



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“IMPLEMENTACION DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA
LABORATORIO DE CONTROL AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO - CHICLAYO”

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

AUTORES

ELEBI BAZÁN VILLACORTA
VICTOR CASTRO CARHUAMACA

ASESOR

Mg. DECIDERIO ENRIQUE DIAZ RUBIO.

LINEA DE INVESTIGACIÓN

MODELAMIENTO Y SIMULACION DE SISTEMAS ELECTROMECHANICOS

CHICLAYO – PERÚ

2018

ACTA DE APROBACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentado por don (a) Bazán Villacorta Elebi; Castro Carhuamaca Victor Wincelao; cuyo título es: **"IMPLEMENTACION DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL y AUTOMATIZACION, UCV - CHICLAYO"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **16, DIECISEIS.**

Chiclayo, 16 de diciembre de 2018



.....

PRESIDENTE
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio



.....

SECRETARIO
Ing. Fredy Dávila Hurtado



.....

VOCAL
Ing. Edilbrando Vega Calderón

Dedicatoria

En especial a mis queridos padres, hermanos, hijos y esposa quienes fueron el respaldo principal durante mi formación profesional por el impulso para no dejar de luchar con sus mensajes de apoyo.

Agradecimiento

Este trabajo quiero dedicarle a nuestro creador que me ha dado la vida y fortaleza para lograr mis metas, a mis padres, hermanos, hijos y esposa por estar siempre pendientes a pesar de la adversidad, a los docentes de la facultad por su enseñanza durante este proceso de formación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Elebi Bazán Villacorta, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 47292868, con el trabajo de investigación titulada, "IMPLEMENTACIÓN DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERA MECANICA ELECTRICA - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO".

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesina no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseadas, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 10 de Diciembre del 2018



Elebi Bazán Villacorta
47292868

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Víctor Wincelao Castro Carhuamaca, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 25766433, con el trabajo de investigación titulada, "IMPLEMENTACIÓN DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION DE LA ESCUELA DE INGENIERA MECANICA ELECTRICA - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO".

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesina no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseadas, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de oro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 10 de Diciembre del 2018



Víctor Wincelao Castro Carhuamaca
25766433

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la universidad cesar vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “IMPLEMENTACION DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO”, con la finalidad de obter el grado de bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica.

La investigación está dividida en siete capítulos.

- I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos del a 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 método de análisis de datos.
- III. RESULTADOS.** En este capítulo se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.
- IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la investigación.
- V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.
- VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.
- VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores en la investigación.

ANEXOS.

Ficha de validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad del trabajo de investigación

Autorización de publicación del trabajo de investigación

Autorización de la versión final del trabajo de investigación.

ÍNDICE

ACTA DE APROBACIÓN	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vii
ÍNDICE.....	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCION.....	12
1.1 La realidad problemática.....	12
1.2 Trabajos previos.....	13
1.3 Teoría relacionada con el tema	14
1.3.1 Energía hidráulica	14
1.3.2 Historia.....	14
1.3.3 Desarrollo de la energía hidráulica	15
1.3.4 Evaluación del recurso.	15
1.3.5 Micro turbina hidráulica.....	16
1.3.6 Clasificación de micro turbina hidráulica	16
1.3.7 Principio de funcionamiento de las turbinas	17
1.3.8 Clasificación de las turbinas.....	17
1.3.9 Turbina Peltón.....	18
1.3 Formulación del problema	21
1.4 Justificación de la investigación.....	21
1.4 Objetivos	22
1.6 La hipótesis	22
II. METODO.....	23
2.1. Diseño de investigación	23
2.2 Población y muestra	23
Técnicas de recolección de datos	23

2.3	Instrumentos de recolección de datos	23
2.4	Validez y confiabilidad	24
2.6	Métodos de análisis de datos	24
2.5	Aspectos éticos.....	24
III.	RESULTADO	25
3.1	Implementar modulo en base giratoria de turbina Pelton	25
3.2	Montaje de la base giratoria en la turbina	26
3.3	Verificar funcionamiento	26
3.4	Características del motor.....	26
IV.	DISCUSIÓN.....	27
V.	CONCLUSIONES.....	28
VI.	RECOMENDACIONES	29
VII.	REFERENCIAS	30
ANEXOS.....		31
	Acta de aprobación de originalidad del trabajo de investigación.....	36
	Autorización de publicación del trabajo de investigación.....	38
	Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	40

RESUMEN

La facultad de ingeniería mecánica eléctrica, comprometida con la investigación científica y el desarrollo de nuevas tecnologías, la implementación de base giratoria de turbina peltón para el laboratorio de la universidad cesar vallejo, Con el fin de analizar el comportamiento de los diferentes parámetros que intervienen en su funcionamiento, sirva como conocimiento de cómo funciona una central hidroeléctrica, especificándoles los tipos de energía que influyen para así llegar a su generación de energía eléctrica.

