que permite tener una conversación verbal entre el investigador y la persona de un tema puntual a fin de recabar información de nuestro proyecto propuesto.

2.4.2 Instrumentos

En este proyecto de investigación se utilizarán los siguientes instrumentos para la recolección de datos:

Guía de entrevista: cuenta con una serie de interrogantes con la finalidad de adquirir información necesaria para usarlo con criterio al momento de dimensionar y seleccionar los elementos o componentes que constituirán el tablero de distribución de nuestro proyecto.

2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de datos se emplearán los cálculos eléctricos descritos a continuación, con la finalidad de desarrollar metodológicamente el presente proyecto de investigación.

Conversión de potencia aparente KVA a potencia activa KW

Para este punto se tuvo en cuenta las características de placa de transformador, principalmente el valor del factor de potencia y se empleó la **ecuación 1** que se obtiene del triángulo de potencias:

$$\text{Cos } \theta = \frac{P}{S}$$

Donde:

P: potencia activa

S: potencia aparente

F.P.: factor de potencia

Cálculo de interruptor termo-magnético y conductor eléctrico

- Tener conocimiento de la potencia instalada elaborando un cuadro de cargas o equipos eléctricos.
- Seguidamente se determina el nivel de tensión con que se alimentan estos equipos eléctricos.

- Calculamos la intensidad nominal (I_N) con la **ecuación 02**, para seleccionar el conductor eléctrico, verificamos en el C.N.E. de suministro **ANEXO 01**; para luego calcular la intensidad de diseño (I_D) con la que obtendremos la capacidad del interruptor termomagnético (amperaje):

$$\text{ecuación 02: } I_N = \frac{P}{K * V * FP}$$

$$\text{ecuación 03: } I_D = I_N * 1.25$$

Donde:

P: Potencia instalada

V: Nivel de tensión

FP: Factor de potencia

K: para suministro monofásico 1, para suministro trifásico $\sqrt{3}$.

- Sin embargo no debemos de pasar por alto el cálculo de caída de tensión, puesto que permite verificar que el conductor seleccionado es el adecuado en nuestra instalación o circuito eléctrico. Se determina con la siguiente **ecuación 04**:

$$\Delta V = \frac{K * \rho * I_D * L * \text{COS}\varphi}{S}$$

Donde:

K: Factor de caída de tensión; 2 para monofásico, $\sqrt{3}$ para trifásico.

ρ : Resistividad del conductor 0,0171 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

L: Longitud del conductor

$\text{COS}\varphi$: Factor de potencia

S: sección del conductor

Para calcular la capacidad del contactor debemos tener en cuenta el tipo de carga o aplicación *tabla 1* y la potencia instalada del circuito.

2.6 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. RESUSLTADOS

3.1 Seleccionar los equipos de protección a utilizar en la red secundaria del campo de simulación.

3.1.1 Selección de barras de cobre

El tablero de distribución está equipado con 03 barras colectoras de cobre electrolítico de sección rectangular para las fases, de las que podremos derivar varios circuitos para nuestra instalación.

Contamos con un transformador trifásico de 25 KVA/220V, como se necesita la potencia en KW procedemos a determinarla con la **ecuación 1**:

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$
$$P = 21.25 \text{ KW}$$

F.P.: factor de potencia 0.85.

Calculada la potencia reemplazamos en **ecuación 2** y obtenemos la corriente nominal para luego con la **ecuación 3** determinar las dimensiones de las barras según la tabla:

$$I_N = \frac{P}{\sqrt{3} * V * FP}$$
$$I_N = 113.64$$

Empleando un factor de seguridad de 1,25 para obtener la corriente de diseño.

$$I_D = I_N * 1.25$$

$$I_D = 142 A$$

Las dimensiones para las fases son 15x20x3mm según la tabla:

Tabla 1. Capacidad de Corriente para Barras de Cobre de Sección Rectangular Corriente Permanente en Amperes.

