



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
MECÁNICA ELÉCTRICA**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 10 –  
22.9 KV - 3Φ, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ENERGIA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD CESAR  
VALLEJO – TRUJILLO”**

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

### **AUTOR**

**BENITO IVÁN ROMANÍ DIPAS  
ANDY VITELIO SALDAÑA REVILLA**

### **ASESOR**

**Mg. Ing. LUJAN LOPEZ JORGE EDUARDO**

### **ASESOR ESPECIALISTA**

**Mg. Ing. CASTRO ANTICONA WALTER**

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GENERACION, TRANSMISION Y DISTRIBUCION**

**TRUJILLO – PERU**

**2019**

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo lo dedico a DIOS por darme las fuerzas y la sabiduría necesaria para culminar mis estudios académicos y seguir Adelante, a mis padres que siempre me apoyo brindándome sus consejos para nunca desmayar en Este reto; a mi Hermana Susana Romani Dipas que confió en mí, y me brindó su apoyo incondicional para realizar mis estudios académicos, a mis hijas Luana y Valeria, que son el motor para seguir Adelante, a Fabiola C. Ferro C que siempre confió en mí, a mi compañero Iván R. Espínola V. quien me apoyo con la realización de este Proyecto.

**Iván Romani Dipas**

Este trabajo lo dedico a mi abuela y mi Padre Que están en el cielo, a mi Familia por el apoyo incondicional Siempre, en especial a mi tío Carlos Saldaña que confió en mí y me brindó Su apoyo incondicional para realizar Mis estudios académicos mi hija Luciana que es el motor para seguir Adelante.

**Andy Saldaña Revilla**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Jesús de Nazareth por interceder por nosotros los seres humanos ante Dios todo poderoso de los ejércitos y permitir cumplir nuestros sueños y anhelos aquí en la tierra; cuidando y protegiendo lo que el creo para nosotros los seres humanos.

Agradecemos a nuestras Familias, profesores y amigos que siempre a lo largo de nuestros Caminos estuvieron apoyándonos y dándonos fuerzas para no desmayar y poder culminar con éxito lo que alguna vez empezamos.

Nuestro mas sincero agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo, en especial a la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser unas personas útiles en la sociedad.

**LOS AUTORES.**

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo Andy Vitelio Saldaña Revilla con DNI N°40922095, 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.

Trujillo, 15 de diciembre del 2018

Andy Vitelio Saldaña Revilla

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo Benito Iván Romaní Dipas con DNI N°40844347, 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.

Trujillo, 15 de diciembre del 2018

Benito Iván Romaní Dipas

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros Del Jurado:

De conformidad con las normas estipuladas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, elevo a vuestra distinguida consideración el presente estudio titulado:

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 10 –  
22.9 KV - 3 $\Phi$ , PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ENERGIA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD CESAR  
VALLEJO – TRUJILLO”

Con el propósito de cumplir con los requisitos para Optar el Título de Ingeniero Mecánico Electricista. Por tanto, considero que el esfuerzo realizado en el desarrollo Del presente trabajo cumpla y satisfaga sus expectativas. Pongo a su consideración, Este documento para su respectiva evaluación y de esta manera poder obtener su aprobación.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
CARATULA.....	I
PAGINA DE JURADO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACION.....	VI
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SIMBOLOS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	XI.
Introducción.....	4
1.1 Realidad problemática.....	4
1.2 Trabajos previos.....	5
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	6
1.4 Formulación del problema.....	19
1.5 Justificación del estudio.....	19
1.6 Hipótesis.....	22
1.7 Objetivos.....	22
II. Método.....	23
2.1 Diseño de investigación.....	23
2.2 Variables operacionalización.....	23
2.3 Población y muestra.....	24
2.4 Técnica de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	24
2.5 Método de análisis de datos.....	25
2.6 Aspectos éticos.....	25
III. Discusión.....	51
IV. Resultados.....	51
V. Conclusión.....	52
VI. Recomendaciones.....	53
VII. Referencias.....	53
Anexos.....	54

## LISTA DE SÍMBOLOS

Fp1: Fuerza hidráulico por el pistón P1 para levantar la carga WT en Newton.

WT: Carga total externo referido a la persona que en él trabaja en Newton.