Las turbinas Peltón convierten la energía cinética del agua en energía mecánica siendo aprovechado este movimiento por un generador el cual convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

Los resultados nos proporcionan el comportamiento de la turbina Peltón teniendo en cuenta distintos parámetros, en este caso el acoplamiento de un motor de corriente continua para realizar el movimiento de la turbina peltón y así poder generar energía eléctrica, con este proyecto implementado será de importancia para el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo.

Palabras claves: movimiento, turbina, energía, generación.

ABSTRACT

The faculty of electrical mechanical engineering, committed to scientific research and the development of new technologies for the implementation of the Pelton turbine rotary base for the university laboratory Cesar Vallejo, in order to analyze the behavior of the different parameters that intervene in its operation, serve as knowledge of how a hydroelectric plant works, specifying the types of energy that influence in order to reach its generation of electric power.

Pelton turbines convert the kinetic energy of water into mechanical energy, this movement being taken advantage of by a generator which converts mechanical energy into electrical energy.

The results gives us the behavior of the Pelton turbine taking into account different para meters, in this case the coupling of a direct current motor to carry out the Pelton turbine movement and thus be able to generate electric power, with this project implemented it will be important for the laboratory of the Cesar Vallejo University.

Keywords: movement, turbine, energy, generation.

I. INTRODUCCION

1.1 La realidad problemática

En el laboratorio de UCV de Ing. mecánica eléctrica no se cuenta con un módulo de turbina Peltón. Este módulo corresponde a la práctica de laboratorio de máquinas hidráulicas y centrales hidroeléctricas, y observando esa problemática se busca implementar una turbina de este tipo para las explicaciones correspondientes con fines académicos

Actualmente es imposible imaginarse la vida sin electricidad, el ser humano está tan acostumbrado a usarla que en muy pocas ocasiones se cuestiona de donde surge ella o como se genera, es consciente que tiene que venir de algún lado, en su mayoría la forma más común de generarla es mediante centrales generadoras llamadas Hidroeléctricas, estas son plantas que se encargan de convertir la energía potencial o cinética de una corriente de agua en energía eléctrica, de manera más específica el componente que se encarga de generar movimiento para transformar la energía hidráulica en mecánica para más adelante convertirla en energía eléctrica por medio de un generador es la turbina. Esta podría considerarse la pieza principal de la central, ella condiciona la producción de la electricidad dependiendo del tipo que se use. En esta investigación solo ahondaremos en las turbinas de impulso tipo Peltón.

Lester Ellen Peltón quien vivió durante el periodo de 1829 a 1908 en su búsqueda de oro en California diseñó una rueda en la que a su periferia anexo cucharas que aprovecharían la energía cinética de una corriente de agua que actué tangencialmente a la rueda, cuando la corriente de agua golpea las cucharas estas aprovechan el empuje del agua para generar movimiento, por ende, este dispositivo en honor a su creador lleva su nombre “Turbina Peltón”.

1.2 Trabajos previos

Alcaraz (2011), en su tesis “Repotenciación de centrales hidroeléctricas: Una alternativa para aumentar la capacidad de generación de energía eléctrica”. El aprovechar la energía potencial de una caída de agua para generar energía eléctrica, involucra la realización de obras tanto civiles, hidráulicas y electromecánicas. Siendo el agua un recurso renovable ha ganado una gran aceptación en el mundo para la generación de electricidad, debido a su disponibilidad, a que no contamina y a que produce trabajo a temperatura ambiente.

Llamas, Treviño, Flores, Lujan y López (2015), en su papel “Plantas mini hidroeléctricas con bombas centrífugas y motores de inducción”, exponen que, una opción muy conveniente para lograr el alcance de su objetivo es el empleo de una bomba (centrífuga) común, la cual funcionando en sentido contrario realiza las funciones de una turbina y el uso de un motor eléctrico como maquina reversible se utilice como generador

Sierra, Sierra y Guerrero (2011), en su Papel sobre “Pequeñas y Micro centrales hidroeléctricas”: Alternativa real de generación eléctrica, en su conclusión indica que si bien en los últimos años los cambios en las tecnologías de PCH no han sido relevantes y aunque se ha vuelto eficiente, sencilla, segura, de bajo costo y fácil adquisición su implementación depende totalmente a que se tenga el recurso hídrico suficiente, se disponga de una buena base política, gubernamental y socioeconómica además de poder combinar el uso que se le dé. En el proceso de experimentación se pudo determinar que la pequeña generación es viable a través de microturbinas hidráulicas, para dar solución a demandas pequeñas de electricidad como podría ser el uso de esta en hogares de zonas aisladas o cargas de baterías.