Dimensiones de las barras [mm ²]	Barras pintadas Número de barras				Barras desnudas Número de barras			
	I	II	III	50 mm* II II	I	II	III	50 mm* II II
12x2	125	225			110	200		
15x2	155	270			140	240		
15x3	185	330			170	300		
20x2	205	350			185	315		
20x3	245	425			220	380		
20x5	325	560			295	500		
25x3	300	520			270	460		
25x5	395	670			350	600		
30x3	355	610			315	540		
30x5	450	780			400	700		

Fuente: Tecnomeka

3.1.1 Cálculo de interruptor termo-magnético de servicio particular.

Este dispositivo controla un circuito 220 V trifásico, tiene como finalidad proteger nuestra instalación ya sea por sobrecarga o por cortocircuito.

Al contar con un transformador trifásico de capacidad 25 KVA, se sabe por teoría que los transformadores trabajan al 80% de su capacidad nominal; por lo tanto la capacidad es de 20 KVA, la que convertiremos en KW empleando la **ecuación 1**:

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$

$$P = 17 KW$$

Utilizamos **la ecuación 2 y 3** respectivamente, calculamos la protección del servicio trifásico.

$$I_N = \frac{P}{K * V * FP}$$

$$I_N = 52.49 A$$

Empleando un factor de seguridad de 1,25 para obtener la corriente de diseño.

$$I_D = I_N * 1.25$$

$$I_D = 65.61 \approx 70 A$$

3.1.2 Calculo de interruptor para el servicio de alumbrado público.

El dispositivo es para sistema monofásico 220 V y es la protección de cuatro reflectores de 200 W cada uno; obtenidos los valores de los diferentes parámetros calculamos lo siguiente:

$$I_N = \frac{P}{K * V * FP}$$

$$I_N = 3,64 A$$

Empleando un factor de seguridad de 1,25 para obtener la corriente de diseño.

$$I_D = I_N * 1.25$$

$$I_D = 4,55 A \approx 10 A$$

3.1.3 Selección de contactor.

Se seleccionó contactor trifásico de categoría AC3, de 9 amperios de capacidad, 220 V de alimentación de bobina, frecuencia 60 Hz, para controlar el circuito de fuerza de alumbrado público.

3.1.4 Selección de interruptor horario digital

Este dispositivo monofásico se seleccionó para controlar la apertura y cierre de los contactos primarios del contactor automáticamente, dicho de otra manera controlar la bobina del contactor; sus características son las siguientes:

- Alimentación de 220V
- Capacidad de 10A
- Frecuencia 60 Hz
- Intervalos de 1 minuto
- 18 parámetros

3.1.5 Selección de medidor de energía eléctrica

El medidor de energía activa trifásico permitirá medir el consumo total de energía activa (carga del servicio particular y carga del alumbrado público) de la subestación, al cual será instalado el tablero de distribución.

Las características principales de este dispositivos las damos a continuación:

- Clase de precisión 0.2%, 0.5% y 1.0%.
- Rango de tensión de operación de 46 V a 528V.
- Rango de corriente de 1mA (medición indirecta a través de transformadores de corriente).
- Rango de temperatura de operaron -40°C a $+85^{\circ}\text{C}$ (en el interior del medidor).
- Energía y demanda para kWh, kVARh y kVAh.

3.2 Realizar el montaje de los equipos de protección del campo de simulación.

Antes de montar los equipos de protección se verificó que estos cumplan con los requerimientos contrastando la información del proveedor.

Luego se verificó las condiciones de la instalación tales como: la seguridad, limpieza del área de trabajo, herramientas y equipos adecuados para las actividades respectivas.

Estas actividades se realizaron con el circuito o la carga des-energizada para evitar cualquier tipo de accidente durante la instalación y montaje.

Para realizar esta actividad se realizaron los pasos descritos a continuación:

- El tablero utilizado es de metal con dimensiones 380mmx480mmx130mm.



Fig 8. *Tablero de distribución*

- Se acondicionó una plataforma (plancha metálica de 30x25x3mm) en el interior del tablero de distribución, en la misma se instalaron los aisladores porta barra (06 unidades) para evitar el contacto directo con las partes metálicas del T.D., y así evitar cualquier riesgo eléctrico.



Fig 9. *Montaje de aisladores de porcelana*

- Seguidamente se montaron las barras de cobre en los aisladores, siendo estos sostenidos con pernos de 1/2"x 3/4", las barras fueron acondicionadas con agujeros para realizar derivaciones a los diferentes dispositivos que se emplearon para proteger nuestra instalación.