Wt.: Peso del brazo en Kg.

R: Reacción que produce el brazo Wt. en Newton.

F1: Fuerza de fricción por los Wt. en Newton.

M: Fuerza de momento producido por Wt en Nm.

$\square$ : Angulo formado por los Wt en radianes.

$\beta$ : Angulo formado por los Wt en radianes.

$\alpha$ : Angulo formado por los Wt en radianes

M: momento flexionante en Nm.

y: altura con respecto al eje

I: momento de inercia en los ejes Y y Z en m<sup>4</sup>

$\sigma_{max.}$  : Esfuerzo máximo en (Mpa).

b: diámetro

A: área en m<sup>2</sup>

$\tau_{max.}$  : Esfuerzo cortante máximo en (Mpa.)

$n_d$ : Factor de seguridad.

V: Fuerza cortante máxima en (Newton).

d: diámetro en (m.)

t: espesor en (mm)

Fp<sub>comp.</sub> = Fuerza de pandeo por compresion ( Newton)

$E = \text{Modulo de elasticidad del acero } \left[ \frac{N}{m^2} \right]$

L<sub>p</sub> = Longitud de pandeo [m]

S: Carrera del vástago en (mm)

P: Presión en (bar)

Q: Caudal en (Lt/min.)



## RESUMEN

El objeto del presente estudio nos permite elaborar un proyecto de para diseñar de un sistema de utilización MT 10 – 22.9 KV, el cual suministrara EE. Para la facultad de Ciencias Médicas en la Universidad Cesar Vallejo – Campus - Trujillo, con estos resultados se logrará mejorar la calidad de EE. El cual se utilizará en el sistema eléctrico de baja tensión el cual tendrá un mejor desempeño de sus equipos eléctricos y electrónicos de los laboratorios, con parámetros establecidos de como el código nacional de electricidad.

Se implementará un sistema de banco de capacitores automático el cual servirá para compensar la potencia reactiva, para así incrementar un desempeño óptimo de los equipos utilizados y de la misma forma tener un ahorro económico creciente que se verán reflejado en las facturas de consumo eléctrico.

Los parámetros técnicos del diseño del sistema eléctrico son efectuados en mejora de la calidad de energía en el servicio eléctrico de baja tensión,

Se estudiará y analizará la calidad del servicio eléctrico en baja tensión utilizando instrumentos de medición eléctrica, para verificar en qué estado actual se encuentra el sistema eléctrico, se elaborará un cálculo de máxima demanda acorde con las exigencias de consumo de energía actual del edificio de la facultad de ciencias médicas del campus para determinar las acciones correctivas y así elaborar un presupuesto.

Nuestras estrategias tendrán un sustento técnico, económico de tal manera que el diseño del sistema eléctrico mejore calidad en el servicio eléctrico para baja tensión, para el proyecto propuesto en la universidad cesar vallejo campus Trujillo, desde el punto de vista de la calidad de energía y económico.

**Palabras claves: diseño eléctrico, calidad, sistema eléctrico, baja tensión.**

## **ABSTRACT**

The object of the present study allows us to elaborate a design project of a 10 - 22.9 KV medium voltage utilization system, to supply electricity for the faculty of medical sciences of the Cesar Vallejo University - Campus - Trujillo, with these results better the quality of electric power in the low voltage electrical system for a better performance of your electrical and electronic equipment of the laboratories, with established parameters based on the national electricity code.

Implement an automatic capacitor bank system for the compensation of reactive power, in order to increase the optimum performance of the equipment used and in the same way to have an increasing economic saving that will be reflected in the electricity consumption bills. The technical parameters of the electrical system design are carried out to improve the power quality of the electrical service in low voltage, The quality of the electrical service in low voltage will be studied and analyzed using electrical measuring instruments, in order to verify in what current state, the electrical system is, a calculation of maximum demand according to the current energy consumption requirements of the building of the faculty of medical sciences of the campus to determine the corrective actions and thus to elaborate a budget. The proposed strategies will have a technical support and also an economic support in such a way that the design of the electrical system improves the quality of the electrical service in low voltage, of the faculty of medical sciences of the Cesar Vallejo University - Campus - Trujillo, from the point of view of energy quality and economic.

**Keywords: electrical design, quality, electrical system, low voltage.**