Bonilla y ronquillo (2014), en su tesis “Repotenciación de la pequeña central hidroeléctrica para una generación de energía en la pequeña central hidroeléctrica de Ulba en el Cantón Baños”, en Antecedentes indica que, uno de los criterios básicos para diseñar pequeñas centrales hidroeléctricas es tener en cuenta el potencial que se tiene de energía hidráulica que va a generarse de gracias a la

altura a la que se encuentre la corriente de agua. Al pasar por una turbina esta se convierte en energía mecánica que más adelante al mover el generador acoplado a la turbina se convierte en electricidad. Durante muchos años se ha usado la energía del agua para generar energía eléctrica y energía mecánica, lo más favorable de este tipo de aprovechamiento es que son de baja manutención, bajo costo, no requiere combustible adicional y es amigable con el ambiente ya que no genera contaminación.

1.3 Teoría relacionada con el tema

1.3.1 Energía hidráulica

Esta es la energía que se obtiene de una caída de agua cuando existe una diferencia de alturas en su recorrido, es justamente esta caída de agua por la diferencia de alturas que provoca el movimiento en las turbinas o ruedas hidráulicas. El recurso natural más disponible es la hidroelectricidad la cual se presenta en zonas donde el recurso hídrico es abundante, su desarrollo requiere la construcción de varias obras civiles como canales de derivación, construcción de presas, y al final la instalación de turbinas de gran tamaño y su equipamiento correspondiente que permita la generación de energía eléctrica, todo esto implica una gran inversión por lo que en la zonas donde hay existencia de carbón y petróleo a un costo más barato no es recomendable competitivamente, aunque los costos de mantenimiento y operación a comparación con una central térmica resultan muy bajos. Además de que un gran punto a su favor es las consideraciones medioambientales que la energía hidráulica presenta ya que no es contaminante y es considerada una energía limpia y renovable.

1.3.2 Historia

En la antigüedad los griegos y romanos utilizaban la energía del agua para moles trigo por medio de ruedas hidráulicas. Sin embargo, por tener la opción de utilizar animales de carga y esclavos atraso su desarrollo de manera general hasta el siglo XII. En la edad media se lograron producir ruedas hidráulicas echas de madera con cincuenta caballos de vapor de potencia máxima. Su mayor desarrollo se

logró gracias el ingeniero civil John Smeaton, el cual construyó de hierro colado las primeras ruedas hidráulicas

1.3.3 Desarrollo de la energía hidráulica

En Northumberland, Gran Bretaña (1880) se construyó la primera central hidroeléctrica, después con el desarrollo del generador eléctrico surgió el renacimiento de la energía hidráulica, acto que le siguió el desarrollo de las turbinas hidráulicas y gracias al crecimiento de la demanda eléctrica en principios del siglo XX. La mayor parte del total de la producción de electricidad en 1920 se desarrollaba gracias a las centrales hidroeléctricas. Debido a sus bases civiles de muy sólidos diseños las tecnologías de las instalaciones principales se han mantenido durante el siglo XX de manera relativamente igual. El concepto general de una central es que depende de una presa que genera un embalse de agua, con esto se logra controlar el caudal y así se produce uno de manera constante, el agua almacenada se transporta por tuberías y/o ductos llamada a la principal tubería forzada, y por medio de válvulas controlan el acceso de esta a las turbinas para adecuar como se mencionó el flujo de agua y condicionar la generación de electricidad a la demanda requerida. El agua sale de la turbina por canales de descarga. Los generadores se instalan por encima de las turbinas y por medio de ejes verticales se conectan a ellas. Para su diseño se debe tener en cuenta el caudal de agua, por ejemplo, las turbinas Francis requieren grandes caudales, pero saltos pequeños de altura mientras que las turbinas peltón requieren grandes saltos, pero pequeños caudales.

1.3.4 Evaluación del recurso.

Para poder medir el recurso hidráulico se tiene que hacer durante las épocas de menor caudal, así se garantizará que las turbina pueda funcionar todo el año. La medición mencionada permite tener en cuenta que cantidad de potencia se podrá producir, además de otorgar las herramientas para la selección de la turbina más ideal.

Cabeza o altura.- Llamada cabeza hidráulica es la altura disponible entre el lugar inferior de la caída y el nivel de la superficie del fluido.

Caudal (Q). - Es la cantidad de agua que se mueve por el río en un determinado tiempo.

1.3.5 Micro turbina hidráulica

Estas son centrales hidráulicas de potencias muy bajas se clasifican en este tipo las que producen menos de 100 KW. Este tipo de hidrocentrales se considera renovable al igual que la energía solar o eólica, ya que su aprovechamiento se considera como un recurso renovable y limpio, y su utilización no produce impacto ambiental negativo siendo uno de los recursos más importantes en cuanto a generación de energía en la mayoría de países del mundo.

Los beneficios que conlleva esta central pueden mencionarse como que produce descentralización del abastecimiento eléctrico, cuenta con un mantenimiento mínimo, no contamina, el rendimiento de estas centrales es mayor que otras tecnologías usadas para la generación alternativa y para los sectores que no tienen acceso a la red se vuelven una alternativa viable.