Fig 10. *Montaje de barras rectangulares de Cu*

- Las barras en baja tensión se codificaron con mangas termo-contraíbles, verde fase R, blanco fase S y rojo fase T; con el fin de evitar conexiones inadecuadas para las cargas trifásicas.
- Se instaló un riel metálico donde se montaron las protecciones de las redes secundarias, de la misma manera se instaló un soporte aislante para el montaje del contador de energía eléctrica.

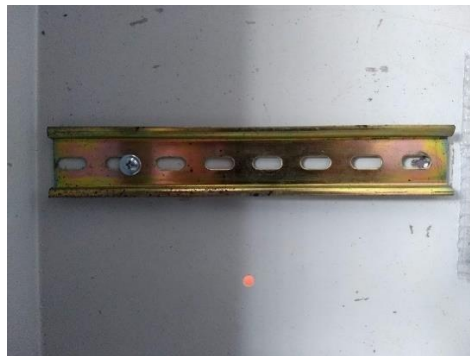


Fig 11. *Montaje de riel*

- Se derivó de las barras una conexión a la entrada del medidor de energía eléctrica, y de la salida del mismo se conectó a la protección del circuito de servicio particular (interruptor termo-magnético trifásico caja moldeada de 100 A) y en paralelo a la protección del circuito de alumbrado público (interruptor termo-magnético monofásico tipo DIN de 10 A).



Fig 12. *Montaje e instalación de medidor electrónico*



Fig 13. *Montaje e instalación interruptores termo-magnéticos*

- Aguas abajo de la protección del A.P. se conectó el interruptor horario digital programable para accionar automáticamente el circuito, los parámetros que se asignaron a este dispositivo son: días de trabajo de Lunes a Domingos con un horario de trabajo encendido a las 18:30 p.m. y apagado 05:30 a.m. horas.



Fig 14. Programación de interruptor horario digital

- La alimentación de las barras se da a través de la salida de baja del transformador trifásico de 25 KVA, 10KV/220V, el cable de comunicación que se utilizó es auto-portante 3x25mm², los mismos que fueron fijados a las barras con terminales tipo ojo y pernos.
- Por último el tablero de distribución se instaló a una altura de 3 metros sobre el suelo adosado (sujeto al poste con abrazaderas) en el poste de 13 m de M.T., para esta montaje se utilizaron equipos de protección personal e implementos de protección personal adecuados para la actividad.



Fig 15. Montaje de abrazaderas



Fig 16. *Montaje de tablero de distribución*

Para las actividades realizadas se utilizaron los siguientes IPP's y EPP's:

IPP's:

1. Set de destornilladores
2. Alicata universal
3. Alicata de corte
4. Alicata pinza
5. Cuchilla pela cable
6. Prensa para terminales
7. Máquina de soldar y soldadura
8. Amoladora y disco de corte
9. Taladro y brocas
10. Compresora
11. Escalera
12. Llaves regulables de 10"

EPP's:

1. Arnés de seguridad
2. Zapatos dieléctricos
3. Protección respiratoria

4. Casco de seguridad
5. Lentes protección auditiva
6. Guantes de cuero
7. Vestimenta adecuada de seguridad
8. Careta de seguridad

3.3 Verificar el correcto funcionamiento de las protecciones, ejecutar las pruebas respectivas en cumplimiento de la normativa vigente.

Pruebas de cortocircuito

Alimentamos la protección (interruptor termo-magnético) de servicio particular con tensión de 220 V, aperturamos el dispositivo para conectar las salidas con conductor cableado de 2,5 mm² hacia las entradas de las borneras, luego en la salida de las borneras cortocircuitamos los conductores, fase- fase. Se procede a cerrar el circuito y observamos que la protección actúa al instante, dando un resultado favorable sobre nuestro sistema de protección.

Pruebas de fuga a tierra

Alimentamos el interruptor diferencial con tensión de 220V, aperturamos el dispositivo para realizar las conexiones, conectamos un conductor cableado #14 a la carga y el otro conductor no lo conectamos y lo sostenemos con un alicate, para después cerrar circuito y procedemos hacer tierra con el conductor libre, verificamos que el dispositivo de protección actuado de manera favorable.

Pruebas de alumbrado público

Para el control de alumbrado público se utilizó un interruptor horario digital, el cual controla la bobina del contactor, el interruptor horario se programó para que realice un trabajo diario con un horario de encendido 18:30 p.m. a 05:30 a.m. del día siguiente, la carga eléctrica o de fuerza (04 reflectores de 200 W) se conecta a los contactos primarios del contactor.

Como se puede observar en la imagen la luminaria trabaja correctamente con la programación del dispositivo.



Fig 16. *Pruebas de A.P.*

Prueba de caída de tensión

Se conectó una carga (compresora de 3 hp = 2338 Watt), 12,56 amperios, 220 voltios a la red de baja tensión, a una distancia de 20 metros desde el tablero de distribución. Teniendo en cuenta el Código Nacional de Electricidad de Distribución en el apartado **4.1.3 Caída de Tensión Permisible**, cumpliéndose que no exceda el 5% de la tensión nominal de la red de la alimentación.

$$\Delta V = \frac{K * \rho * I_D * L * \text{COS}\varphi}{S}$$

$$\Delta V = 0,29 V$$

El valor obtenido es favorable, ya que no excede el 5% de la tensión nominal.

Normativa vigente:

Gabinete:

- IEC 61439-1: “Cuadros de distribución y maniobra de baja tensión - Parte 1: Reglas generales”
- IEC 61439-2: “Cuadros de distribución de potencia y maniobra”
- IEC 61439-3: “Cuadros de distribución”
- IEC 61439-4: “Cuadros para obras”
- IEC 61439-5: “Cuadros para distribución de potencia en redes públicas”

Barras de Cobre

- ASTM B18 Especificación estándar para cobre, barras de bus, barras y formas y barras de uso general, barras y formas.
- ASTM B124/124M Especificación estándar para cobre, aleaciones de cobre, barras, barras y formas.
- ASTM B193-16 Método de prueba estándar para resistividad de materiales de conductores eléctricos:

Medidores de energía

- IEC 61036 Contadores de vatios-hora estáticos de corriente alterna para energía activa (clases 1 y 2)
- IEC 61358 Control de aceptación de los contadores estáticos de energía activa para corriente alterna y conexión directa (clases 1 y 2)

Protecciones en B.T.

- Norma IEC 947 de Aparata Eléctrica de B.T.:
- IEC 947-1 Parte 1: Reglas generales
- IEC 947-1 Parte 2: Interruptores automáticos
- IEC 947-1 Parte 3: Interruptores, INt. Secc., Int. Fusible
- IEC 947-1 Parte 4: Contactores y Arrancadores motor
- IEC 947-1 Parte 5: Aparatos de conmut. para circ. Mando
- IEC 947-1 Parte 6: Aparatos de función múltiple
- IEC 947-1 Parte 7: Materiales auxiliares

Aisladores

- IEC/TS 61462 Aisladores compuestos. Aisladores huecos para aparata eléctrica utilizados en el interior o en el exterior. Definiciones, métodos de ensayo, criterios de aceptación y recomendaciones de diseño.

Cable

- N.T.P. 370.042 Conductores de cobre recocido para uso eléctrico
- N.T.P. 370.050 Cables de energía y de control aislados con material extruido sólido con tensiones hasta $E_0/E = 18/30\text{kV}$

IV. DISCUSION

Gonzales (2010).

Con lo descrito en su tesis estoy de acuerdo, ya que el punto más crítico y débil en un estudiante de mecánica y eléctrica es la práctica, al implementar el laboratorio los conocimientos teóricos tendrán el respaldo suficiente y los universitarios podrán repotenciar sus estudios e indagar con el docente en campo.

Chacón (2013).

Desde luego es de relevancia realizar la acreditación del laboratorio de pruebas para equipos y herramientas en media tensión, pues permitirá que los resultados de las evaluaciones garanticen la seguridad de su uso. De hecho que las pruebas se realizarían de acuerdo a la normatividad vigente dispuesta por las entidades nacionales e internacionales especializadas en este rubro.

Arteaga (2015).

La implementación de un laboratorio de electrónica de potencia es sin duda alguna punto clave para el desarrollo de la automatización de máquinas electromecánicas, el avance de la electrónica viene dándose de manera avanzada y positiva, ha resuelto muchas deficiencias y ha mejorado la industrialización; con este concepto los estudiantes podrán en práctica sus teorías obtenidas en clases. Este proyecto generará el crecimiento profesional para poder entrar al mercado.