1.3.6 Clasificación de micro turbina hidráulica

Se pueden clasificar de acuerdo a su capacidad de generación de potencia de la siguiente forma: ·

- Superior a los 5 MW : Grandes centrales.
- Superior a 1 MW e inferior a 5 kW : Pequeñas centrales.
- Superior a 0.1 MW. e inferior a 1MW : Mini Centrales

La potencia que se puede generar en una central Hidroeléctrica a parte del salto de agua y el caudal, está condicionada por la eficiencia que tiene los elementos que conforman la generación de energía eléctrica. Por lo tanto, debido a que los componentes y acoples no pueden ser totalmente ideales se produce una disposición de la potencia hidráulica a la eléctrica en consistencia con un factor que radican entre el 0.5 y 0.8. así la potencia a la salida de la central se condiciona por muchos factores algunos de estos son el roce, diámetro y longitud de la tubería de fuerza que lleva el caudal de agua desde la toma de la

corriente de agua que se seleccionó hasta la casa de máquinas donde está la turbina y generador además de los accesorios y cambios de recorrido.

La potencia que se genera se puede calcular de manera general por la siguiente fórmula

$$P = G1 . Q . Nt . Hb$$

Donde:

- P : potencia real en W
G1 : gravedad (9.810 m/seg²)
Q : Caudal en m³/s.
Hb : Altura bruta de caída en m
Nt : Rendimiento total corresponde a cada uno de los rendimientos del sistema.

1.3.7 Principio de funcionamiento de las turbinas

Se conduce el agua por medio de una tubería, previa a esta una canal convirtiendo la energía potencial que tiene esta debido al salto de altura que existe en energía cinética. el agua conducida ingresa a la turbina con un vector de velocidad que al chocar con los alabes cambia su dirección y/o magnitud, lo que crea una fuerza resultante sobre la paleta o alabe, esto produce que el rodete acoplado al generador gire su rotor, el cual al estar construido por electroimanes con disposición de polaridades alternados y fijos. El estator del generador que se encuentra fijo en referencia a la carcasa está constituido por un grupo de bobinados de conductores de cobre, por las cuales recorre una corriente eléctrica inducida por un campo magnético de magnitud variable que se produce por el rotor.

1.3.8 Clasificación de las turbinas

Dependiendo de los parámetros de las turbinas estas se pueden clasificar en diferentes maneras, pero la tipificación más importante es considerando como el agua influye sobre sus alabes:

a) Turbinas de acción o impulso.

En ellas toda la energía potencial del flujo de agua es transformada en energía cinética a presión atmosférica en la salida de la tubería llamada tobera, antes que el fluido tenga contacto con los alabes. En este grupo de turbinas están consideradas las Turgo, Pelton y Banki. En la mayoría de los casos la regulación del rodete se condiciona a la demanda de electricidad requerida

b) Turbinas de Reacción.

Este tipo de turbinas transforma solo una parte de la energía cinética al atravesar una corona fija de alabes directrices orientables, que se coloca delante del rodete. La totalidad de espacios móviles y de guía quedan inundados de agua al unísono a presión mientras esta se resbala a través del rodete; la velocidad del fluido cambia de magnitud y dirección, requiriendo que se aplique fuerza sobre el rodete para que se logre este cambio. Esta fuerza requerida que se origina por el flujo del agua es lo que permite que el rodete gire. Dentro de esta configuración se encuentran las turbinas Francis, Hélice y Kaplan.

1.3.9 Turbina Pelton.

Se clasifica como una máquina de acción, cuyo principio de funcionamiento consiste en que el fluido que proviene de una tubería forzada a presión se arroja de manera tangencial por uno o más inyectores hacia un rodete con alabes que tienen la forma de una cuchara doble el cual gira como consecuencia del golpe originado por el chorro de fluido. Esta máquina es utilizada para grandes caídas de agua, pero con pequeños caudales. Sus componentes principales son los deflectores, los inyectores, las cucharas y el rodete. Una característica muy importante es que el rodete trabaja a presión atmosférica es decir que no está inundado.

TURBINA PELTÓN



Características de construcción

La rueda Peltón o rodete Peltón, está conformado por un disco echo de acero con alabes en su periferia que tiene forma de una cuchara doble, estos pueden ser hechos por fundición en el rodete como si fuera una sola pieza o de manera individual y unidas después por medio de unos anclajes llamados bulones.

El Generador

El generador es la máquina que se encarga de la transformación de la energía mecánica que se logra con la rotación de la turbina en electricidad. La ley de Farady es quien condiciona sus principios de funcionamiento, esta establece que cuanto un conductor de cobre se mueve atravesando un campo magnético en este se induce un flujo de electrones el cual se designa como electricidad. El generador también se clasifica en asíncrono o síncrono.

a. Generador Síncrono.