Laboratorio de alta tensión de la Universidad Nacional de Santa – Chimbote (2017).

Este laboratorio de la mano con docentes y personal especializados otorgarán al estudiante los detalles reales que se presentan en las líneas de transmisión, sus diferentes parámetros serán analizados con equipamiento de alta precisión, además conocerás de manera física la instrumentación y el material que se usa para este tipo trabajos. El estudiante tendrá la capacidad de innovar o rediseñar componentes electromecánicos en el campo laboral.

V. CONCLUSIONES

- Las protecciones para las redes secundarias: para el servicio particular se determinó un interruptor termo-magnético trifásico caja moldeada de 90 amperios; para el circuito de alumbrado público será lo siguiente interruptor termo-magnético de 10 amperios, contactor de 09 amperios AC3 220V trifásico, interruptor horario 10 amperios 220V.
- El montaje de las protecciones se realizó en un tablero de distribución con grado IP65, las instalaciones y/o conexiones de los circuitos se dieron para cargas de servicio particular y de alumbrado público, la energía eléctrica consumida de esta subestación es medida por un medidor electrónico digital.
- Las pruebas se realizaron en el laboratorio concluyendo que el interruptor termo-magnético y el interruptor diferencial aperturaron cuando se realizó el evento respectivo (cortocircuito y fuga a tierra). El control de alumbrado público funcionó correctamente con la programación que se le ingresó al dispositivo de control. Por lo tanto luego de las pruebas correspondientes, el tablero de distribución operó correctamente y quedó en funcionamiento.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar el mantenimiento predictivo y preventivo de los equipos del tablero de distribución. Realizando pruebas mecánicas y eléctricas para comprobar el estado de los equipos, utilizando los equipos de protección personal.
- Ampliar la cantidad de dispositivos y la capacidad en amperios de estos mismos para cargas futuras en el tablero de distribución de la subestación.

REFERENCIAS

HERMOSA, Antonio. Principios de la electricidad y la electrónica. 2da ed. MARCOMBO S.A, 2005. 307pp.

ISBN: 84-267-1343-2

MANZANO, José. Electricidad I – Teoría y práctica. MARCOMBO S.A, 2008. 439 pp.

ISBN: 978-84-267-1456-5

ROLDÁN, José. Cálculo y construcción de circuitos con contactores. Paraninfo, 1999. 385pp.