Esta máquina recibe su nombre debido a que la conversión de energía mecánica en eléctrica se realiza a una velocidad constante llamada velocidad sincrónica o de sincronismo. En los polos del rotor las bobinas de cobre generan un campo magnético, lo cual ocurre debido a que por ellas circula una corriente de excitación, esta corriente es una corriente continua, que se puede producir por medios diferentes:

- **Autoexcitación estática.** Esta proviene de la misma energía generada por el alternador que es convertida en corriente continua previa a su inyección en los campos.
- **Excitación con diodos giratorios.** Se establece por medio de la rectificación por un sistema de diodos que se encuentran en el eje común, de una corriente alterna invertida que se logra con los polos del estator.
- **Excitación auxiliar.** Esta se genera en un dinamo externo y se inyecta en las bobinas.

b. Generador Asíncrono

Gracias a los bajos costos, robustez y simplicidad de los motores eléctricos clásicos, se han venido utilizando como generadores de electricidad en su mayoría en las centrales de energía de pequeña potencia. Este tipo de máquinas requieren un par mecánico que se comunique al rotor y este se logra producir al girar el rotor a una velocidad mayor a la sincrónica. Esta mayor velocidad genera un campo de excitación giratorio. Es fundamental que la variación entre la velocidad de sincronismo y el funcionamiento sea reducida, para lograr la reducción de pérdidas en el cobre de rotor.

1.3 Formulación del problema

¿Contribuirá a la implementación para laboratorio de control y automatización de la Universidad Cesar Vallejo?

1.4 Justificación de la investigación

Justificación técnica

La justificación para éste tipo de implementación de la base giratoria de la turbina peltón, se plantea para esta investigación, es tecnológica; para lo cual, se tendrá en cuenta las condiciones físicas del lugar, su caída, su caudal y su operatividad del canal de regadío, el cual garantizará la operación de dicha implementación.

Justificación Social

Con esta tesina, en la cual estudia la implementación de base giratoria de turbina peltón, será de beneficios provechosos en cuanto al aumento del conocimiento estudiantil, Dando lugar al inicio de expectativas de progreso y desarrollo para la comunidad estudiantil de la universidad cesar vallejo.

Justificación Económica.

Económicamente se justifica ésta tesina por que los estudiantes se van a llenar de conocimiento de cómo funciona una central hidroeléctrica.

Justificación Ambiental.

Por ser una generación de energía limpia, que usa los recursos renovables que es el agua; en todo proyecto de desarrollo hidrog-energético se deberá tener un estudio de impacto ambiental, el cual, determinará las condiciones actuales de la zona del proyecto y el área de influencia, así como la capacidad del medio para adecuarse ambientalmente a los impactos del proyecto.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Implementar modulo giratorio de turbina peltón para laboratorio de control y automatización de la universidad cesar vallejo.

Objetivos específicos

- Implementar modulo giratoria de turbina peltón.
- Realizar montaje de la base giratoria en la turbina
- Verificar su funcionamiento de la turbina peltón
- Realizar pruebas de la base giratoria de la turbina

1.6 La hipótesis

¿Si se realiza la implementación de base giratoria de turbina Pelton para laboratorio de control y automatización de la universidad cesar vallejo será de beneficio para los estudiantes?

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

Tipo de investigación

Aplicada. – este módulo su aplicativo será en beneficio del estudiante de Ing. mecánica eléctrica para profundizar sus conocimientos académicos, en el laboratorio.

Descriptiva. - según la toma de datos será descriptiva ya que no se establecerá ninguna operación adicional para recoger los datos requeridos, estos serán colocados tal y como se muestran recogiendo una descripción exacta de la realidad.

2.2 Población y muestra

Población

Implementar modulo giratorio de turbina Pelton

Muestra

Un módulo de una turbina peltón de una central hidroeléctrica

Técnicas de recolección de datos

Observación directa

Antes de la construcción del módulo observamos que era útil y urgente implementar un módulo giratorio de turbina peltón; adecuándonos al requerimiento y medidas para su presentación.

Análisis de documentos

Se tendrá en cuenta libros, tesis, revistas, etcétera que sean referentes a la investigación.

2.3 Instrumentos de recolección de datos

Guías de observación

Se utilizarán para recopilar información sobre la implementación de base giratorias de la turbina Peltón.

Ficha de análisis de documentos

Se utilizará para recopilar información que sea necesaria de los documentos, tesis, revistas, manuales técnicos, etcétera para concluir la investigación.

2.4 Validez y confiabilidad

Validez: Esta tesina estará basado en la exactitud con lo que se puede realizar, permitiéndonos detectar la relación real que pretendemos analizar; es decir los resultados deberá contestar las preguntas formuladas.

Confiabilidad: Este Tesina tendrá la estabilidad o consistencia de los resultados obtenidos, accediendo mejoras de éxito.

2.6 Métodos de análisis de datos

El método que se utilizará en esta tesina es el método deductivo, ya que el resultado de lo que queremos lograr se halla implícitamente en las premisas que se puedan alcanzar.

2.5 Aspectos éticos

La presente tesina se elaborará manteniendo la confidencialidad de los antecedentes, datos y documentos con cual se realiza el estudio a fin de evitar cualquier hecho o situación que pudiera suponer o llegar a ocasionar un conflicto entre el interés del Servicio.

III. RESULTADO

3.1 Implementar modulo en base giratoria de turbina Pelton

Cojinetes

Tienen un movimiento en contacto directo, realizándose un deslizamiento por fricción, con el fin de que ésta sea la menor posible. La reducción del rozamiento se realiza según la selección de materiales y lubricantes.

Al tocarse las dos partes, que es uno de los casos de uso más solicitados de los cojinetes de deslizamiento, el desgaste en las superficies de contacto limita su vida útil. La generación de una película lubricante que separe las dos piezas del mecanismo mediante una lubricación completa, requiere un sistema adicional para elevar la presión del lubricante, se instaló dos cojinetes para el desplazamiento del eje de la turbina Pelton, asimismo se le adaptó base rectangular para los cojinetes, sus medidas son: 1 metro de largo x 45 cm de ancho del módulo, pernos de 3/8 x 1/3 para la instalación de la base de los cojinetes.

Motor de corriente continua de 25 voltios

El motor de corriente continua, denominado también motor de corriente directa, motor DC, es una máquina que convierte energía eléctrica en mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético, en este caso se le realizó la instalación del motor de corriente continua para utilizarlo en el movimiento de la turbina Pelton.

Piñones helicoidales

También se denomina engranaje al mecanismo utilizado para transmitir potencia mecánica de un componente a otro. Los engranajes están formados por dos ruedas dentadas, de las cuales la mayor se denomina corona y el menor piñón. Un engranaje sirve para transmitir movimiento circular mediante el contacto de ruedas dentadas, para este trabajo se utilizó un piñón helicoidal para mover la turbina Peltón, dos piñones helicoidales para la sincronización.

3.2 Montaje de la base giratoria en la turbina

Para realizar este trabajo se utilizó la mano de obra de un mecánico de producción para poder adaptar los ejes, piñones que se requieren para el funcionamiento de esta turbina Pelton, que se utilizara como un prototipo en el laboratorio de la universidad cesar vallejo.

3.3 Verificar funcionamiento

Para verificar el funcionamiento de este trabajo se alimentó con una tensión de 25 voltios, asimismo se hizo un transformador con una tensión de entrada de 220 y salida de 25 voltios para su funcionamiento sin problemas, asimismo se realizaron las pruebas correspondientes dando un resultado positivo.

El sentido de giro se realizó indicando la energía potencial del agua para luego utilizar la energía cinética en la que se produce con el movimiento de la turbina para obtener la energía mecánica luego transmitir al generador y producir corriente eléctrica.

3.4 Características del motor

El motor en serie, los devanados del inductor y del inducido se encuentran en secuencia y alimentados por una única fuente de voltaje. Esta clase de motores tiene dependencia entre la velocidad y el par; en estos motores se logra aumentar o disminuir la velocidad mediante el aumento del par con la corriente de excitación.

Existen varios tipos de motores en serie, en derivación, de excitación independiente y de excitación compuesta.

Selección del tipo de turbina.

Los criterios que se han utilizado para elegir el tipo de turbina en virtud de las características del salto y el caudal se basan en los rangos de Velocidad específica y Costos de Adquisición de los equipos.

Generador Eléctrico

El Generador eléctrico para la mini central hidroeléctrica es del tipo “Síncrono sin Escobillas Auto Excitado”, seleccionado tanto, por su bajo costo de adquisición y mantenimiento, con una Potencia Aparente.

En el módulo se utilizó para mover la turbina en motor de de 25 voltios de CC.

Las sincronizaciones para el movimiento son por medio de piñones helicoidales.

A este motor se hizo una adaptación a los campos magnéticos para obtener dos velocidades lenta y rápida.

Tiene una fuente trasformadora de CA.220voltios a CD.25voltios.

Su cubierta es a base de melanina para su mejor demostración y presentación del laboratorio.

IV. DISCUSIÓN

Esta investigación se realizó para beneficiar el laboratorio de la universidad cesar vallejo – Chiclayo, con la implementación de base giratoria para turbina Pelton y así mejorar el laboratorio de esta casa de estudios.

- La implementación de base giratoria de la turbina Pelton se acoplo para realizar los movimientos de la turbina.
- El costo beneficio de esta implementación correrá a cuenta de los alumnos tesistas.
- La casa de estudios cuenta con un laboratorio para la implementación de base giratoria para turbina Pelton.
- Con este sistema se le dará realce a este laboratorio brindando mejores conocimientos a los estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica.

V. CONCLUSIONES

La implementación del módulo giratorio para turbina peltón, se realizó para fines académicos y brindar el conocimiento y modo de funcionamiento de la turbina peltón, en el laboratorio de la universidad cesar vallejo, era necesario realizar este trabajo, implementar al laboratorio de Ing. mecánica eléctrica. Con esta implementación se realizará las pruebas y el funcionamiento de todo el sistema, así el estudiante absorberá sus conocimientos del funcionamiento de una central hidroeléctrica, especificando la energía mecánica, compuesta por la energía potencial y la energía cinética.