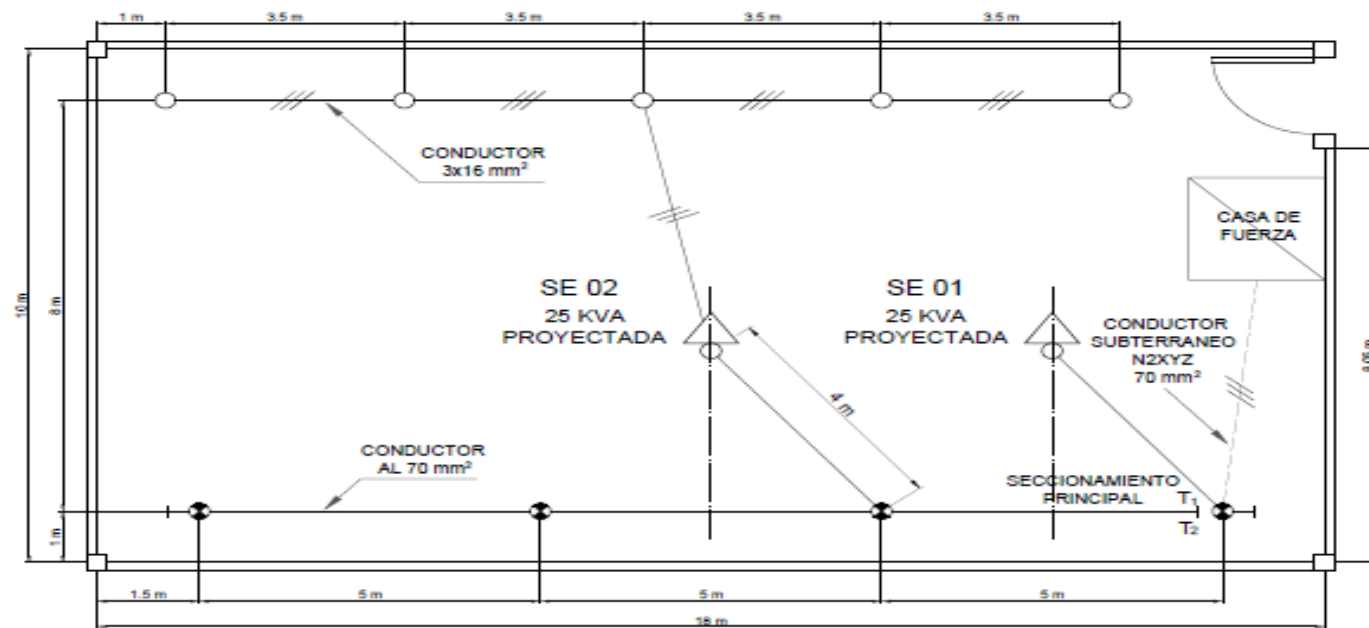
ISBN: 8428325464, 9788428325462

SCHNEIDER ELECTRIC, Selección de interruptores horarios digitales [en línea]. Mayo 2011. [Fecha de consulta: 20 de noviembre del 2018]. Disponible en <https://www.schneider-electric.com.pe/es/about-us/company-profile-old.jsp>

ENRIQUEZ, Harper. El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en abaja tensión. 2da ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES, 2004. 349pp.

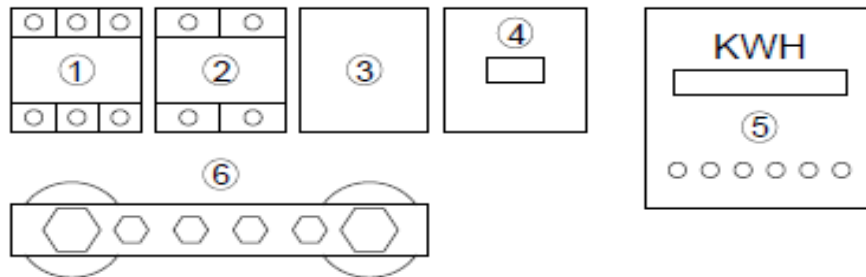
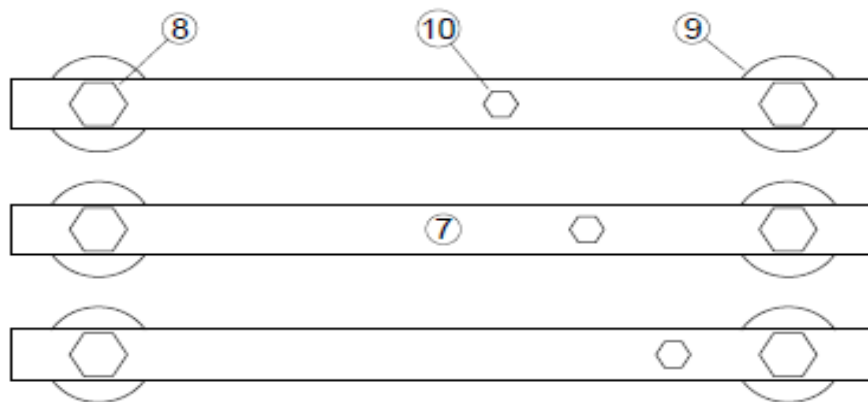
ISBN: 968-18-6050-0

ANEXOS



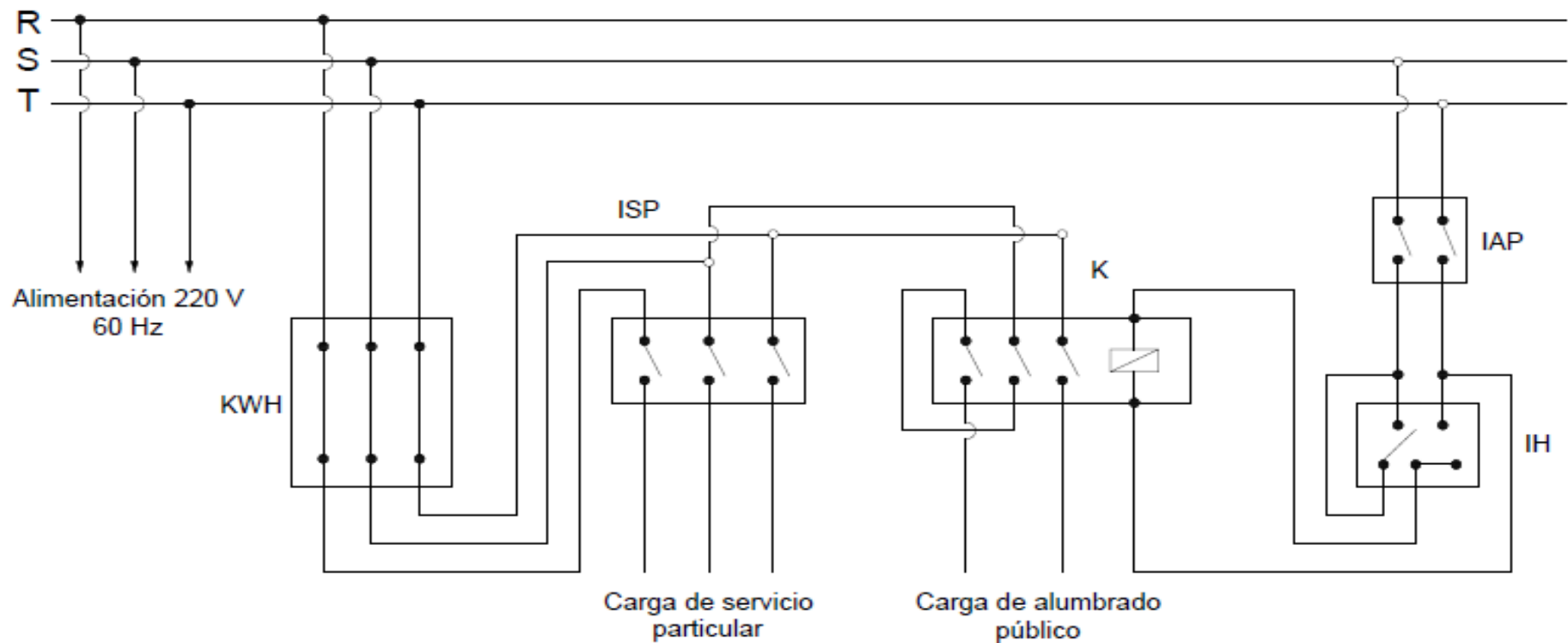
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Casa de fuerza
	Subestacion monoposte
	Poste M.T.
	Poste B.T.
T_1/T_2	Seccionamiento 1 y 2
	Retenida contrapunta
	Conductor subterráneo N2XYZ 3x70 mm ²
	Conductor Al autoportado 3x16 mm ²
	Conductor desnudo de Aluminio 3x70 mm ²

	FECHA	NOMBRE	LUGAR	UCV
DIBUJADO	25/11/2018	OSCAR PACHECERREZ PALACIOS BRIONES	UCV - CAMPUS	
REVISADO				PLANO 001
ESCALA S/E	CAMPO DE SIMULACION EN B.T.			
	PLANO GENERAL			ING. MEC. ELECT. GRUPO K




DISPOSICIÓN Y CANTIDAD DE EQUIPOS		
N°	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	1	Interruptor termomagnético 3 - servicio particular
2	1	Interruptor 1 - alumbrado público
3	1	Interruptor horario digital
4	1	Contactador electromagnético
5	1	Medidor electrónico de energía activa 3 - 220 v 60 Hz
6	1	Barra a tierra
7	3	Barra Cu 5 x 20 x 300 mm
8	6	Pernos 1/2" x 2"
9	6	Aisladores portabarras
10	3	Perno 1/4" x 1"

	FECHA	NOMBRE	LUGAR	UCV
DIBUJADO	26/12/2018	ODAR PACHERREZ PALACIOS BRIONES	UCV - CAMPUS	
REVISADO				
ESCALA S/E	CAMPO DE SIMULACION EN B.T.		PLANO 002	
	DISPOSICION Y CANTIDAD DE EQUIPOS		ING. MEC. ELECT. GRUPO K	