Así poder llegar a la generación de energía eléctrica en la cual la energía mecánica es transformada en energía eléctrica.

Como resultados se procedió a acoplar un motor de corriente continua, ensamblado con piñones helicoidales y se instaló un soporte de motor para que pueda brindar un buen funcionamiento.

Se utiliza una fuente de alimentación con una entrada de 220 CA. Con una salida de 25v cd.

Las pruebas y los resultados son satisfactorios quedando al 100% siendo uno de nuestros objetivos primordiales IMPLEMENTAR EL MODULO GIRATORIO

DE TURBINA PELTON.

VI. RECOMENDACIONES

Con la implementación de la base giratoria de turbina Pelton será de gran utilidad para el laboratorio de la universidad cesar vallejo, así poder continuar implementando el laboratorio de equipos para que esté totalmente implementado.

- Con esta investigación se da realce a la implantación de dicho sistema por lo se requiere continuar con los equipos que a un faltan.
- Es necesario y de mucha importancia el estudio de la implementación de la turbina Pelton cuyo propósito es mejorar las condiciones de aprendizaje del alumnado de dicha casa de estudios. Sobre todo, a los alumnos de ing. Mecánica eléctrica.

VII. REFERENCIAS

ALCARRAS Misael, “Repotenciación de centrales hidroeléctricas: Una alternativa para aumentar la capacidad de generación de energía eléctrica”. En su tesis para optar el grado de Maestro en Ingeniería. 2011.

BONILLA Ernesto y RONQUILLO Rolando, “Repotenciación de la pequeña central hidroeléctrica para una generación de energía en la pequeña central hidroeléctrica de Ulba en el Cantón Baños”, Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniería Eléctrica. 2014.

SIERRA Fabio, SIERRA Adriana y GUERRERO Carlos. “Pequeñas y micro centrales hidroeléctricas”, Alternativa real de generación eléctrica. Colombia. 2011.

SHIGLEY. J. E, MISCHKE. C. R. Diseño en ingeniería mecánica, cuarta edición. Mc Graw Hill. (1990).

SPOTTS. M. F, SHOUP. T. E. Elementos de máquinas, séptima edición. Prentice Hall. (1999). WEBBER. N. B. Mecánica de fluidos para ingenieros. Urmo editores.

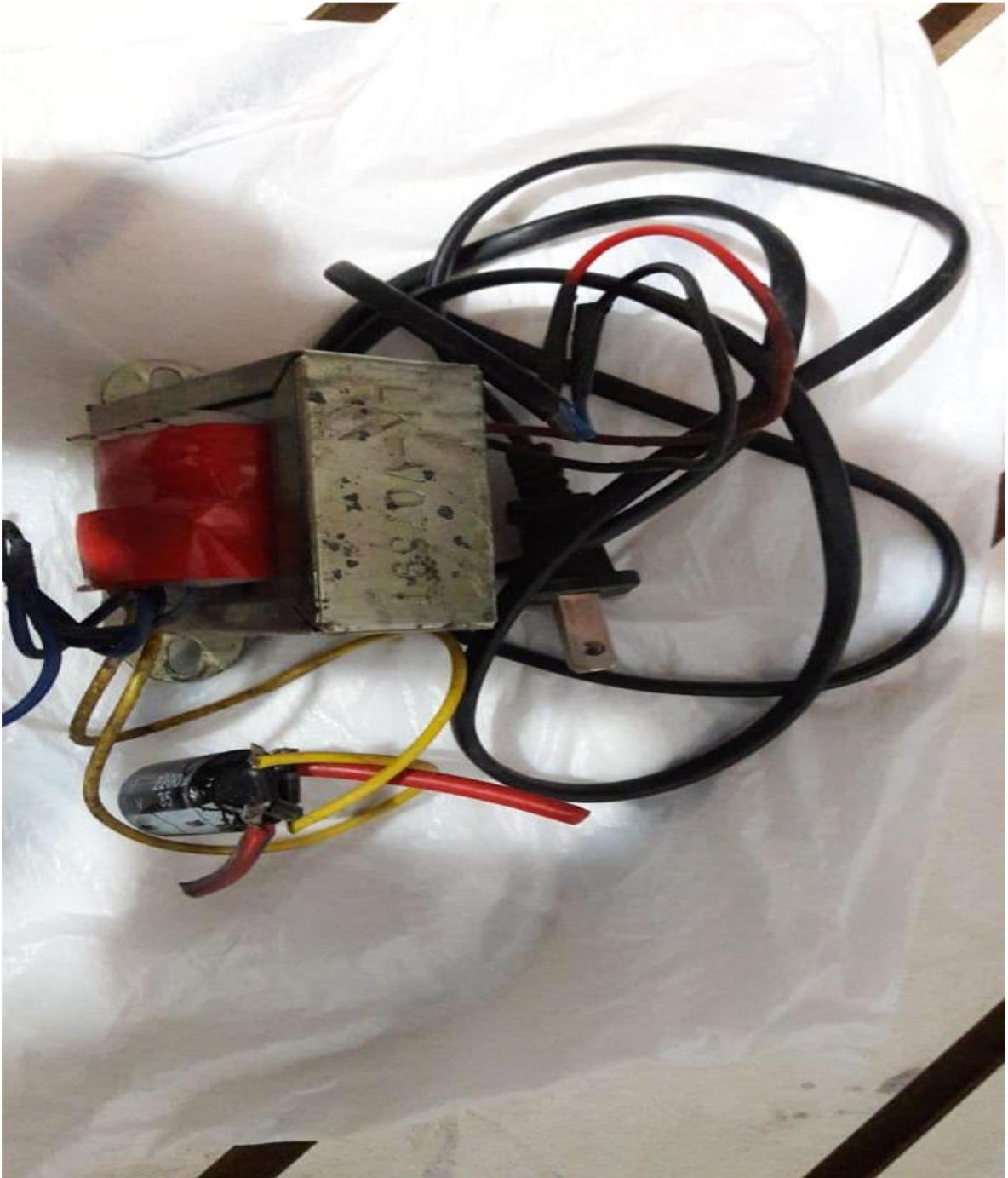
(1982). GRAINGER. Industrial and commercial equipment and supplies. General catalogue (1995).