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
ISP	Interruptor termomagnético 3 ~ servicio particular
IAP	Interruptor 1 ~ alumbrado público
IH	Interruptor horario digital
KWH	Medidor electrónico de energía activa 3 ~ 220 v 60 Hz
K	Contactador electromagnético

FECHA	NOMBRE	LUGAR
26/12/2018	ODAR PACHERREZ	UCV - CAMPUS
	PALACIOS BRIONES	
CAMPO DE SIMULACION EN B.T.		
TABLERO DE DISTRIBUCION ESQUEMA DE DESARROLLO		



UCV

PLANO 003

ING.MEC. ELECT. GRUPO K

Instrumento Validado

GUÍA DE ENTREVISTA

Este conjunto de interrogantes se realizarán a personal de la empresa ELECTRONORTE S.A. para fines académicos:

Entrevistador: _____

Entrevistado: _____

1. ¿Qué tipo de eventos o fallas pueden ocurrir en las redes secundarias?

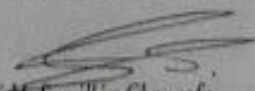
2. Cuando se presenta algún tipo de evento en las redes secundarias ¿Cómo protegen a éstas?

3. ¿Cuáles son las protecciones que utilizan para proteger las redes secundarias?

4. ¿Dónde se instalan las protecciones?

5. ¿Tienen un solo dispositivo para todos los circuitos, es decir servicio domiciliario y alumbrado público?

6. Bueno me dice que utiliza diferentes protecciones ¿Cómo calculan la capacidad en amperios?


José M. Samillán Chancas
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
I.N.E.C. CIP. 137362

7. Para el control automático del alumbrado público ¿que emplean?

.....
.....

8. ¿Y para medir el consumo de la población que utilizan?

.....
.....

9. ¿Cuál es su programa de mantenimiento para estas protecciones?

.....
.....

10. Algunas recomendaciones por parte de su experiencia.

.....
.....



José M. Samillán Chancose
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
REG. CIP. 137362



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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:

"IMPLEMENTACIÓN DE PROTECCIONES EN REDES SECUNDARIAS PARA EL CAMPO DE SIMULACIÓN EN BAJA TENSIÓN EN LA UCV - CHICLAYO", del (de la) estudiante (s) Odar Pacherez David; Palacios Briones Paul Adan constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** 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



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

TESINA

"IMPLEMENTACIÓN DE PROTECCIONES EN REDES SECUNDARIAS PARA EL CAMPO DE SIMULACIÓN EN BAJA TENSIÓN EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"

AUTOR:

ODAR PACHERREZ DAVID
PALACIOS BRIONES PAUL ADAN

ASESOR:

ENRIQUE DIAZ RUBIO

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Match Overview

22%

1	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	6%	>
2	docplayer.es Internet Source	5%	>
3	repositorio.unsa.edu.pe Internet Source	2%	>
4	isa.uniovi.es Internet Source	1%	>
5	docslide.us Internet Source	1%	>
6	www.electricalautomatio... Internet Source	1%	>
7	prezi.com Internet Source	1%	>
8	Submitted to Univeraid... Student Paper	1%	>
9	www.indecopl.gob.pe Internet Source	<1%	>
10	pt.scribd.com	<1%	>

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

..... Odar Pacherez David identificado con
DNI N° 46318050 y Palacios Briones Paúl Adán identificado
con DNI N° 46082350 egresados de la Escuela Profesional
de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo,
autorizo , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
de investigación titulado
" Implementación de protecciones en redes secundarias
para el campo de simulación en Baja Tensión en la
Universidad César Vallejo
.....";
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: 46318050



FIRMA

DNI: 46082350

FECHA: 28 de Enero del 2019



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:

Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

David Odar Pacherez
Paúl Adán Palacios Briones

INFORME TÍTULADO:

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

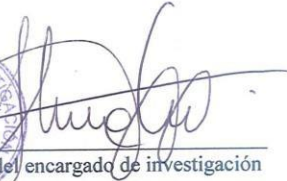
PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica

SUSTENTADO EN FECHA: 15 de diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 18




Firma del encargado de investigación