CASTRO Adriana. “Mini centrales hidroeléctricas”, Madrid. 2006.

ANEXOS

Accesorios del módulo de la base giratoria de la turbina peltón

TRASFORMADOR Y CONDENSADOR



PIÑONES HELICOIDALES



MOTOR DE 25 V DE CORRIENTE CONTINUA



MONTAJE DE TODOS LOS ACCESORIOS DEL MÓDULO



MÓDULO TERMINADO PARA EL LABORATORIO



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 BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACION UCV - CHICLAYO", del (de la) estudiante (s) BAZÁN VILLACORTA ELEBI, CASTRO CARHUAMACA VICTOR WINCESLAO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% 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 INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

"IMPLEMENTACION DE BASE GIRATORIA DE TURBINA
PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL
AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD CESAR
VALLEJO - CHICLAYO"

TESINA

AUTOR

ELEBI BAZÁN VILLACORTA
VICTOR CASTRO CARHUAMACA

ASESOR

ING.DECIDERIO ENRIQUE DIAZ RUBIO.
LINEA DE INVESTIGACIÓN
MODELACION

Match Overview

21%

Rank	Source	Percentage
1	biblioteca.unitecnologi... Internet Source	5%
2	es.wikipedia.org Internet Source	3%
3	repository.upb.edu.co:.. Internet Source	2%
4	repository.ucv.edu.pe Internet Source	2%
5	146.83.6.6 Internet Source	1%
6	prezi.com Internet Source	1%
7	repository.utc.edu.ec Internet Source	1%
8	Submitted to Universid... Student Paper	1%
9	Submitted to Universid... Student Paper	1%
10	www.iconsejeros.com	<1%





AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Yo FLEBI BAZAN VILLOCORTE
Identificado con DNI N° 47292668, egresado de la Escuela Profesional de
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA de la Universidad César Vallejo,
autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
de investigación titulado
" IMPLEMENTACION DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON
PARA LABORATORIO DE CONTROL AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO - CHILIBOTE ;
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: 47292668

FECHA: 10 de diciembre del 2018

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

Yo VICTOR WINCESLAO CASTRO CARHUAMACA
identificado con DNI N° 25766433, egresado de la Escuela Profesional de
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA de la Universidad César Vallejo,
autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
de investigación titulado
" IMPLEMENTACION DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA
LABORATORIO DE CONTROL AUTOMATIZACION DE LA
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - 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: 25766433 .

FECHA: 10 de diciembre del 2018



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

EP - DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

BASAN VILLANUEVA ELEGI

INFORME TÍTULADO: "IMPLEMENTACION DE BIDE CIRCUITARIA DE TURBINA PELTON
PARA LABORATORIO DE CONTROL AUTOMATIZACION DE LA
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - CHICLAYO."

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE: BACHILLER EN INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 16 DE DICIEMBRE DE 2018.

NOTA O MENCIÓN: 16 - Dieciseis

FIRMA DEL ENCARGADO 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

E.P. ING. MECÁNICA ELÉCTRICA.

CASTRO CARHUAMACA VICTOR WINCESLAO,

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

INFORME TITULADO: IMPLEMENTACIÓN DE BASE GIRATORIA DE TURBINA PELTON PARA LABORATORIO DE CONTROL AUTOMATIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. - CHICLAYO.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN ING. MECÁNICA ELÉCTRICA.

SUSTENTADO EN FECHA: 16 - DICIEMBRE 2018.

NOTA O MENCIÓN: 16 DIESESIS.



[Handwritten signature]

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN