



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

Fac. Ingeniería Mecánica

13

NOVIEMBRE
2020



ISSN: 2744-8460

V Muestra de Investigación

Facultad de Ingeniería Mecánica



V Muestra de Investigación. Facultad De Ingeniería Mecánica - Edición n.º 5

© Universidad Santo Tomás - Sede de Villavicencio
Facultad de Ingeniería Mecánica
Año 2020



Ediciones USTA
Carrera 9 n.º 51-11
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: (+571) 587 8797 ext. 2991
editorial@usantotomas.edu.co

Carrera 22 con calle 1 vía Puerto López
Villavicencio, Meta. Colombia
Teléfono: (57-8) 6784260, ext. 4077
coord.editorialvillavo@usantotomas.edu.co
<https://www.ustavillavicencio.edu.co/index.php/investigacion-comite-editorial>

Universidad Santo Tomás, Sede de Villavicencio
Director Dirección Investigación e Innovación: Jorge Enrique Ramírez Martínez
Coordinación editorial: María Carolina Suárez Sandoval
ISSN: 2744-8460

Comité organizador

Ing. Jhon Jairo Gil
Decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica

Ing. Lauren Genith Isaza
Líder del grupo de investigación GIMEC
Organizadora de la V Muestra de Investigación

Ing. Duberney Hincapié Ladino
Ing. Brayan Andrés Rodríguez Herreño
Ing. Katherine Duarte Barón
Ing. Julián Camilo Gómez
Docentes de apoyo de la V Muestra de Investigación

Esta obra tiene una versión de acceso abierto disponible en el Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomás, <https://repository.usta.edu.co/> y en <https://www.ustavillavicencio.edu.co/index.php/investigacion-memorias-eventos-academicos>



Universidad Santo Tomás
Vigilada Mineducación

Reconocimiento personería jurídica: Resolución 3645 del 6 de agosto de 1965, Minjusticia Acreditación Institucional de Alta Calidad Multicampus: Resolución 01456 del 29 de enero de 2016, 6 años, Mineducación.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
PARTE 1	8
DIBUJO DE MÁQUINAS	9
<i>Diseño de prototipo de un drift trike</i>	10
Ernesto David Fernández Bracho y Gabriel David Millán Castro	
<i>Modelado de una máquina seleccionadora de papa</i>	11
Stick Enrique Plata Gerena	
<i>Modelado de una turbina prototipo de flujo transversal</i>	12
Óscar Andrés Pérez Díaz	
TERMODINÁMICA	13
<i>Elaboración de un prototipo de aerogenerador savonius para la iluminación de un globo terráqueo</i>	14
Laura Natalia Acuña Poveda y Lena Gabriela Álvarez Santos	
<i>Diseño de prototipo de una turbina tipo darrieus</i>	15
Cesar Julián Gamboa Pérez y Jonathan Alexander Prieto Rubio	
<i>Desing a contruction of a vertical wind generator to produce renewable energy</i>	16
Sergio David Morales Abril, Juan Diego Moreno Castellanos y Santiago Alexis Jácome Acosta	
<i>Diseño de un prototipo generador con turbina hidráulica</i>	17
Jeyson Andrés Tajan Cuellar	
<i>Diseño y construcción de un prototipo de turbina vertical para convertir energía eólica en energía eléctrica</i>	18
Mariano Nicolás Bournissen y Carlos Ernesto Perdomo Tachera	
<i>Desing and construction of a prototype of a vertical wind turbine for the generation of low energy type savonius</i>	19
Gisela Roldán Vázquez, Jorge Miguel Galaviz López y Marcelino Carpintero Preciado	
INGENIERÍA DE MATERIALES	20
<i>Medición de la capa de cementada un piñón helicoidal a partir de ensayos metalográficos y de microdureza</i>	21
Lena Gabriela Alvares y Laura Natalia Acuña	

MECÁNICA DE FLUIDOS	22
<i>Long.range water rocket</i>	
Juan Pablo Díaz Maldonado, Yineth Daniela Fúquene García y Daniel Eduardo Zipa Barreto	23
PARTE 2. PRESENTACIONES PRESENCIALES	24
EXPRESIÓN GRÁFICA	25
<i>Diseño de un prototipo de máquina para hacer tortillas</i>	
Lina Marcela Solano Castellanos, Sebastián León Acosta y Jhon Esteban Cristancho Huertas	26
DIBUJO DE MÁQUINAS	27
<i>Modelado de un prototipo de turbina de río horizontal</i>	28
Juan Esteban Mac Ausland De La Cuesta y Andrés Felipe Obando Macías	
TALLER DE FABRICACIÓN	29
<i>Mecanizado de pieza: roscado, ranura de pailer, engranaje recto. Torno, fresa.</i>	30
Diego Andrés Rojas Romero	
<i>Operaciones de Torneado y fresado (refrendado, roscado, estriado, hexágono) en una barra de acero SAE 1020</i>	31
Carlos Andrés Fernández Reyes y Juan Esteban Mac Ausland De La Cuesta	
INGENIERÍA DE MATERIALES	32
<i>Estudio comparativo de las microestructuras de dos aceros al carbono comerciales sometidos a un tratamiento térmico de normalizado</i>	33
Valeri Alexandra Higuera Melo y Duberney Hincapie L.	
<i>Evolución de la microestructura a partir de diferentes tratamientos térmicos de un acero 4340</i>	34
Juan Sebastián Garay Moreno, María Camila Garzón Casallas y Duberney Hincapie L.	
MODELAMIENTO NUMÉRICO	35
<i>Aplicación de métodos numéricos para la obtención del trabajo de un pistón</i>	36
Robert Alexander Garzón Agatón, Marco Steven Zambrano Niño y Neyder Camilo Parra Aguilera	
<i>Application of numerical methods to obtain the heat transfer coefficient from Newton's law of cooling</i>	37
Neyder Molina Cobos, Manuel Alejandro León Piñeros y Cristian Camilo Angarita Ramírez	
<i>Obtención de propiedades mecánicas de un material compuesto con el uso de métodos numéricos</i>	38
Estefanía Perdomo Gutiérrez, Carlos Andrés Santana Espinosa y Andrés Felipe Casas Orjuela	

<i>Análisis de posiciones de un mecanismo de 4 eslabones</i>	39
Yeisen Yuliana Rodríguez Villamizar, Yineth Daniela Fúquene García y Daniel Eduardo Zipa Barreto	
<i>Numerical – experimental correlation of microstructures, cooling rates and mechanical properties of aisi 1045 steel during the jominy test</i>	40
Yequin Daniela Beltrán Malaver y Jeison Andrés Tajan Cuellar	
MECÁNICA DE FLUIDOS	41
<i>Cobete de agua a propulsión de chorro</i>	42
Robert Alexander Garzón Agatón, Marco Steven Zambrano Niño y Neyder Camilo Parra Aguilera	
<i>Construction of a rocket with pressurized water and aire in polymeric material</i>	43
Neyder Molina Cobos, Manuel Alejandro León Piñeros y Cristian Camilo Angarita Ramírez	
<i>Jet propulsion rocket</i>	44
Estefanía Perdomo Gutiérrez y Carlos Andrés Santana Espinosa	
TERMODINÁMICA	45
<i>Diseño y construcción de prototipo turbina de río tipo vortex</i>	46
Carlos Fernández, Santiago Gómez y Andrés Obando	
<i>Desingn and construction of a hydraulic turbine to take advantage of the nergy of the ariari river</i>	47
Brayan Steventh Poveda Araque, María Camila Garzón Casallas y Yequin Daniela Beltrán Malaver	

PRESENTACIÓN

La ***V muestra de Investigación de la Facultad de Ingeniería Mecánica*** de la Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio, tiene como principal objetivo incentivar los procesos de investigación de los integrantes de los semilleros, incorporando proyectos integradores que los estudiantes realizaron en el transcurso del semestre 2020-2, acompañados y orientados por los docentes de la facultad, en los diferentes espacios académicos.

La muestra de investigación recopila los pósteres y artículos que los estudiantes realizaron como evidencia de sus proyectos.

PARTE 1

DIBUJO DE MÁQUINAS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

**V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020**

Diseño y Modelado de Prototipo Drift Trike

Ernesto David Fernandez Bracho, Gabriel David Millan Castro

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Un drift trike es un vehículo que se emplea en competiciones donde se desciende una pendiente por medio de la inercia generada por el peso del trike y por el peso del conductor. Se planteó el diseño y modelado de un drift trike con una variante especial para hacer de este, un trike que también contenga una tracción delantera para así poder ser impulsado por el conductor sin necesidad de una pendiente.

INTRODUCCIÓN

El nombre el trike o triciclo es un vehículo que se reconoce por tener tan solo tres ruedas, las cuales dos están en la parte de atrás y una encargada de la dirección en la parte de adelante. Un drift trike es el vehículo que se emplea en competiciones de descenso por pendientes.

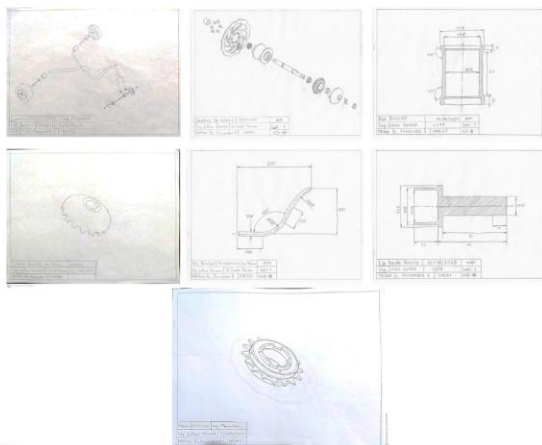
Figura 1: Drift trike convencional



MATERIALES Y MÉTODOS

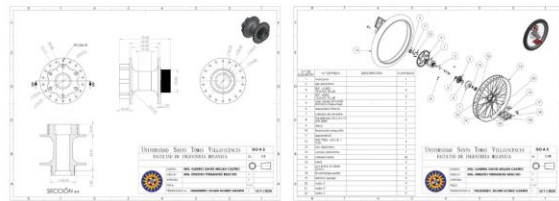
Para la realización de este proyecto se empleó la herramienta de diseño y modelado SolidWorks para la realización de tanto todas las piezas como los ensamblajes necesarios. Se inició por los bocetos de las piezas de trike.

Figura 3: bocetos trike.



Seguido a esto se comenzó con el modelado de pieza por pieza del trike.

Figura 4:



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Gracias a la investigación realizada se pudo completar un diseño óptimo para el drift trike con el cual se consiguieron los objetivos esperados, diseñar un drift trike con tracción delantera que cumpliera con las especificaciones claras de un drift trike convencional. Se realizó un modelado en SolidWorks con medidas reales, también se le agregó materiales a cada una de las piezas de modelo. Con esto se tendría una planimetría completa y real para la fabricación del trike.

Figura 3: Modelado de manzana y final del trike y renderizado.



CONCLUSIONES

- Este drift trike al fin de cuentas se convierte en un vehículo de tracción humana, pero aun con esto el verdadero potencial de este vehículo solo se puede ver en las pendientes.
- Ciertamente en un descenso este trike puede lograr altas velocidades dependiendo del peso del trike como del piloto, pero estando en alguna planitud su velocidad aun con el sistema de tracción este no alcanza altas velocidades.

VIDEO YOUTUBE



<https://www.youtube.com/watch?v=cW7killyKPQ&t=4s>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. C. Sole, Instrumentación Industrial, Mexico: Alfaomega, 2006.

Banda Seleccionadora de Papa

Stick Enrique Plata Gerena

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Una banda seleccionadora de papa nos permite la eficiencia de el producto, ya que esta saca tres tipos de tamaño diferentes, economizando personal y permitiéndonos que el proceso de seleccionado sea de la mejor calidad, este modelado es la parte final de una línea de lavado y seleccionado de papa.

INTRODUCCIÓN

Esta modelo de maquina, surge al problema de el seleccionado de papa manual, ya que no tenia la mayor eficiencia y se requería de mas personal para alcanzar las expectativas que requería el cliente.

Figura 1: Maquina seleccionadora de papa



MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este proyecto se uso la herramienta de Solidworks, tanto para el diseño de las piezas como para el ensamblaje, el primer paso fue realizar las medidas de la maquina y seguido de esto la realización de los bocetos.

Figura 2. Bocetos Maquina Seleccionadora de papa

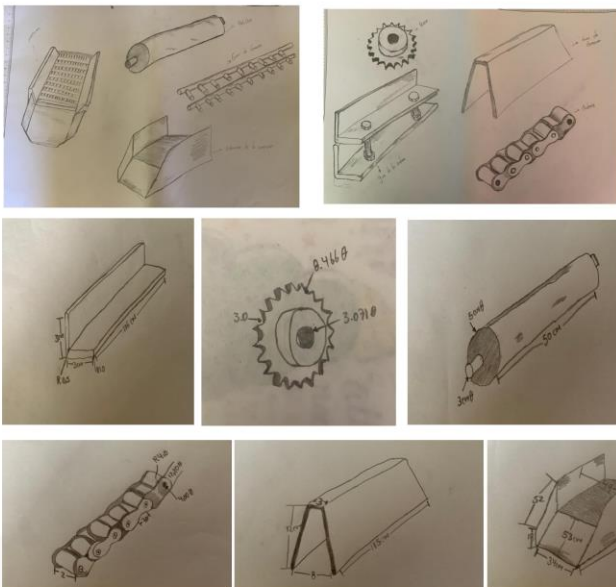
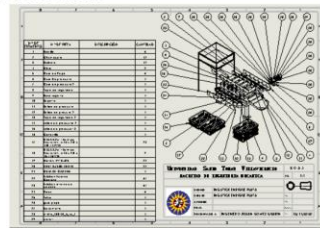


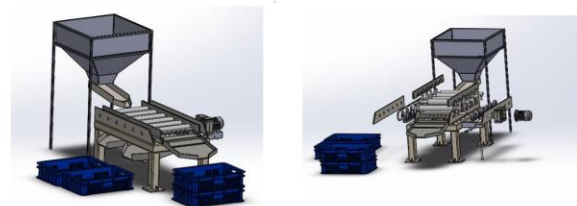
Figura 3: Modelado de las Piezas



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a las necesidades de los clientes se logra la realización de esta maquina para la mejor selección de el producto, esta maquina cumple con las especificaciones requeridas, el modelado el SolidWorks se hace con medidas cercanas a la realidad, además se le aplica los materiales a cada una de las piezas.

Figura 4: Modelado Final de la Maquina



CONCLUSIONES

1, Optimiza el seleccionado de el produto y se adhiere a las necesidades de el cliente, optimizando la efectividad y calidad de el seleccionado. Esta maquina esta sujeta a câmbios ya que podemos agregar otro tipo de tamaño de papa.

Video YouTube

https://www.youtube.com/watch?v=H_JTY0dPOMg&feature=youtu.be&ab_channel=StickEnriquePlataGerena





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

MODELADO DE UNA TURBINA PROTOTIPO DE FLUJO TRANSVERSAL

OSCAR ANDRES PEREZ DIAZ

Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

En el desarrollo de este proyecto se realizó e inicio con la observación y unificación de varios sistemas de hidroeléctricas en los cuales se trato de disminuir la huella ecológica y aumentar la facilidad de manejo después de esto se empezó con diversos croquis para la selección del mas adecuado para así empezar en la construcción del sistema de manera virtual en la que se hicieron diversos cambios y mejoras durante el tiempo para así consolidar el sistema y después de esto realizar los planos de cada pieza y así hacer el ensamble animación y explosión con los cuales se dieron los resultados finales.

INTRODUCCIÓN

En el proyecto se realizó y desarrollo siendo un implemento pensado en el cual brinde a las personas que no tienen acceso a la energía eléctrica en las zonas mas rurales de la región o el país donde no fácil la llegada de la electricidad dando así oportunidad a pequeñas comunidades la opción de obtener este servicio que hoy en día debería ser un servicio básico y necesario además de esto se realizó pensando de igual manera en que el sistema no afectara al medio ambiente con una huella de contaminación grande siendo así llevado de la ecología y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas en sus actividades diarias y de una manera constante y sin pagos de la misma manera dando conocimiento y capacitaciones del uso y del manejo del sistema y como realizarlo, montarlo y fabricarlo con materiales que le den el mejor rendimiento y durabilidad.

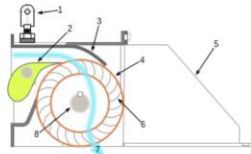
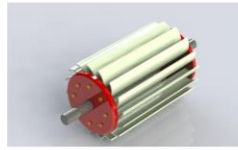
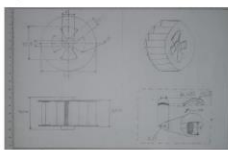


Figura 1: Turbina de flujo transversal (European Communities, Layman's Guidebook)

MATERIALES Y MÉTODOS

En el proceso de creado del sistema de la turbina transversal primero se realizaron los debidos análisis de las estructuras estudiadas para la consolidación de que tipo de piezas usar para el mas optimo rendimiento seguido a esto se realizaron los croquis generales de como quedaria el prototipo.



BOCETO PRINCIPAL DE LA TURBINA

Seguido a esto se procedió a realizar el diseño en solidworks y determinar que materiales llevaria cada pieza del sistema de la turbina transversal para así darle la mayor durabilidad en cuanto a vida del sistema y también pensando en peso, costos y afectación al medio ambiente con dichos materiales.

MATERIALES	
Contrapeso - Hierro Fundición Gris	Alabe- Plástico De Alta Densidad
Plato 1 y 2 - Plastico Resina De Melamina	Eje Poles - Acero AISI 316 Barra De Acero Inoxidable Recocido
Pernos - Acero 1.1193	Base - Acero 1035
Brazos 1 y 2 - Aluminio Aleación 1060	Cabezal de Base - Acero Estirado En Frio
Brazo Extensor - Acero Recocido 4340	Base Generador - Aleación de Aluminio 201.0-443 Moldeo Aislado

A partir de este proceso se empezó ya con el ensamble de las piezas del sistema después el explosiónado, animación y finalizando con los planos de las piezas



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ya con el sistema ensamblado y ya observados los procesos para unificar así este sistema del como desarrollar una turbina de flujo transversal se realizó por ultimo el renderizado dando así como resultado el producto final acercandolo de la mejor manera a como se veria en vida real.



Figura 2: Renderizado de solidworks

Viendo y analizando que con el programa solidworks podemos realizar diseños pruebas y explosiones de las piezas siendo así un sistema muy optimo para primero probar y así evitar errores que talvez en la vida real podrían ser peligrosos y además de esos significar perdidas económicas para la empresa.

CONCLUSIONES

Con este trabajo se pudo evidenciar que a hoy día tenemos muchas facilidades como ingenieros para el diseñar o crear una maquina desde cero en el cual el software de solidwork nos brinda las herramientas suficientes para este modelado virtual el cual se realizó pensando de acuerdo a las necesidades de las personas y comunidades de la región y de Colombia brindando así la oportunidad de tener un servicio tan básico como la energía eléctrica a las zonas mas remotas del país y siendo pensado de la manera mas ecológica y menos afectiva al medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <https://ec.europa.eu/energy/library/hydro/layman2.pdf>
- <https://cecu.es/campanas/medio%20ambiente/res&rue/htm/dossier/4%20minihipdraulica.htm>

URL VIDEO EXPLOSION

- <https://youtu.be/xk80V4OHkxQ>
- <https://youtu.be/Vih1MSKrvEc>



TERMODINÁMICA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

ELABORACION DE UN PROTOTIPO DE AEROGENERADOR SAVONIUS PARA LA ILUMINACIÓN DE UN GLOBO TERRÁQUEO.

Laura Natalia Acuña Poveda y Lena Gabriela Álvarez Santos

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

En este proyecto se elaboro un prototipo de aerogenerador tipo Savonius el cual transforma su energía mediante un motor que convierte un giro en energía continua para que de ese modo se alimente un globo terráqueo el cual posee 16 bombillos Led unidos mediante un circuito en serie.

INTRODUCCIÓN

La energía eólica es una de las fuentes más limpias y económicas llegando a competir en rentabilidad con otras fuentes de energía tradicionales, produciendo una contaminación ambiental mínima [1]. Dentro de los tipos de turbina se encuentra el aerogenerador tipo Savonius, que se caracteriza por disponer de dos palas que son las mitades de un cilindro cortadas por una generatriz y desplazadas lateralmente [4].

En este trabajo se elabora un prototipo de aerogenerador Savonius el cual alimenta un globo terráqueo con el fin de iluminar varias secciones del mismo. Los objetivos de este prototipo son estudiar las energías que se ven involucradas en el funcionamiento de la turbina y analizar los diferentes factores que pueden afectar la obtención de energía.

MATERIALES Y MÉTODOS

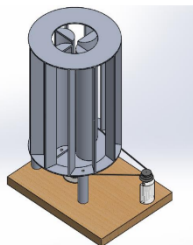
Se realizó una recolección de material bibliográfico sobre la energía eólica, haciendo énfasis en las indagaciones acerca de los diseños de dispositivos eólicos, captación de la energía eólica y su transformación, además, de principios físicos involucrados en el diseño, construcción y puesta en funcionamiento del prototipo de aerogenerador para concluir una hipótesis acerca del diseño del modelo. Los componentes del aerogenerador se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Componentes fabricación prototipo de aerogenerador.

COMPONENTES	MATERIAL	ESPECIFICACION (mm)
Alabes	Aluminio	Ø26,7x335x5
Polea grande	Aluminio	Ø210x17,7
Cascarón	11 platinas en aluminio, 2 laminas galvanizada cal. 24	Platinas (335x40x5), lamina 1 (Øext. 280 y Ø int. 100) lamina 2 (Øext.280 Y Øint. 206,6)
Soporte motor	Acetal	r23,7x57,2x16,2
Eje	Aluminio	70x25,4
Polea pequeña	Pasta	Dos canales un canal de Ø32 y otro de Ø44
O'ring	Nitrilo de buna	Ø2,5
Base	Madera	300x400
Estructura	Acero al carbono.	Ø25,4x85
Rodamiento		Ref. SKF W 6004-2Z
Motor		12 V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

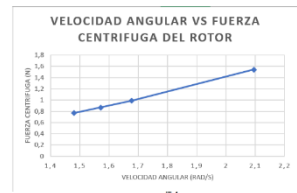
Después de varias pruebas, se recolectaron varios datos, los cuales nos permiten analizar el comportamiento de la turbina, junto con los diferentes factores que interfieren en ella.



a) Prototipo aerogenerador en CAD b) Prototipo de aerogenerador construido

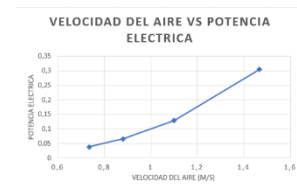
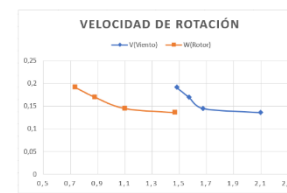
Figura 2. Aerogenerador tipo Savonius.

El primer factor que se analiza es la velocidad del viento vs la potencia del viento junto con la velocidad angular en función de la fuerza centrífuga del rotor.



Gráficos a) Gráfico de la velocidad del viento vs la potencia del viento, y **b)** gráfico de la velocidad angular en función de la fuerza centrífuga del rotor

Por último se interpretan las graficas de velocidad de rotación, de la velocidad del aire con respecto a la potencia eléctrica y la velocidad angular en función de la fuerza aerodinámica.



Gráficos c) Gráfico de la velocidad de rotación, **d)** gráfico de la velocidad del aire con respecto a la potencia eléctrica, y **e)** gráfico de la velocidad angular en función de la fuerza aerodinámica.

CONCLUSIONES

- La potencia del viento en la turbina esta directamente relacionada con la velocidad del mismo esto se evidencia en la grafica pues a mayor velocidad mayor es la fuerza de la turbina.
- La fuerza centrífuga es la fuerza ficticia que aparece en el movimiento circular del la turbina debido a la inercia que tarda de mantener la turbina en equilibrio. Dicha fuerza esta relacionada con la velocidad angular del rotor, por ende se debe tener precaución si se llegan a presentar altas velocidades de aire puesto que esta situación provocara un aumento de la velocidad angular así como de la fuerza centrífuga lo que puede provocar una deflexión en el eje que soporta la turbina.
- La velocidad de rotación que puede llegar a presentar la turbina varia con respecto a la velocidad angular del rotor y la velocidad del viento. Esto se debe a que la turbina no presenta los mismos valores para estas dos propiedades debido a factores que restringen su movimiento como lo son la inercia y al fricción. Si la turbina fuera ideal las graficas de velocidad de rotación estarían sobre montadas, pues la velocidad angular sería la misma velocidad del viento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. Aguilera, R. Sohr, C. Parker, and J. Zanelli, "Energía y Medio Ambiente. Una ecuación difícil para América Latina: los desafíos del crecimiento y desarrollo en el contexto del cambio climático", 2011.
- [2] C. C. Ogunoh, D. T. Ezemmuo, and M. C. Ani, "Design and Construction of Vertical Axis Wind Turbine," Saudi J. Eng. Technol., pp. 65-72, 2017.
- [3] R. Kumar, K. Raahemifar, and A. S. Fung, "A critical review of vertical axis wind turbines for urban applications," Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 89, no. September 2016, pp. 281-291, 2016.
- [4] J.-F. Funes, "Análisis Simplificado De La Respuesta Estructural De Una Pala De Aerogenerador," p. 91, 2009.

DISEÑO DEL PROTOTIPO DE UNA TURBINA TIPO DARRIEUS

Cesar Gamboa, Jonathan Prieto
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Se planteó y diseñó un prototipo de turbina tipo Darrieus usando materiales de bajo costo, el diseño se orientó con el fin de captar la mayor cantidad de flujo de aire para aprovechar de una manera óptima la energía cinética proveniente del viento, durante las pruebas se identificó una relación entre voltaje y distancia, en donde se concluyó que a una menor distancia se obtiene un menor voltaje, mientras que a una distancia de 37 cm se obtuvo el mayor voltaje.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, aproximadamente 1750 poblaciones viven sin una fuente de corriente eléctrica continua, según el Ministerio de Minas y Energía de Colombia «La generación de la corriente con diésel es muy costosa para que el usuario reciba y pueda pagar el servicio en localidades donde los ingresos son mínimos e incluso nulos». A raíz de estos problemas socio-ambientales nace la necesidad de preguntarse ¿De qué manera proveer energía eléctrica en regiones cuyas condiciones de accesibilidad e infraestructura son limitadas al menor costo posible siendo amigables con el medio ambiente? Buscando una forma experimental la cual nos permita responder a la pregunta problema se ha desarrollado la idea de construir una turbina tipo Darrieus capaz de generar energía eléctrica para poblaciones rurales las cuales no posean un sistema eléctrico todo esto al menor costo posible.

Figura 1: Imagen ilustrativa de una turbina eólica tipo Darrieus



1/ ¿Sabes cómo funciona una turbina eólica de eje vertical? - Proyecto FSE, Proyecto FSE, 2020. [Online]. Available: <http://www.proyectofose.mx/2018/06/28/turbina-eolica-de-eje-vertical/>. [Accessed: 12- Nov- 2020].

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del prototipo de la turbina tipo Darrieus se adquirió un motor como elemento principal, se tuvo en cuenta que este generara alto voltaje a bajas revoluciones para así tener una turbina más eficiente, como base tenemos una placa de madera, se utilizó un tubo PVC para fabricar las aspas de la turbina las cuales tienen una altura de 25 cm, por último, para sujetar las aspas se utilizó lámina de hierro la cual se soldó al eje del motor para así obtener la forma de turbina vertical deseada.

Tabla 1. Materiales utilizados

Materiales			
Motor trifásico	Placa de madera 40x40 cm	Tubo PVC 3"	Tornillos 3x16 mm
Tuercas hexagonales 3x0.5 mm	Platinas	Puente de diodo	
Condensador	Leds	PCB perforada	

En primer lugar se cortó el tubo el tubo de PVC de forma horizontal para así tener 4 cilindros huecos, posteriormente se halla el radio de cada tubo y se cortan de forma vertical, estas serán las aspas del generador una vez realizado esto, se cortan 8 platinas de hierro de 12 cm y 8 platinas de hierro de 8 cm, a continuación se soldan las platinas de 12 cm y 8 cm en L formando un ángulo de 90 grados.

Una vez hechas las soldaduras se realizan los orificios para sujetar las aspas a las platinas, después se soldan las platinas al centro del motor, terminado esto, se halla el centro de la tabla y se taladra con una broca de 5/16, se realizan los orificios para sujetar el motor a la base de madera y se ajustan las aspas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 2 se puede observar el prototipo de la turbina tipo Darrieus finalizado, en esta se aprecia la vista lateral y superior de la turbina.

Figura 2: Prototipo turbina tipo Darrieus

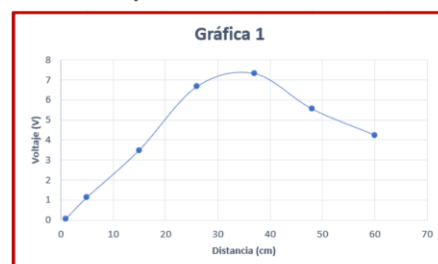


a) Vista lateral

b) Vista superior

Se realizaron pruebas de distancia frente a corriente con el fin de determinar a qué distancia la turbina generaría mayor voltaje.

Gráfica 1: Distancia vs Voltaje



CONCLUSIONES

Se identificó el mayor incremento de voltaje a una distancia fija de 37 cm. Si la fuente de aire se acercaba demasiado a las aspas de la turbina esta generaba un voltaje mínimo debido a que el flujo de aire no se distribuía de buena manera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] TWENERGY. 2020. [online] Available at: <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/medio-ambiente/la-electricidad-frente-al-combustible-2734/> <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/los-lugares-que-aun-viven-sin-energia-electrica-en-Colombia-325892> [Accessed: 12- Nov- 2020].
- [2] "¿Sabes cómo funciona una turbina eólica de eje vertical? - Proyecto FSE", Proyecto FSE, 2020. [Online]. Available: <http://www.proyectofose.mx/2018/06/28/turbina-eolica-de-eje-vertical/>. [Accessed: 12- Nov- 2020].

Design and construction of a vertical wind generator to produce renewable energy.

Sergio David Morales Abril, Juan Diego Moreno Castellanos
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de un sistema de generación de energía eléctrica, para su realización fue necesario realizar primeramente una revisión bibliográfica, para poder determinar que factores físicos llegan a influir en la eficiencia del generador, asimismo definir las características y especificaciones con las que contará el diseño a prototipar, en este caso se ha optado por utilizar un diseño de turbina de tipo savonius, siendo estos generadores los más indicados para vientos de bajas velocidades, para validar esto finalmente se calcula la eficiencia de la turbina.

INTRODUCCIÓN

Cada año la demanda de energía en Colombia y el mundo está aumentando, con lo cual las fuentes de energía convencionales como los combustibles a base de petróleo se ven cada vez menos atractivos por su escasez e irreversibilidad por lo que surge la necesidad del diseño y construcción de un prototipo de turbina eólica que simule un sistema de generación de energía eléctrica lo más eficientemente posible aprovechando la mayor energía cinética del viento. [1].

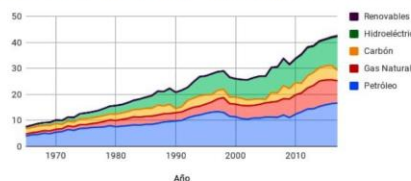


Figura 1: Consumo de energías primarias de Colombia [2]

La turbina de tipo savonius consiste en un sistema compuesto por un conjunto de álabes los cuales se encuentran posicionados a lo largo de un eje de rotación vertical, este tipo de turbinas se caracteriza por ser uno de los sistemas más sencillos, y su funcionamiento se basa en aprovechar la energía cinética a partir un flujo de viento mediante el uso de unas piezas llamadas álabes que consisten en láminas con forma cóncava dicha geometría le permite a los álabes captar mayor cantidad de aire por el lado cóncavo mientras que por las caras opuestas de resistencia al aire es menor, de este modo se aprovecharía de una manera más eficiente la energía suministrada por el viento.[3]

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados son de muy fácil acceso y algunos de estos hasta ya podríamos tenerlos, cabe aclarar que por el alcance que teníamos a ciertos materiales usamos los antes mencionados, pero de igual modo si se busca bajar el precio de los materiales podríamos tener en cuenta otros pero sin olvidar sus propiedades y función.

Tabla 1. Materiales/costo estructura del prototipo

MATERIALES	BARRA ACERO	ALUMINIO	ALUMINIO	ACERO AL CARBONO
	INOX 304	LISO 2MM	LISO 1.7 MM	CALIBRE 20
PRECIO	8.500 (m)	100.000 (m²)	40.000 (m²)	32.000(m²)

Tabla 2. Accesorios/ costo del prototipo.

ACCESORIOS	GENERADOR ELECTRICICO	CORREA REPUESTO	POLEA	BOMBILLAS
	Dinamo 12v	MAQ. COSER	RUEDA DE PATINETA	LUCES LED
PRECIO (COP)	8.000	5.000	0	1.750(1 led)

Para realizar el prototipo se necesito de soldadura tipo tig y mig, la mayor parte del proceso fue cortar y rolar a medida las partes de los álabes luego soldarlas, con la parte de la estructura fue igual.



Figura 2. Proceso de ensamblaje

Tabla 3: Ecuaciones para hallar velocidad del viento.[4]

Datos	Ecuación 1	$P = (0,15)(D^2)(V^3)$	$V = \text{velocidad del viento (m/s)}$
$P=20W$	Ecuación 2	$V = \sqrt[3]{\frac{20w}{0,15 * 0,34}}$	$P = \text{potencia (w)}$
$D=0,34m$	Resultado	$V=10,48 \text{ m/s}$	$D = \text{diametro turbina (m)}$
			$0.15 = \text{constante}$

Tabla 4: Ecuaciones para eficiencia

Datos	Ecuación 1	$\eta_{gen} = \frac{\text{Electrica}}{\text{Wentrada}}$
$V=10,48m/s$	Ecuación 2	$\eta_{gen} = \frac{20w}{54,91w}$
$W = \frac{10,48^2}{2} = 54,91w$	Resultado	$\eta_{gen} = 0,36$

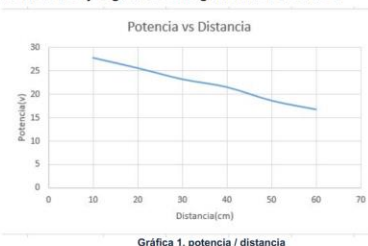
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PROTÓTIPO FINAL

Conformes con el resultado, porque era lo que se esperaba en la propuesta digital.



Figura 4. Diseño físico y digital de aerogenerador eléctrico.



Gráfica 1. potencia / distancia

CONCLUSIONES

De la tabla 3, concluimos que la potencia generada depende mayormente de la velocidad del viento, y en su parte también del diametro de la turbina.

De la tabla 4, se logró comprobar que el postulado de el límite de Betz es cierto, quien estableció que un generador eólico no puede tener una eficiencia superior a 40%, siendo la eficiencia en este caso de 36%.

En la gráfica 1 se pudo observar el comportamiento de la potencia en función de la distancia a la cual se le da el viento. siendo estas dos variables inveramente proporcionales ya que cuando se encontraba a mayor distancia generaba menor potencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Juan Eduardo, Apontes. *Turbinas hidráulicas: Funcionamiento*, El Salvador, 2007, 1 h, Tesis de Pregrado. Universidad del Salvador, Facultad Ingeniería Mecánica, Energías.
- [2] C. Peak Oil, "BP Statistical Review 2017 I: Colombia", *Peak Oil Colombia*, 2020.
- [3] UPME, "Subsector de la energía eléctrica", revista virtual, 8, 2018, [Online]
- [4] Battista, H. D. (2009). Las turbinas eólicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina



Diseño de prototipo de un generador eléctrico con turbina hidráulica

Jeyson Andrés Tajan Cuellar¹,

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

En este poster se explicará brevemente el funcionamiento de las turbinas hidro-cinéticas, son un tipo de turbinas hidráulicas pero con cero caída, las cuales usan la energía de la corriente de agua para generar energía eléctrica. Estas operan con muchos principios similares a los de las turbinas de viento y comparten un diseño similar. La diferencia más notable radica en la densidad del fluido, se sabe que el agua tiene una mayor densidad que el aire, por tanto potencialmente se puede extraer más energía de esta, sin embargo la velocidad de las corrientes de agua, ya sea en ríos o en los mares, es mucho menor que la velocidad del viento en un buen lugar. La resultante de esto es que se tienen números de Reynolds similares, están en el mismo rango, tanto para turbinas de viento como para las turbinas hidro-cinéticas, por lo que teniendo en consideración la teoría de semejanza de las máquinas hidráulicas se pueden utilizar los mismos perfiles aerodinámicos para ambos casos. Una ventaja puede ser que las turbinas hidro-cinéticas al operar en un régimen de fluido donde la dirección es más predecible que para turbinas de viento, se pueden omitir/eliminar algunos mecanismos, tales como la veleta. [1]

INTRODUCCIÓN

En el contexto internacional se ha demostrado que es posible generar energía a partir de un fluido en movimiento, además siendo conscientes de los altos recursos hídricos con los que cuenta el país, se hace necesario investigar posibles soluciones para aprovechar la energía cinética de los ríos, cuya implementación sea factible en el contexto nacional por medio de la adecuación de componentes comerciales, teniendo en cuenta factores críticos relacionados tales como bajo costo y mantenimiento. [2] Este problema ya ha sido abordado en otros países por compañías e instituciones académicas. En los proyectos presentados es posible identificar ventajas como la alta tecnología y alta inversión en investigación y desarrollo requeridos. Sin embargo las condiciones de desarrollo y aplicación de los resultados obtenidos difieren de las colombianas, por esta razón la importación de estos equipos es poco factible ya que usualmente no se ajustan a los requerimientos locales y son de difícil mantenimiento, haciendo que la solución sea costosa e ineficiente. [3]

Figura 1: prototipo de turbina.



MATERIALES Y MÉTODOS

Para iniciar se realizó un boceto a mano de la turbina de río con las respectivas especificaciones dadas por el ingeniero a cargo del proyecto, luego de esto se procede a realizar los planos con la ayuda de SolidWorks el cual nos ayuda a dimensionar, evaluar y enlistar cada uno de los elementos necesarios para la fabricación de la turbina de río. Una vez concluido el diseño en CAD se realizó la cotización y compra de cada uno de los elementos para luego realizar su respectivo ensamble. Una vez se fabrica la turbina se fija a un eje (varilla roscada de media pulgada) utilizando cuatro tuercas y cuatro arandelas. El eje es montado en una base de madera que se fabricó utilizando dos listones de 19 cm de alto y una tabla base de 2 cm de alto. Con la ayuda de un taladro y brocas especiales de madera se realizan dos agujeros de 7.6 cm de diámetro y 1.5 cm de profundidad en la parte superior de los dos listones para alojar los respectivos rodamientos. Se construyó una cabina en madera para el alojamiento del circuito y soporte de ubicación del generador eléctrico el cual es un motor de 6V. Y se concluye con una prueba rápida, impulsado con un poco de aire para verificar el funcionamiento en general de la turbina de río.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La turbina se coloca a prueba con un generador de aire para verificar su correcto funcionamiento antes de llevarse al agua que es para lo que realmente se fabricó. La turbina funciona correctamente y se observan fallas como que requiere una gran velocidad del flujo para generar una corriente continua y fluctúa mucho debido a los cambios de velocidad.

Figura 2: Prototipo en funcionamiento.



Figura 3: Motor Eléctrico de 9V que funciona como generador en este caso.



CONCLUSIONES

El aprovechamiento de los recursos hídricos para generar energía en pequeña escala presenta un alto impacto ambiental positivo que se motiva la preservación de la cuenca. De esta manera el desarrollo de un proyecto que promueva el cuidado del medio ambiente a la vez que genera bienestar para la comunidad, va de la mano del concepto de diseño sostenible asociado al desarrollo económico y social que no afecta al medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Lopera and M. Álzate, "DESARROLLO DEL MODELO FUNCIONAL DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA QUE APROVECHE LA ENERGÍA CINÉTICA DE LOS RÍOS," 2010.
- [2] U. Carrera, "Carrera de Ingeniería Mecánica DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN ROTOR PARA TURBINA HIDROKINETICA DE 15 KW APLICADA AL RÍO HUALLAGA 15 KW HYDROKINETIC TURBINE APPLIED TO THE HUALLAGA RIVER," 2020.
- [3] D. D. E. U. N. A. T. Hidro- and C. P. Aprovechamiento, "ENERGÉTICO DE RÍOS NO CAUDALOSOS Víctor Peña-García," 2013.

Diseño y construcción de un prototipo de turbina vertical para convertir energía eólica en energía eléctrica

Mariano Bournissen, Ernesto Perdomo
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

La finalidad de este proyecto es demostrar la importancia de la utilización de la energía eólica, reduciendo de esta manera el impacto ambiental generado por la obtención de energías fósiles. El mismo fue orientado a tomar la energía cinética que produce el viento. La decisión de que el diseño de la turbina sea vertical radica en que éstas permiten su instalación en espacios reducidos. La selección de materiales para la construcción de este prototipo se realizó en el depósito de materia recuperable. Este prototipo fue probado con un ventilador a diferentes distancias, para documentar la variación del voltaje generado.

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de las necesidades sociales a nivel global, impulsada por los hábitos de vida y la forma en la que se organizan las regiones ha llevado al crecimiento paralelo de la industria y con ello al creciente aumento del consumo de energía. Este artículo de investigación reflexiona acerca de la relevancia que tienen las energías renovables para la seguridad energética, teniendo en cuenta la inestabilidad de los precios del petróleo y su influencia en el mercado de los hidrocarburos como fuente primaria de energía[1].

Una vía para la generación de electricidad desde fuentes renovables es el uso de las turbinas de viento que convierten la energía contenida en los vientos a electricidad. Hasta este momento, la cantidad de potencia eólica integrada a los grandes sistemas de potencia sólo cubre una pequeña parte de la carga total del sistema de potencia[2].

Figura 1: Generador Vertical



MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados para la construcción fueron recolectados del Área Sustentable de la Ciudad de San José, Provincia de Entre Ríos, República Argentina.

Tabla 1. Materiales utilizados

Materiales	Cantidad	Dimensiones
Caño PVC 4"	1	300 mm
Caño PVC 1"	4	350 mm
Codos 90° 1"	4	
Rodaminetos	2	Cod. 6202
Motor impresora 12 V	1	

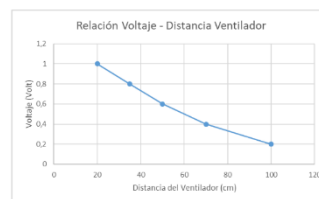
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos mediante el desarrollo de las pruebas han arrojado resultados que no han conformed la expectativa que se tenía con respecto al mismo. Algunos factores por los cuales no se han cumplido los objetivos planteados son el peso de los materiales, el número de aspas y la superficie de las mismas. A continuación se detallan los resultados.

Figura 2: Tabla de valores Experimentales

Voltaje (volt)	Distancia Ventilador (cm)
0,2	100
0,4	70
0,6	50
0,8	35
1	20

Figura 3: Grafica de la relación Voltaje – Distancia del ventilador



CONCLUSIONES

Tras las pruebas realizadas con el prototipo se ha llegado a la conclusión que para mejorar el rendimiento del mismo, y que la energía eléctrica que éste entregue sea mayor, se deba evaluar utilizar otro tipo de material, que posea una densidad y un peso menor, por otro lado, también se deberá agregar mas álabes para que el aprovechamiento del aire sea mayor y continuo en todo el giro del eje. De todas maneras la energía que esta turbina entrega será almacenada en un banco de baterías para su posterior aprovechamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. P. Umbarila Valencia, F. L. Alfonso Moreno, and J. C. Rivera Rodríguez, "Importancia de las energías renovables en la seguridad energética y su relación con el crecimiento económico.," Rev. Investig. Agrar. y Ambient., vol. 6, no. 2, p. 231, 2015, doi: 10.22490/21456453.1419.
- [2] F. M. González-Longatt, "Turbina de Viento: Caracterización de Operación," II Congr. Iberoam. Estud. Ing. Eléctrica, Electrónica y Comput. II CIBELEC 2006, pp. 3–7, 2005, [Online]. Available: <http://fclongatt.org.ve/Articulos/A2006-12.pdf>.

AGRADECIMENTOS (opcional)

Docente: Ms.Eng. Brayan Andrés Rodríguez Herreño
Decano: Dr.Eng. Jhon Jairo Gil Pelaez
Área sustentable ciudad de San Jose, Entre Rios, Argentina.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

“DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PROTOTYPE OF A VERTICAL WIND TURBINE FOR THE GENERATION OF LOW ENERGY TYPE SAVONIUS”.

Marcelino Carpintero¹, J.Miguel Galaviz¹, Gisela Roldan.¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

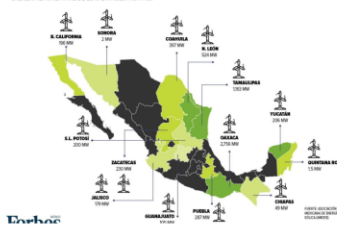
RESUMEN

La capacidad de generar y proporcionar energía eléctrica en México y en el mundo se ha convertido en un tema preocupante. Esto debido a que el ser humano ha generado energía eléctrica mediante el uso de sólo unos cuantos recursos naturales de la inmensa variedad disponible en nuestro planeta, existiendo al día de hoy muchas fuentes naturales que no se han explotado en un nivel considerable. Todo lo anterior despertó la inquietud de realizar el presente proyecto, donde se utilizará un recurso natural, como lo es el viento, para generar electricidad y brindar una posible solución a la problemática de falta de electricidad en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con cifras de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) el 81% de la energía eléctrica en México es generada por fuentes de energía convencionales principalmente de hidrocarburos [1]. Por otro lado, actualmente México no satisface su necesidad de energética con suficiencia.

Figura 1: Mapa de energías eólicas en México 2019, Asociación Mexicana de Energía Eó



Desde hace mas de 10 años se han ejecutado mecanismos a través de la CFE para aumentar la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables con la participación de inversión privada [2]. Actualmente a nivel nacional se han instalado cerca de 2551 MW de energía eólica y se espera que la cifra llegue a 12000MW en el periodo 2020-2023 [3].

MATERIALES Y MÉTODOS

El modelo de la turbina fue seleccionado debido a la zona donde esta ubicada la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, ya que cuenta con una meseta plana donde las rachas de viento llegan directas o unidireccionales, estas pueden aprovecharse a lo máximo y de igual forma la dirección de los vientos no afectaría si son turbulentos o de baja altura.

Tabla 1 Lista de materiales

Materiales	Dimensiones/ Especificaciones	Qty	Fecha de entrega
Polipropileno 40	4" de diámetro y 1/2 metro de largo	Varillas	
Polipropileno 40	1.5 cm de grosor	Capaces	
Tropiloy M600 122	15 mm de grosor	Disco	da
Motor	---	Fuente principal	
Fuente led 12 volt	5000 color verde	Iluminación	
Cable	#16	Alimentación de energía	
Baterías	---	Almacenamiento de energía	

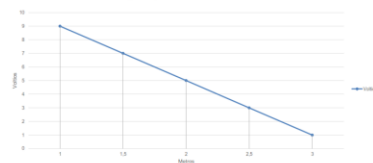


Figura 2 Construcción de la turbina, fuente propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras una serie de pruebas obtuvimos los siguientes resultados:

Gráfica 1 Cantidad de energía producida



Al alejar la corriente del aire disminuye el voltaje, por lo tanto es recomendable que el aire sea lo mas cerca posible para aprovecharlo al máximo, este modelo de turbina fue diseñada especialmente para estar en un lugar donde reciba corrientes de aire cercas y de gran velocidad tal como la carretera o entronques.

CONCLUSIONES

En base a los conocimientos adquiridos y como principales protagonistas para el desarrollo de este proyecto, podemos concluir que la construcción de generadores eólicos es sumamente importante por ser un proyecto sustentable, con muchos beneficios a la sociedad y sobre todo al medio ambiente. Como equipo nos dimos a la tarea de trabajar como tal, de solucionar la problemática empleada y buscar infinidad de alternativas de modelos para la realización del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Instituto Nacional de Energías Renovables, "Prospección de energías renovables 2016-2030", Secretaría de Energía, México, 2016.
- [2] Estrategia nacional de energía, 1st ed. México: SENER, 2015, p. 10 [Online]. Available: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/214/ENE.pdf>. [Accessed: 05- Sep- 2020]
- [3] Estrategia nacional de energía, 1st ed. México: SENER, 2015, p. 10 [Online]. Available: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/214/ENE.pdf>. [Accessed: 05- Sep- 2020].

INGENIERÍA DE MATERIALES



Medición de la capa de cementada un piñón helicoidal a partir de ensayos metalográficos y de microdureza

Laura Natalia Acuña Poveda¹ y Lena Gabriela Álvarez Santos¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

En este trabajo se realizaron mediciones de microdureza de muestras de un piñón helicoidal de una caja de la transmisión de un vehículo, con la finalidad de realizar la medición de la capa cementada, las muestras fueron sometidas a un tratamiento térmico de recocido para verificar la penetración de carbono en la pieza. La muestra fueron preparadas metalográficamente y examinadas en microscopio óptico y fueron realizadas medidas de microdureza Vickers (Hv). Con ello se busca determinar el perfil de dureza, la profundidad de la capa cementada del piñón y la comparación de la microestructura final de las muestras.

INTRODUCCIÓN

Los tratamientos superficiales tienen por objetivo el endurecimiento de la superficie de los metales, en consecuencia, se aumenta la resistencia al desgaste mientras se conserva la ductilidad y tenacidad del núcleo [1]. Este tipo de endurecimiento se realiza mediante un tratamiento termoquímico en el cual se cambia la composición de la superficie a través de la difusión de algún elemento [2]. Uno de los más usados es el proceso de cementación o carburación, en el cual se aumenta el contenido de carbono [3].

La cementación en piñones es utilizada para aumentar la dureza en los dientes a fin de disminuir el desgaste en el servicio, este proceso aumenta la dureza de hasta una profundidad entre 0,010 a 0,040 Pulg. En la figura 1 se muestra un corte típico de un engrane cementado [4].



Figura 1. Corte típico de los dientes de engrane cementados. [2]

El objetivo de esta investigación es determinar el perfil de dureza y la profundidad de la capa cementada del un piñón, mediante microscopía óptica (MO) y microdureza Vickers, todos los ensayos fueron realizados en el laboratorio de metalografía de la Universidad Santo Tomás-Villavicencio.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se utilizó un piñón helicoidal de una caja de la transmisión de un vehículo, fueron cortadas muestras de la sección longitudinal como se muestra en la figura 2, realizadas por medio de una cortadora metalográfica MEGA-M250.



Figura 2. Corte del piñón helicoidal de una caja de la transmisión de un vehículo.

Fue realizado el proceso de recocido a 900°C en una de las muestras durante una hora, el proceso de encapsulado fue realizado para la muestra con y sin tratamiento térmico en un prensa TP-7001B.

Para la preparación metalográfica se inició con el proceso de lijado, seguido del pulido metalográfico realizado en una máquina nano 2000T hasta obtener una superficie tipo espejo. En dichas condiciones se realizó un ataque metalográfico con Nital 2% (2% ácido nítrico 98% alcohol). Fueron realizados análisis en MO, seguidamente fueron llevadas a un microdurómetro Alpha MHT-1000T a fin realizarse un ensayo de microdureza Vickers con una carga de 1 kg y 0.5kg para la muestra con y sin tratamiento térmico respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 3 a. son presentadas las microdurezas en función de la distancia a la superficie del diente del engranaje. Se evidencia una disminución gradual a medida que se aleja de la superficie lo cual nos indica que fue realizado un tratamiento termoquímico. En la figura 3 b. son mostradas las medidas de microdureza a lo largo de todo el diente recocido con el fin de determinar el tratamiento termoquímico realizado.

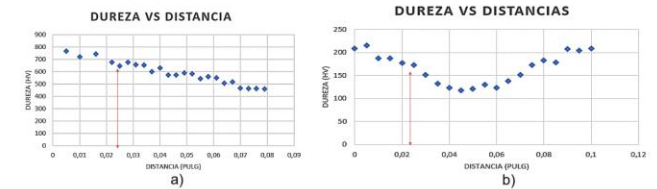


Figura 3. a) Gráfico de microdureza Vickers con respecto a la distancia desde el borde del diente del piñón como recibido. b) Gráfico de micro dureza Vickers con respecto a la distancia desde el borde del diente del piñón recocido.

En la figura 5 son presentadas las microestructuras observadas en las muestras analizadas

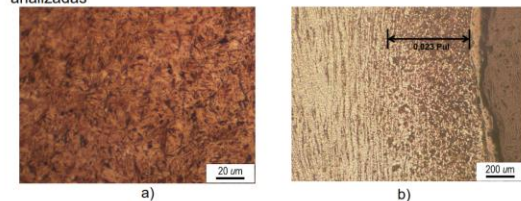


Figura 5. Microestructura del borde del piñón (a) sin tratamiento térmico 500X (b) recocido 200X.

La muestra recibidas presentan una microestructura martensítica en el borde así como en la región central del diente del piñón. Se determina que el tratamiento térmico químico utilizado para aumentar la dureza superficial del piñón fue la cementación dado que en la microestructura del borde del piñón recocido existe la presencia de granos perlíticos los cuales se forman debido a la presencia de altos niveles de carbono. Comparando las imágenes después del recocido podemos determinar un espesor medio de 0,023 Pulg.

CONCLUSIONES

- El cambio de dureza que presenta el piñón sin tratamiento térmico a la profundidad de 0,023 Pulg representa el espesor de la capa cementada, esta contribuye al aumento significativo de la dureza del piñón.
- El procedimiento metalográfico resultó eficaz en la determinación de la capa cementada lográndose demostrar el espesor y el tipo de elemento con el cual fue realizado el tratamiento termoquímico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. Molera i Solà, Tratamientos térmicos de los metales, 1st ed. Barcelona: Marcombo, 1991, pp. 57-60
- [2] E. Domínguez, Metales y aleaciones (Mecanizado básico), 1st ed. EDITEX, 2017, pp.138 [3]P. Urda Fernández-Bravo and J. García Castro, Técnicas de mecanizado y metrología, 1st ed. Madrid: Paraninfo, 2016, p. 21
- [4] Mott, R., 2006. Diseño De Elementos De Máquinas. México: Pearson Educación.

MECÁNICA DE FLUIDOS



Long-Range Water Rocket

Daniel Eduardo Zipa Barrero (2250563)¹, Juan Pablo Díaz Maldonado (2253469)¹, Yineth Daniela Fúquene García (2250575)¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia.

RESUMEN

Con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos en el área de la mecánica de fluidos se aplicaron conceptos como la ecuación de Bernoulli y la expansión de gases ideales; se diseño, manufacturo y se puso a prueba un cohete propulsado por agua y aire comprimido; caracterizado por su bajo peso, su aptitud para recorrer relativamente largas distancias y su capacidad de ser reutilizado varias veces. Para lograrlo se efectuaron distintos cálculos y se compararon los resultados a diferentes proporciones aire-agua.

INTRODUCCIÓN

Los cohetes modernos nacieron a comienzos del siglo XX con las propuestas del profesor Robert H. Goddard de usar propelentes líquidos en vez de pólvora para la propulsión, resultando en una reducción considerable y se obtuviera una mayor eficiencia [1]. Posteriormente estos cohetes tuvieron un amplio uso en el ámbito militar, debido a su gran capacidad de transportar cargas pesadas entre largas distancias y en un corto tiempo. Se convirtieron en foco de investigación científica dado su potencial como nuevo medio de transporte [2]. Tras varios años surgieron los cohetes espaciales, capaces de transportar personas y carga hasta el espacio exterior con propósitos científicos [3].

Figura 1: Primer cohete de propelente líquido de Robert H. Goddard [4].



La operación de un cohete de agua a nivel experimental y teórico, consiste en expeler un chorro de agua a través de una tobera, la disminuye el área transversal aumentando la velocidad del chorro. Se usa aire comprimido alojado en el mismo compartimiento que por efectos de la gravedad y de la presión empuja el agua para salir, de este modo la energía total acumulada se convierte en energía cinética, cambiando la cantidad de movimiento y por la tercera ley de Newton empujando el cohete hacia arriba [5]. Teniendo esto en cuenta se espera optimizar el diseño y la elaboración del cohete para obtener buenos resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tabla 1. Materiales empleados.

Botella plástica	Abrazaderas	Tornillos	Soldadura para PVC
Tubos PVC de 1/2"	Valvula sin retorno	Arandelas metálicas	Cinta negra
Mangueras de 3/8"	Valvula de acople rápido	Manómetro de 1/4"	Papel contact

Se empleó una botella plástica como tanque del propelente y pieza base de la estructura. Para reducir la fricción con el aire y proporcionar estabilidad se instaló un cono aerodinámico en la parte superior y aletas en la parte inferior. Con el objetivo de inclinar el cohete en la dirección adecuada y dejar espacio para la inyección de aire se recurrió a fabricar una plataforma de lanzamiento. Consecuente a garantizar una gran velocidad de salida del agua se instaló una boquilla para reducir el área transversal de salida. Para calcular los valores necesarios para el cohete se emplearon las siguientes ecuaciones.

Ecuación 1: Ecuación de Bernoulli.

$$\frac{P_1}{\rho} + \frac{1}{2} v_1^2 + g h_1 = \frac{P_2}{\rho} + \frac{1}{2} v_2^2 + g h_2$$

Ecuación 2: Tiempo de vuelo (movimiento parabólico).

$$t = \frac{2v_{1y}}{g}$$

Ecuación 3: Distancia horizontal (movimiento parabólico).

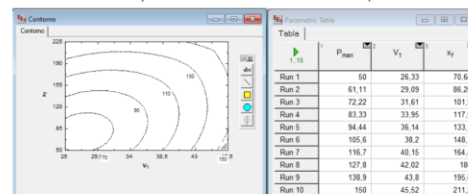
$$x_2 = x_1 + v_{1x} t$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Figura 3: Plataforma y cohete modelo final.



Figura 4: Gráfica de los resultados mediante el software EES. Donde a) es la gráfica de la distancia y la velocidad con presión variante y b) es la tabla de datos.



CONCLUSIONES

Se concluye que la resistencia del aire influye en la trayectoria del cohete, esto hace que el movimiento no sea totalmente recto. La presión del aire (presión manométrica) también influye en la trayectoria ya que la fuerza de empuje puede superar la fuerza que efectúa el peso de la punta del cohete para estabilizar el cohete, además la posición y el tamaño de las aletas del cohete pueden estabilizar mas el vuelo y la trayectoria, las aletas deben estar ubicadas atrás del centro de gravedad del cohete.

También se concluye que los cálculos fueron asumidos de manera ideal, así que hay una brecha entre la distancia recorrida de forma experimental y la teórica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. H. Goddard, A Method of Reaching Extreme Altitudes, Washington: The Smithsonian Institution, 1919.
- [2] W. Dornberger, V-2, Nueva York: The Viking Press, Inc, 1954.
- [3] D. P. Stern, «From Stargazers to Starships,» 2001. [En línea]. Available: pwg.gsfc.nasa.gov. [Último acceso: 18 Octubre 2020].
- [4] grin.hq.nasa.gov
- [5] N. Tomita, R. Watanabe y N. A., «Hands-On Education System Using Water Rocket,» Acta Astronautica, 2007.

PARTE 2.

PRESENTACIONES PRESENCIALES

EXPRESIÓN GRÁFICA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

Diseño de un prototipo de máquina para hacer tortillas

Jhon Esteban Cristancho, Lina Marcela Solano, Sebastián León Acosta

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

El presente proyecto se enfoca en la generación de una máquina tortilladora básica que sea útil para una idea nueva de negocio, facilitando la producción de este producto, siendo asequible en costos y de ritmo de operación efectivo, respondiendo a la necesidad inicial no tan amplia de clientes de un negocio hogareño o familiar emergente.

INTRODUCCIÓN

Desde la llegada de las primeras máquinas para hacer tortillas en 1904 se ha revolucionado la forma en que producen, presentan y comercializan las tortillas, permitiendo una expansión de este sector en la industria. Por lo que actualmente, para aquellos que no necesitan una producción tan grande, no hay suficientes maquinarias más sencillas y asequibles. Es por esto que se plantea la siguiente máquina:

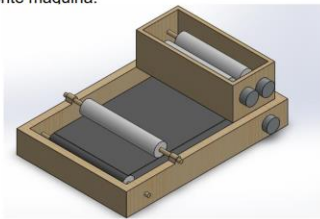


Figura 1: Diseño de máquina para hacer tortillas en Solidworks

La sencillez y efectividad de esta máquina, hará que sea la indicada y de fácil acceso para aquellas personas emprendedoras que están iniciando en su negocio, quienes no manejan una amplia gama de cliente o aquellos que a raíz de la actual pandemia y de su impacto económico, tuvieron que iniciar algunas ideas de negocio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de esta máquina se utilizaron materiales reciclados como madera triplex, para el recubrimiento de los cables y motores, tubería PVC como rodillos que aplanarán y cortarán el producto, por lo que el presupuesto es asequible y un tamaño minimizado. Además de esto, se utilizó un sistema eléctrico con 3 motores que funcionan a través de corriente alterna.



Figura 2: Materiales usados para la elaboración del prototipo

Los 3 motores que se utilizan para cada rodillo, son alimentados a través de corriente alterna de un toma corriente, debido a que estos 3 necesitan un voltaje de 110, lo que lo hace más rentable que utilizar una batería. Además de esto, se evita la contaminación ambiental que puede ocasionar el uso de baterías.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a resultados, este prototipo tiene aproximadamente un costo de elaboración de 60 mil pesos colombianos, una producción de 5 tortillas por minuto y una vida útil de 2000 horas de uso aproximadamente.



Figura 3: Resultado final de la máquina tortilladora

Aproximadamente, una tortilladora industrial tiene un costo aproximado de 52 millones de pesos colombianos, por lo que es un gasto que un pequeño emprendedor no puede afrontar. Y es por esto que, a comparación de las máquinas para hacer tortillas industriales, este diseño de prototipo presenta una mayor ventaja en presupuesto y eficiencia.



Figura 4: Diseño de máquina tortilladora industrial Verduzco

CONCLUSIONES

En síntesis, el diseño de prototipo de máquina tortilladora realizado es la mejor opción para aquellas microempresas que requieren eficiencia y un presupuesto bajo, gracias a sus materiales, tamaño y características.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. A. Mendoza Razo, A. A. Pérez Villegas, J. Valero Lozano y P. J. García Zugasti, «8º CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA MECANICA DISEÑO DE UNA MÁQUINA TORTILLADORA COMPACTA,» Octubre 2007. [En línea]. Available: <http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/05/05-20.pdf>. [Último acceso: 14 Octubre 2020].
- [2] Industrias Verduzco. (Sin año). Máquina tortilladora cuádruple de rodillos [Imagen]. Recuperado de: <https://www.tortilladoras.com.mx/producto/tortilladora-cuadruple-rodillos/>

DIBUJO DE MÁQUINAS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PROTOTIPO DE TURBINA DE RIO HORIZONTAL

Yeisen Yuliana Rodríguez Villamizar¹, Juan Esteban Macausland De La Cuesta², Juan Sebastian Garay Moreno³, Andrés Felipe Obando Macías⁴,
Universidad Santo Tomás, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

El proyecto tiene como iniciativa la idea de brindar una alternativa en la producción de energía eléctrica, en este caso, de manera hidráulica, creando una turbina de río horizontal, dicha turbina es diseñada por medio de un CAD de diseño mecánico y replicada físicamente para obtener una sucesión de datos que van a determinar la eficiencia de esta misma.

INTRODUCCIÓN

En el mundo, existen grandes fuentes ricas en recursos naturales renovables, es allí entonces, donde se debe diseñar un sistema eficiente para dicha generación de energía.

El fin de esta investigación es entonces, lograr llegar a diseñar un modelo-prototipo de turbina horizontal que aprovecha el caudal de un río para generar energía eléctrica y poder alimentar un sistema pequeño en su totalidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

De acuerdo al diseño en CAD SolidWorks del prototipo de Turbina se escogieron los materiales adecuados, a partir del conocimiento sobre estos y con la ayuda de expertos en el tema.

Tabla 1. Lista de materiales empleados para la construcción en SolidWorks y la construcción física del prototipo.

Lista de implementos para la construcción en SolidWorks		
Elemento	Nombre	Cantidad
1	Difusor	1
2	Hélice	1
3	Eje	1
4	AFBMA 20.1 - 28-28-28-28-28	2
5	Poles	1
6	B27 8M-3CM1-16	2
7	Ensamblaje de placas	1
8	Motor eléctrico	1
9	Cornisa de poliest	1
10	B 18.6.7M-M1201.7505 Indented HFM5 255	24
11	B 18.6.7M-M1201.7505 Indented HFM5 165	4
12	B 18.2.2.4M Hex flange nut, M12 x 1.75 S	26
13	B 18.2.2.4M Hex flange nut, M10 x 1.5	2
Lista de implementos para la construcción física		
Elemento	Nombre	Cantidad
1	Rodillo Mecánico	1
2	Tubo PVC 4"	1
3	Varilla de 1/2" x 11mm de longitud	8
4	Rodamiento de 1/2"	2
5	Motor eléctrico	1
6	Hélices	1
7	Poles	2
8	Cornisa	1
9	Madera para base	2

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el software de diseño fueron los anexos:



Figura 1. Diseño culminado del prototipo de turbina horizontal en SolidWorks.

CODIGO QR DE
EXPLOSIONADO DEL
PROTOTIPO



LINK EN
YOUTUBE

<https://youtu.be/MyLJ10yZu2g>



Figura 2. Prototipo construido de turbina de río horizontal.



Figura 3. Gráfico de la variación del voltaje cuando se aumenta la altura, en la cual se puede demostrar que a medida que se aumenta la altura a la cual es liberado el fluido, aumenta la energía la cual está representada por el voltaje medido.

CONCLUSIONES

Al diseñar la turbina se tiene en cuenta una serie de materiales adecuados que evitan el daño de las hélices, al momento de generar el prototipo dicho material cuenta con un costo elevado, para ello se presentan una serie de alternativas, como lo son materiales compuestos ya que cuentan con propiedades mecánicas similares y precios mas asequibles. Tambien al momento de transformar la energía entregada por el agua a una altura determinada la eficiencia de la turbina se ve afectada por diferentes factores, entre ellos el peso que esta ligado al material, el tipo de generador, tambien el tipo de sistema de transmisión de potencia del eje de la turbina al motor, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Revista Semana, Entrevista "Debemos incrementar el uso de las energías renovables en el país": Ministro de Minas y Energía", 2018.
- [2] "Vertientes hidrográficas de Colombia - Comunidad Planeta Azul", Comunidad Planeta Azul, 2019. URL: <https://comunidadplanetaazul.com/vertientes-hidrograficas-de-colombia/#:~:text=En%20Colombia%20hay%20cinco%20vertientes,%2C%20Ama zonas%2C%20Orinoco%20y%20Catatumbo.>
- [3] "Guía para entender el sistema interconectado nacional colombiano", Twenergy. URL: <https://twenergy.com/energia/energia-electrica/guia-para-entender-el-sistema-interconectado-nacional-colombiano-2233/>.
- [4] "Zonas no Interconectadas", Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), 2020. URL: <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/zonas-no-interconectadas>.
- [5] "Turbinas para ríos y canales | SMART HYDRO POWER", ES SMART HYDRO POWER. URL: <https://www.smart-hydro.de/es/sistemas-de-energia-renovable/turbinas-para-rios-y-canales/>.
- [6] D. Z. J. J. M. Z. D. D. Huidong Li, «Design and Performance of Composite Runner Blades for Ultra Low Head Turbines,» 2018.
- [7] D. T. Kao, «HYDROPOWER TURBINE SYSTEM». Estados Unidos Patente 4,441,029, 3 Abril 1984.
- [8] . M. G. S. G. Denis Thibault, «The effect of materials properties on the reliability of hydraulic turbine runners,» Quebec, 2015.

TALLER DE FABRICACIÓN

MECANIZADO DE PIEZA: ROSCADO, RANURA DE PAILER, ENGRANAJE RECTO. TORNO-FRESA

Valery Alexandra Melo, Diego Andres Rojas, Sebastián Alejandro Arévalo

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

El proceso de fabricación da inicio con la adquisición de un acero comercial como el 1045; que será mecanizado en torno, fresadora y taladro; Con el propósito de fabricar un eje: compuesto por piñón, rosca y chaveta; realizando los cálculos pertinentes para cada operación.

INTRODUCCIÓN

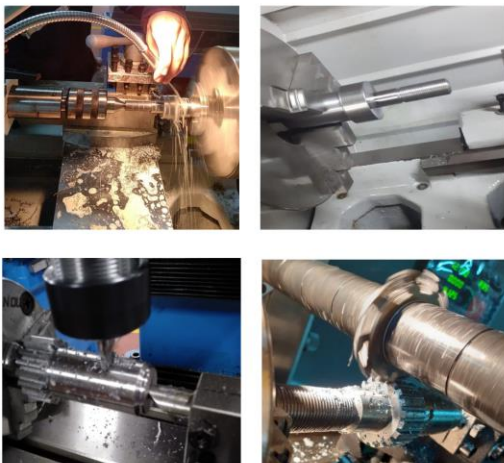
Los aceros son en su mayoría aleaciones de hierro-carbono; pueden ser aleados con otros elementos para proporcionar características como: resistencia, elasticidad y maquinabilidad. Los aleantes del acero varían de acuerdo a la aplicación a la que serán sometidos, usados ampliamente para piezas estructurales y herramientas, empleado en más de un sector industrial.

ACERO AISI - SAE 1045: es una aleación de hierro con 0,45% de carbono, utilizado para todo tipo de elementos que requieran mediana resistencia mecánica y tenacidad como: piñones, cuñas, manivelas, cadenas, engranajes de baja velocidad, partes de maquinaria, entre otros. Gracias a su fácil maquinabilidad y a sus propiedades mecánicas, hacen que sea uno de los materiales preferidos por la industria.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la figura 1 son presentados los diferentes procesos al que se someterá la barra cilíndrica de acero 1045; con un diámetro de dos (2) pulgadas y 150mm de longitud. Estas piezas fueron sometidas al torno para realizar trabajos de refrentado, desbaste y paso de rosca de acuerdo a las normas y medidas ya establecidas. Posteriormente la pieza se trabaja en la fresadora para dar inicio a la fabricación del piñón, por último, una de las piezas se trabaja en el taladro para realizar un chaveta.

Figura 1. Torneo, roscado, fresado, taladrado.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se está llevando a cabo el torneado, realizando desbaste de material para fabricar la rosca y posteriormente el piñón de acuerdo a los cálculos vistos, Una vez conseguido el diámetro de 20 mm se procede a configurar el torno para realizar una rosca de izquierda con paso 1,5 a 60° métrico a 55 rpm.

Figura 2. Torneo, paso de rosca, refrentado, desbaste.



En la figura 3 se realizó el proceso de fresado para el piñón, donde se calculó el modulo, altura máxima del diente, número de dientes y el tipo de fresa a emplear. se hace el montaje correcto de la pieza con ayuda del comparador de caratula, para verificar el alineamiento de la pieza y así para dar inicio al mecanizado.

Figura 3. Fresado, piñón.



En la figura 4 se está llevando a cabo el proceso de taladrado, donde se mecanizará una chaveta de acuerdo a los cálculos realizados previamente.

Figura 4. Taladrado, chaveta.



CONCLUSIONES

En la practica, es importante conocer lo que implican los procesos de mecanizado a través del uso de herramientas cortantes; la cual dispone de gran variedad de materiales destinados a mejorar cada una de las operaciones de mecanizado.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos agradecimiento al docente, Ingeniero Henry Humberto Casas. Por compartir sus conocimientos durante el semestre cursado; por la dedicación y apoyo constante, tanto teórica como práctica, por el respeto ante sugerencias y/o ideas nuevas.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

Operaciones de Torneado y Fresado (Refrendado, Roscado, Estriado, Hexágono) en una barra de Acero SAE 1020

Juan Esteban Macausland De La Cuesta¹, Carlos Andrés Fernández Reyes²
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Por medio de operaciones de torneado y fresado se maquinó una pieza fundada en acero SAE 1020 en donde se evidencian diferentes tipos de mecanizados, como lo es el roscado, estriado, refrendado y el cálculo y realización de un hexágono.

INTRODUCCIÓN

El torneado se define como un proceso mediante el cual se crean superficies de revolución por medio del arranque de viruta. Las superficies de revolución son aquellas en las que, si realizamos un corte por un plano perpendicular a su eje, su resultado es circular. Por lo que la pieza tiene un movimiento circular o rotatorio mientras que la herramienta tiene un movimiento lineal [1].

El fresado consiste principalmente en el corte del material que se mecaniza con una herramienta rotativa de varios filos, que se llaman dientes, labios o plaquitas de metal duro, que ejecuta movimientos en casi cualquier dirección de los tres ejes posibles en los que se puede desplazar la mesa donde va fijada la pieza que se mecaniza [1].



Figura 1: Operaciones de torneado y fresado en una barra de acero SAE 1020.

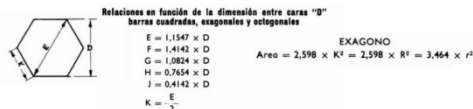


Figura 2: Cálculos de taller para el mecanizado del hexágono [2].

$$V_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000}$$

Figura 3: Fórmula para calcular la velocidad de corte en el torno [3].

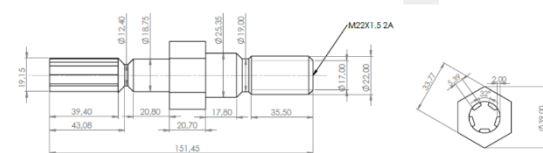
MATERIALES Y MÉTODOS

El SAE 1020 es un acero de bajo contenido de carbono, de fácil mecanizado y buena soldabilidad. De baja dureza para usos convencionales de baja exigencia. Cuando se requiere una superficie muy dura pero un centro tenaz, este acero cementado cumple perfectamente. Estirado en frío mejora sus valores de resistencia mecánica y su maquinabilidad [4].

Tabla 1. Propiedades mecánicas SAE 1020 [4].

Tipo de proceso y acabado	Resistencia a la tracción		Límite de fluencia		Alargamiento en 2" (%)	Reducción de área (%)	Dureza (HB)	Relación de maquinabilidad 1212 EF -100%
	PSI	MPa	PSI	MPa				
Caliente y maquinado	58000	400	32000	220	25	50	116	70
Entrado en frío	64000	440	53600	370	15	40	126	

Se propuso maquinar la siguiente pieza empleando el torno y la fresa ubicadas en el laboratorio de procesos de manufactura en la Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio:



RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Figura 4. Fotografías de las diferentes vistas de la pieza final maquinada en el taller de manufactura.

Los resultados obtenidos fueron los esperados, se logró el mecanizado de la pieza y la aplicación de los diferentes procesos en cada una de las máquinas.

CONCLUSIONES

El análisis y empleo de las diferentes herramientas de mecanizado, conllevan el poder brindar soluciones en materia de manufactura y fabricación de éstas mismas enfocadas en la ingeniería mecánica, todo esto soportado y llevado a cabo por medio de cálculos reales de taller y teniendo un conocimiento previo de ciencias de los materiales para la selección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Grumeber.org, <https://www.grumeber.com/que-es-el-torneado/#:~:text=Los%20procesos%20mec%C3%A1nicos%20de%20torneado,cortante%20sobre%20una%20superficie%20trabajada,2014>.
- [2] A.L. Casillas, MAQUINAS, Cálculos de taller, 1966.
- [3] Famatools, <http://www.famatools.com/condiciones-corte-cortadores-carburo,2008>.
- [4] Ferrocores, <https://www.ferrocortes.com.co/acero-sae-1020/>, 2020.

INGENIERÍA DE MATERIALES



Estudio comparativo de las microestructuras de dos aceros al carbono comerciales sometidos a un tratamiento térmico de normalizado

Valeri Alexandra Higuera Melo¹, Duberney Hincapié L.¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Colombia

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue caracterizar metalográficamente dos aceros comerciales, con tratamiento térmico y sin tratamiento. Se cortaron muestras de dos aceros un acero AISI 1045 y un 4340, según la información del proveedor, una parte de las muestras se sometieron a normalizado y las demás fueron analizadas como recibidas y se realizó la preparación metalográfica. Las muestras del acero 1045 presentaron alto nivel de impurezas cuando fue comparado con el 4340. Se evidenció diferencia entre las microestructuras debido a las aleaciones de los aceros, además del efecto del tratamiento térmico.

INTRODUCCIÓN

El acero es una aleación compuesta de hierro y carbono, además de otros elementos de aleación, los aceros son ampliamente usados en aplicaciones domésticas, grandes industrias y en gran variedad de sectores.

Uno de los tipos de aceros con mayor aplicación es el acero 4340, este acero tiene adiciones de cromo, níquel y molibdeno lo que le genera gran ductilidad, tenacidad y resistencia a la fatiga para piezas que van a hacer sometidos a esfuerzos. Algunas de sus aplicaciones son, tornillería de alta resistencia, bujes, columnas y bielas de motores. El acero 1045 es un acero económico que genera resistencia mecánica y tenacidad, el cual no tiene adiciones importantes de otros elementos químicos, es usado en partes mecánicas como pernos, herramientas agrícolas, mecánicas, palas y martillos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron utilizadas dos barras de acero AISI 1045 y 4340 de 12mm de diámetro de las cuales se cortaron discos de 5 mm de espesor. A una parte de las muestras se les realizó tratamiento térmico de normalizado, se ejecutó la preparación metalográfica para poder visualizar las microestructuras, donde antes de realizar el ataque metalográfico se realizaron exámenes en microscopio óptico, seguidamente las muestras como recibidas y normalizadas fueron atacadas con el reactivo Nital al 2%, se examinaron las microestructuras en microscopio óptico, posteriormente son llevadas al microdureómetro de escala Vickers.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 son presentadas las muestras sin ataque metalográfico con la finalidad de verificar el grado de impurezas de los materiales. Se verifica que la muestra del acero 1045 tiene mayor nivel de impurezas finamente distribuidas en toda la superficie, en comparación del 4340 que sus impurezas son mayores pero con formato globular (ver flechas).

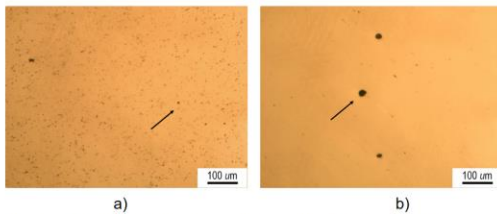


Figura 1. muestras pulidas sin ataque a) acero 1045 b) acero 4340

En la Figura 2 son presentadas las microestructuras de los aceros tal como recibidos después de realizar el ataque químico. En el acero 1045 se identifican fácilmente las fases presentes, compuestas de granos de ferrita y perlita. El acero 4340 presenta una estructura más fina compuesta de martensita, la cual es una estructura típica en estos tipos de aceros.

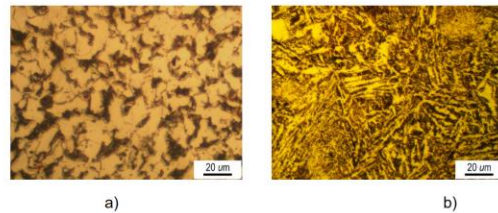


Figura 2. muestras pulidas con ataque a) acero 1045 b) acero 4340

En la Figura 3 se muestran las microestructuras de los aceros después de realizado el tratamiento de normalizado. En la muestra de 1045 notamos que los granos son más alargados, la perlita aumenta y la ferrita disminuye de tamaño, en el acero 4340 encontramos una martensita más fina que la presentada en el estado como recibido.

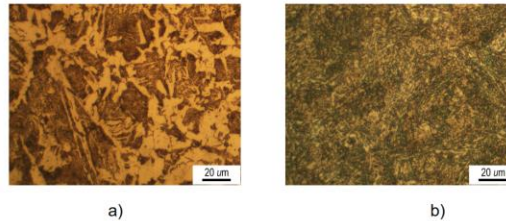


Figura 3. muestras normalizadas a) acero 1045 b) acero 4340

En la figura 4 se presentan los resultados de microdureza (HV), las durezas de los aceros 1045 y 4340 normalizados, disminuyeron con respecto a las muestras como recibidas.

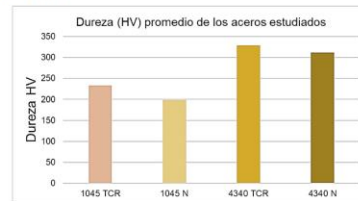


Figura 4. durezas promedio de las muestras como recibidas (TCR) y normalizadas (N)

CONCLUSIONES

El acero 1045 se obtuvo una estructura de granos grandes dispersos homogéneamente después del tratamiento de normalización.

El acero 4340 al ser sometido a tratamiento de normalización se presentó una microestructura homogénea de martensita.

Las durezas generadas después de aplicado el tratamiento de normalizado fueron menores para ambos materiales, evidenciando un aumento de granos lo que genera disminución en las tensiones internas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

W. D. Callister, Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, 3rd ed. Reverté, 2005, p. 800.



Evolución de la microestructura a partir de diferentes tratamientos térmicos de un acero 4340

Juan Sebastián Garay Moreno, María Camila Garzón Casallas, Duberney Hincapié L.

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Los tratamientos térmicos son procesos controlados que se utilizan para modificar las microestructuras de los metales para mejorar sus propiedades mecánicas. En este trabajo se realizaron tratamientos térmicos de temple, temple y revenido, normalizado y recocido en muestras de un acero AISI 4340, con la finalidad de verificar los cambios microestructurales que ocurren después de cada tratamiento térmico. Las muestras en los tratamientos de temple, normalizado y recocido fueron llevadas a 900°C para garantizar completamente la transformación austenítica, el temple de las muestras fue realizado en aceite y el revenido se realizó a una temperatura de 450°C y enfriadas al aire. Las muestras tratadas fueron preparadas metalográficamente y examinadas en microscopio óptico, pudo ser verificada la influencia de los tratamientos térmicos en las microestructuras, mostrando que cuanto menor la velocidad de enfriamiento mayor el tamaño de la microestructura presente.

INTRODUCCIÓN

El acero es una aleación de hierro y carbono en un porcentaje de este último que puede llegar hasta un 2% en masa de su composición. [1, 2] Estas aleaciones para ser usadas en elementos de maquinas y piezas estructurales deben pasar por tratamientos térmicos los cuales, en esencia, son operaciones de calentamiento y enfriamiento de los metales a temperaturas y condiciones determinadas, con el objeto de modificar sus propiedades mecánicas. [1] Dentro de los tratamientos térmicos mas comunes en aceros tenemos:

-Normalizado: es un tratamiento que se aplica a los aceros con el fin de que vuelvan al estado que se supone normal, después de haber sufrido tratamientos defectuosos, o después de haber sido trabajado en caliente o en frío por forja, laminación u otro tipo de deformación. [2]

Recocido: es un tratamiento donde se persigue ablandar el material para poder trabajarlo mejor. Hay diversas clases de recocidos, que se diferencian en la temperatura máxima a que debe calentarse el acero y en las condiciones y velocidades de enfriamiento. [1]

-Temple. El temple es un tratamiento cuya finalidad es aumentar la dureza y la resistencia del acero. [2] y el revenido es un tratamiento complementario del temple, ya que con el temple además de aumentar la dureza de los aceros, aumenta también la fragilidad de los mismos. [1] Así el revenido se utiliza para dar ductilidad a los aceros templados, además de disminuir las tensiones residuales después del temple. En la figura 1 se presenta un esquema de las velocidades de enfriamiento de cada los tratamientos mencionados.

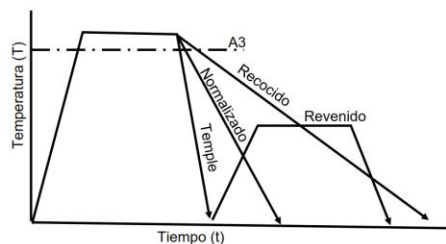


Figura 1: Tratamientos térmicos en aceros. [1]

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras fueron llevadas a 900°C durante 30 minutos luego fueron templadas muestras en aceite y otras fueron normalizadas, las muestras recocidas fueron enfriadas en el propio horno, el revenido fue realizado a 450°C durante 30 minutos. Después de los tratamientos térmicos las muestras fueron encapsuladas en bakelita y preparadas metalográficamente y atacadas con reactivo Nital 2%, con la finalidad de revelar la microestructura. Las muestras atacadas fueron examinadas en microscopio óptico en diferentes aumentos 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X, buscando el aumento que mejor mostrara los cambios microestructurales ocurridos en el acero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se presenta la muestra como recibida (TCR) es decir sin ningún tratamiento térmico. En ella se puede observar una microestructura compuesta de martensita, donde se evidencias las agujas de forma difusa con contornos poco definidos.

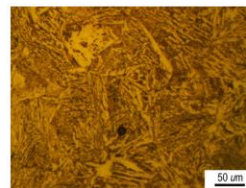


Figura 2. Acero 4340 en su estado como recibido (TCR)

En a figura 3 son presentadas las microestructuras después de los tratamientos térmicos, son evidenciadas las microestructuras obtenidas, así las muestras templadas presentan una microestructura martensítica con agujas finas en toda la matriz, las microestructuras después del revenido consta fe martensita revenida.

La muestra que paso por el tratamiento normalizado presenta una estructura de martensita mucho mas gruesa mostrando el efecto de la velocidad de enfriamiento en la microestructura. Por ultimo el recocido forma una estructura de granos de ferrita perlita gruesos y uniformes en toda la muestra.

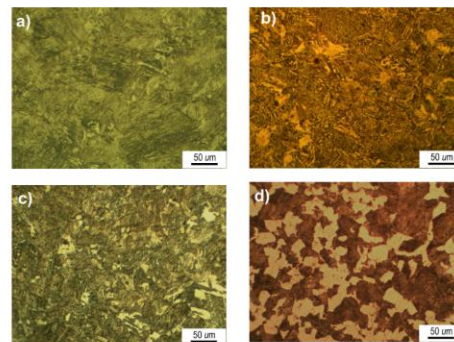


Figura 3: Muestras de acero AISI 4340 después de tratamientos térmicos a) templado b) templado revenido c) normalizado d) recocido.

CONCLUSIONES

Los diferentes tratamientos térmicos aplicados al acero AISI 4340 modificaron significativamente las microestructuras finales, esto llevará a diferencias en las propiedades mecánicas del material. Fue verificada la influencia de las diferentes velocidades de enfriamiento en el refinamiento de las microestructuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. A. P. Patiño, "Tratamientos térmicos de los aceros," Univ. Autónoma Nuevo León, p. 1, 1996, [Online]. Available: <http://libroelectronico.uaa.mx/capitulo-12-otras-vias/estructura-y-funcion-del.html>.
- [2] J. C. McCormac and S. F. Csernak, "Diseño de Estructuras de Acero-Quinta Edición," p. 736, 2012.

MODELAMIENTO NUMÉRICO



APLICACIÓN DE MÉTODOS NUMÉRICOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TRABAJO DE UN PISTÓN

Marco Steven Zambrano Niño¹, Neyder Camilo Parra Aguilera¹, Robert Alexander Garzón Agatón¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo dar a conocer la realización de un software que permita calcular el trabajo ejercido por un pistón de un motor Stirling con métodos numéricos, conociendo la presión y el desplazamiento del pistón sobre el cilindro, además, realizar una aproximación del comportamiento de la presión contra el volumen.

INTRODUCCIÓN

El trabajo en termodinámica es la cantidad de energía transferida de un sistema a otro mediante una fuerza cuando se produce un desplazamiento. [1]

$$W_b = \int_1^2 P dV \quad [KJ]$$

Ecuación 1. Trabajo de frontera móvil

En este caso, la solución correcta solo se puede saber si se conoce la relación funcional entre la presión absoluta y el volumen, $P = f(v)$. Cabe resaltar que el trabajo en este caso es positivo cuando lo realiza el gas, es decir, cuando está en el proceso de expansión del pistón, en caso contrario, el trabajo es negativo.



Figura 1. Pistón. Libre de uso

MÉTODOS

Para la realización del programa se deben tener en cuenta tres métodos numéricos, así como la ecuación 1 y la gráfica de presión contra volumen. (Figura 2)

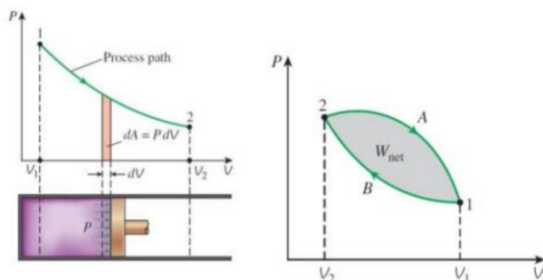


Figura 2. Gráfica presión vs Volumen. Tomado de Análisis de energía en sistemas cerrados. Arosemena, A.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Figura 3. Interfaz gráfica.

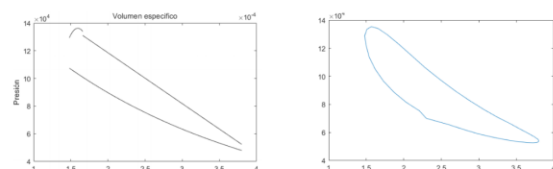


Figura 4. Gráfica de volumen vs presión por regresión y real.

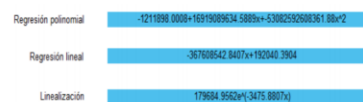


Figura 5. Resultado de la regresión.

Valor real Valor por regresión

7.99 J 7.8675 J

Figura 6. Trabajo realizado por el pistón.

CONCLUSIONES

Al realizar el programa se tuvo en cuenta distintas regresiones, tanto polinomial, linealizaciones o lineales y a partir de ensayo y error se escogen las regresiones en el presente artículo. El error al calcular el trabajo por estos métodos, tanto como la regresión y la interpolación mostraron unos resultados interesantes, se esperaba un error del 6 o 7 % con respecto al valor real, sin embargo es bastante aproximado y puede ser una solución viable a los cálculos que se quieran hacer en otros trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. Guarner Escribano, S. Ferrer Mileo, J. López Jaramillo, J. Marn Enrique, J. Rovira Valdeperez y E. Valverde Estrella, Fabricación de un pistón, España: ETSEIB, 2013.
- [2] C. Steven C. y C. Raymond P., Metodos numéricos para ingenieros, Quinta ed., Nueva York.: Mc Graw Hill, 2007.
- [3] Alberto Carroggio Cabestany. (2015, septiembre). Modelización gráfica y simulación de un motor Stirling. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. <https://core.ac.uk/download/pdf/41825317.pdf>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

Application of numerical methods to obtain the heat transfer coefficient from Newton's law of cooling

Cristian Angarita, Manuel León, Neyder Molina

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

A continuación se muestra el análisis y posterior modelamiento numérico del enfriamiento a través del tiempo de tres fluidos diferentes, lo que se muestra es el modelamiento numérico de la comparación entre diferentes tipos de regresión en los cuales se puede observar la diferencia entre el ajuste de cada una con los datos de cada fluido esto con la finalidad de poder obtener una ecuación más exacta la cual representa la curva del enfriamiento y asimismo poder obtener los coeficientes de transferencia de calor de cada fluido.

INTRODUCCIÓN

La velocidad del enfriamiento en los materiales ha sido objeto de estudio por años ya que son muchas las aplicaciones en la industria pues los cambios de temperatura afectan de forma significativa las propiedades de los materiales y no es diferente con los fluidos pues propiedades tales como viscosidad y la presión pueden variar mucho con la temperatura y este tipo de consideraciones son importantes en los líquidos o grasas también con usos como refrigeración y lubricación.

Para el caso de los líquidos refrigerantes se busca con ellos una reducción en la temperatura de los mecanismos con los que está en contacto, estos tienen la capacidad de absorber mucho calor sin evaporarse lo que evita sobrecalentamiento, algunos de estos están diseñados para tolerar bajas temperaturas esto con el fin de que no se congele en inviernos muy fríos y cause graves inconvenientes, como estos líquidos suelen usarse mucho para mecanismos metálicos estos traen propiedades anticorrosivas protegiendo las piezas de la corrosión y oxidación.

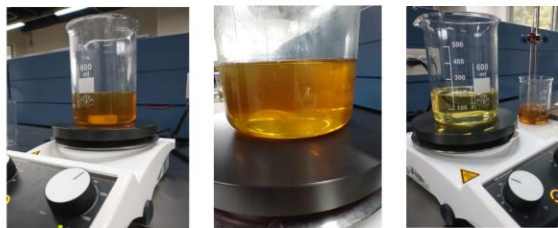
MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un laboratorio en el cual se analizaron tres fluidos los cuales fueron:

material	Aceite refinado de soja o aceite de cocina	Aceite mobil súper moto 4T 20 W-50	Agua de grifo
volumen	200 ml	200 ml	200 ml

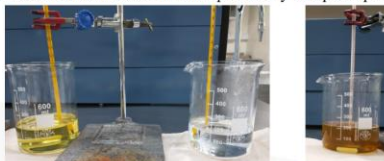
Cada uno se calentó con ayuda de un agitador automático hasta una temperatura de cien grados centígrados esto con la finalidad de que todo el líquido tenga una temperatura uniforme.

Figura 1: proceso de calentamiento de los diferentes fluidos.



Calentados los líquidos se procedió a dejarlos enfriar a temperatura ambiente a la vez que se tomó la temperatura con ayuda de un termómetro de mercurio y el tiempo respectivo de cada uno.

Figura 2: toma de disminución de la temperatura y tiempo respectivo.

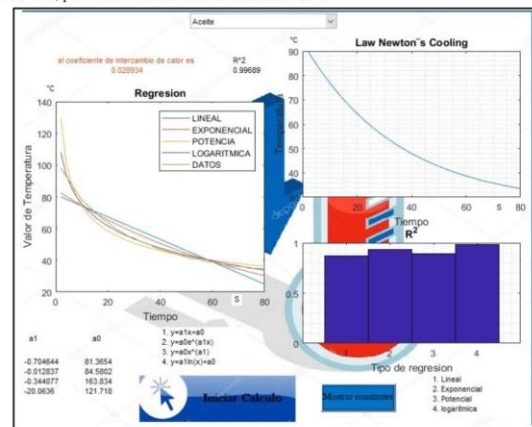


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el transcurso del enfriamiento y debido a que el agua se encontraba muy cerca de su temperatura de ebullición se pudo observar una pequeña reducción en el volumen del envase de vidrio donde se encontraba.

Como era de esperar con el aceite de moto y debido a su uso este presenta en su curva un enfriamiento más lento, esto le permite conservar por más tiempo el calor absorbido que genera el motor y su elevado punto de ebullición le permite aguantar altas temperaturas y conservar mejor su viscosidad pues durante el funcionamiento de los motores estos aceites pueden ser expuestos a temperaturas de 160 hasta 315 °C.

Figura 3: Interfaz en MatLab de las diferentes curvas de regresión y ley de enfriamiento de Newton, para este caso usando los datos del aceite.



Con los datos obtenidos y lo que se muestra es el modelamiento numérico de la comparación entre diferentes tipos de regresiones en los cuales se puede observar la diferencia entre el ajuste de cada una con los datos de cada fluido esto con la finalidad de poder obtener una ecuación más exacta la cual representa la curva del enfriamiento pues cada regresión tiene un ajuste diferente y su aplicación varía con la dispersión de los datos por lo que se muestra la importancia de hacer una buena selección así como el análisis de las gráficas obtenidas con cada fluido y como esto se ve influenciado por su composición y aplicación.

CONCLUSIONES

Como se puede observar, las curvas de enfriamiento presentan muchas similitudes pues cuando el fluido se retira del calentador para ser enfriado este presenta de un bajón rápido de temperatura durante los primeros minutos para después mantener un descenso estable en la mayoría del tiempo, finalmente cuando la temperatura del fluido se acerca al equilibrio con la del ambiente que lo rodea el intercambio de calor es mucho más lento debido a que la diferencia de entre las temperaturas es cada vez más reducida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chapra, Steven. 2007. métodos numéricos para ingenieros. México: McGraw-Hill, 2007.
- [2] Francisco, Jose. 2014. Ley de enfriamiento de Newton de orden fraccionario. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2014.
- [3] Noda, Berta. 2005. Análisis gráfico de datos experimentales. México: Facultad de Ciencias, UNAM, 2005.
- [4] Tusell, Fernando. 2011. Análisis de Regresión. Introducción Teórica y Práctica basada en R. Bilbao: s.n., 2011.



Obtención de las propiedades mecánicas de un material compuesto con el uso de métodos numéricos / Obtaining the mechanical properties of a composite material with the use of numerical methods.

Estefanía Perdomo¹, Carlos A. Santana², Andres F. Casas³
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Los materiales son de gran estudio en el campo de la ingeniería ya que debemos conocer cómo se comporta cada material, las propiedades mecánicas que posee, ya que dependiendo el material su comportamiento varía así como su curva de esfuerzo vs deformación. Para tener conocimiento de las propiedades mecánicas de un material se realizan variedad de ensayos entre ellos el ensayo de tracción. En el siguiente trabajo se realiza un ensayo de tracción para un material compuesto integrándolo con métodos numéricos para hallar su propiedades mecánicas.

INTRODUCCIÓN

En la industria se puede encontrar fácilmente el uso de polímeros reforzados con fibra de carbono o polímeros reforzados con fibra de vidrio, así mismo es común encontrar las resinas epoxi y poliéster insaturado en los materiales compuestos dado su buena sinergia con las fibras de vidrio y carbono de esta manera la aplicación de estos materiales ha sido extendido notablemente en el campo ingenieril como en el sector aeroespacial y aeronáutico buscando materiales que satisfagan con las condiciones de trabajo a las que estaban sometidos [1]. Esta investigación llevará a cabo tres ensayos de tensión de un polímero reforzados con fibra de vidrio de acuerdo a las normas ASTM D 3039/D3039M, Este método de prueba está bajo la jurisdicción del comité D30 de ASTM sobre Materiales Compuestos y Métodos de prueba lana y laminados [2], el ensayo de tracción se realizará para observar la curva esfuerzo-deformación, además del ensayo y su metodología se hará uso del programa MATLAB para determinar propiedades mecánicas del material mediante el uso de métodos numéricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la fabricación de este proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes materiales:

Tabla 1. materiales usados para la probeta

Materiales	Cantidad
Resina Epóxica	120 ml
Fibra de vidrio	1 m ²
catalizador	20 ml
madera	1 m ²

Metodología: Fabricamos el molde de la probeta con la madera tomando de referencia las medidas estándar de la norma ASTM D 3039/D3039M y una vez hecho molde vertemos la mezcla de resina con catalizador sobre molde y agregamos las fibras de vidrio unidireccionales:

Tabla 2. Dimensiones de la probeta

D (mm)	d(mm)	L(mm)	A (mm)	M (mm)
30	15	250	140	45

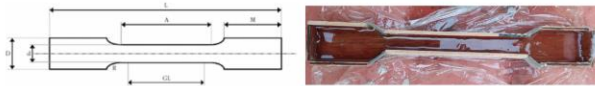


Figura 1. Probeta Imagen tomada de (http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2013000100008)

Pasado tiempo de gelificación de curado de la mezcla obtenemos una pieza sólida y uniforme la cual será usada como muestra para un ensayo de tracción donde se esperan obtener datos de esfuerzo vs elongación y por medio del software Matlab, programar los datos y obtener las propiedades mecánicas del material

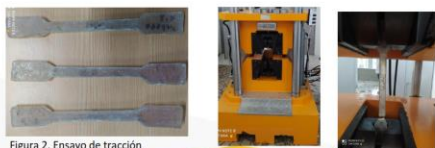


Figura 2. Ensayo de tracción

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Valores obtenidos de ensayo de tracción esfuerzo vs Elongación

Tabla 3. Esfuerzo vs deformación

Esfuerzo [kgf]	0	100	200	300	400	500	600	700	760
Elongación [mm]	0	1,05	2,15	3,1	4,12	5,2	6,15	7,14	Ruptura

A partir de estos datos se pudo obtener la gráfica de tensión vs deformación

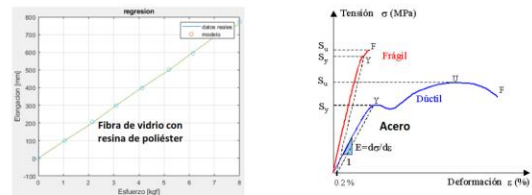


Figura 3. Gráficos obtenidos a partir del ensayo

Una de las razones por la que la gráfica tiende a dar una recta esto se debe a que el material mientras se realizaba el ensayo sufrió la falla de manera muy acelerada, contrario a una muestra de acero que también fue ensayada la cual superó la zona lineal concluyendo que era material dúctil, la fibra de vidrio alcanzó su punto de ruptura en la zona lineal asumiendo así que un material dúctil por lo tanto este no posee fluencia. Por medio del software MATLAB Aplicamos métodos numéricos para encontrar las siguientes propiedades;

Tabla 4. propiedades obtenidas aplicando métodos numéricos

Tenacidad por método de Simpson [MPa*mm/mm]	3460.21567
Error iterativo por Simpson	0.19187
Tenacidad por método de Trapecio [MPa*mm/mm]	3326.12327
Error iterativo por Trapecio	0.10872
Esfuerzo último [MPa]	760.00000
Módulo de Young [MPa]	96.76035
Coefficiente de determinación R ² (Region Elástica)	0.99935
Fluencia	No hay fluencia debido a su fractura frágil

La tenacidad se obtuvo a partir de dos modelos de integración donde por medio de sus errores se evidencio que el error iterativo por el método de trapecio es menor en proporción al método de simpson por lo que su exactitud es mayor.

El modelo que mayor se ajustó para hallar el módulo de young fue una regresión de tipo lineal con ecuación de la pendiente y con intersección con eje y.

CONCLUSIONES

Las probetas obtenidas a partir de este material mediante la experimentación realizando un ensayo de tracción llevo las muestras a su punto de ruptura de manera muy acelerada lo que hace asumir que el material que se tratando es un material de tipo frágil, pero son muchos los factores que también pudieron haber influido en la falla del material.

Las fibras de vidrio tuvieron mucha influencia en la falla debido a que la norma ASTM D 3039/D3039M nunca especifico el espesor de las fibras lo que resulta difícil de predecir asumiendo que solo se recomienda usar dos capas.

La mezcla de la resina con el catalizador pudo haber influido ya que tal vez se pueden fallar en las cantidades de cada cosa haciendo que la matriz estructural del material se cristalizara de manera acelerada generando fragmentación interna y en el ensayo puede haber conducido a la falla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Luis and M. Vicente, "Estudio del comportamiento de materiales compuestos reforzados con fibra utilizados para el revestimiento de vehículos ferroviarios Study of the fiber-reinforced composites behavior used for railway."
- [2] A. Committee, "Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials," vol. 15, 2002.
- [3] J. Terán et al., "Metodología para estimar la resistencia a la tensión de compuestos de fibra de carbón," Sanfandilá, no. 504, p. 96, 2018.



ANÁLISIS DE POSICIÓN DE UN MECANISMO DE CUATRO ESLABONES

Yeisen Rodríguez¹, Daniela Fúquene¹, Daniel Zipa¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

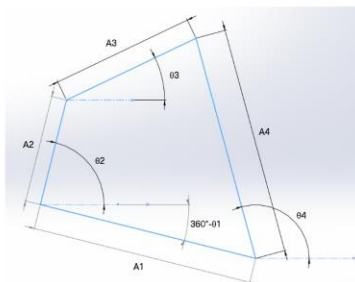
RESUMEN

En este proyecto se propone mediante el software Matlab realizar un programa capaz de analizar las posiciones de un mecanismo de 4 eslabones, donde se plantearon ecuaciones mediante el análisis geométrico del mecanismo, llegando así a obtener un sistema de ecuaciones 2x2 no lineal, después se usó para resolver el sistema de ecuaciones con mayor facilidad un modelo numérico para encontrar las raíces de las funciones del sistema de ecuaciones, y mediante graficas se explica detalladamente la efectividad del método.

INTRODUCCIÓN

El análisis de posición de un mecanismo de 4 eslabones busca resolver mediante el análisis geométrico del mecanismo su posición, pero en algunos casos nos encontramos con ecuaciones no lineales que hacen que resolver dicho análisis sea complejo sin ser realizado mediante métodos computacionales.[1] El método de Newton Raphson es un método numérico que se usa para hallar las raíces de la ecuación $f(x)=0$, y también a resolver sistemas de ecuaciones. El método consiste en tomar una aproximación inicial de las raíces y poco a poco mediante formulas ir refinando el valor real de la raíz hasta que converja el método obteniendo como resultado el valor real de las raíces.[2]

Figura 1: Mecanismo de 4 eslabones que se realiza el diseño mediante SolidWorks para el análisis en el proyecto.



MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante el software Matlab se programa lo que se mostrará a continuación: El mecanismo representado en la Figura 1 fue el que se tomó para analizar la posición, primero debemos tener en cuenta que la medidas respectivas están ilustradas en la tabla 1:

Tabla 1. Medidas de las cotas de la Figura 1, donde la longitud se da en m y los ángulos en grados.

DATOS								
a1	a2	a3	a4	θ1	θ2	θ3	θ4	
6,18	3	4	6,36	345,96	75,96	5	60	

Según el método grafico obtenemos las ecuaciones escalares del mecanismo:

Ecuación 1. Ecuaciones de análisis geométrico de un mecanismo.

$$f_1(\theta_3, \theta_4) = a_2 \cos(\theta_2) + a_3 \cos(\theta_3) - a_1 \cos(\theta_1) - a_4 \cos(\theta_4) = 0$$

$$f_2(\theta_3, \theta_4) = a_2 \sin(\theta_2) + a_3 \sin(\theta_3) - a_1 \sin(\theta_1) - a_4 \sin(\theta_4) = 0$$

Obtenemos la ecuación del método de Newton Raphson:

Ecuación 2. Ecuación de Newton Raphson en función del ejercicio. [2]

$$\theta_3, \theta_4_{n+1} = \theta_3, \theta_4_n - [J(\theta_3, \theta_4_n)]^{-1} * \vec{f}(\theta_3, \theta_4_n)$$

Para calcular el error en las iteraciones que genera el método de Newton Raphson utilizamos la siguiente ecuación.

Ecuación 3. Error estimado para las iteraciones.

$$Error = \frac{\theta_3, \theta_4_{n+1} - \theta_3, \theta_4_n}{\theta_3, \theta_4_{n+1}} * 100$$

De esta forma estimamos el error que debe ser menor de 0.001 % para obtener la estimación de θ3 y θ4.

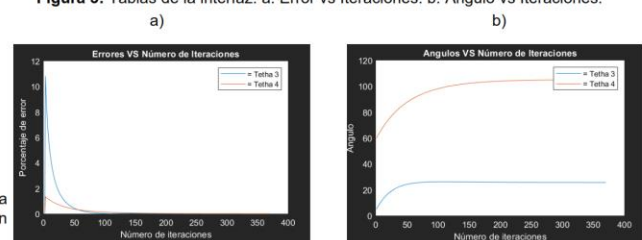
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La interfaz del programa cuenta con una imagen como guía para ingresar los datos al programa, cada casilla está especificada con su cota correspondiente, cuenta con un único botón para generar los cálculos, una sección de resultados y 3 graficas que comprueban la eficacia del programa. Con los datos anteriores θ3 da 25.63 y θ4 da 105.01 grados para un total de 369 iteraciones.

Figura 2: Interfaz de programa: a. Interfaz no ejecutada. b. Interfaz ejecutada.



Figura 3: Tablas de la interfaz: a. Error vs Iteraciones. b. Ángulo vs Iteraciones.



CONCLUSIONES

Se concluye mediante las tablas, donde la gráfica error vs iteraciones muestra que en las primeras iteraciones el error es alto, así mismo cuando hay mas iteraciones el error tiende a 0, también vemos en la gráfica ángulo vs iteraciones que el ángulo se estabiliza cuando hay mas iteraciones y del mismo modo en la gráfica funciones vs iteraciones que las ecuaciones f1 y f2 evaluadas en θ3 y θ4 tiende a 0, es decir, cada vez sus raíces son más exactas. Por lo anterior se obtiene que el método de Newton-Raphson es eficiente cuando se estima un valor cercano al valor real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] N. N. Romero Nuñez, «Análisis de posición de un mecanismo de cuatro barras utilizando coordenadas naturales,» Universidad de Pamplona, Pamplona, 2016.
- [2] J. C. Gorostizaga, «El método de Newton-Raphson (para hallar raíces de una ecuación $f(x)=0$),» ehu, S.c, S.f.



Numerical – Experimental correlation of microstructures, cooling rates and mechanical properties of AISI 1045 steel during the Jominy test

Yequin Daniela Beltrán¹, Jeysson Tajan Cuellar¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

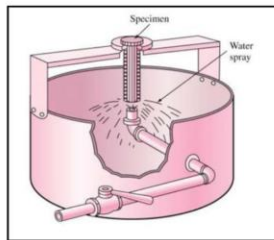
RESUMEN

Desde la revolución industrial ocurrida en el siglo XVIII comenzó la carrera industrial en todo el mundo, el hombre idealizó máquinas que facilitaran realizar tareas con largos procesos y tuvieran cierta dificultad, dichas máquinas funcionaban inicialmente por acción mecánica, pero no pasó un largo periodo de tiempo para que dichas máquinas además de ser más compactas funcionaran con energía, dicho consumo de energía aumentó entre el siglo 20 y 21.

INTRODUCCIÓN

Estudiar la templabilidad de un acero en función de la velocidad de enfriamiento es de vital importancia cuando se habla del templado de una pieza que cumple con ciertas dimensiones, se sabe que, si se temple, en la superficie de la pieza hay mayor velocidad de enfriamiento que en el centro de la pieza, ante esto nace el ensayo Jominy estandarizado por la norma ASTM A255 con el fin de estudiar la templabilidad de los aceros respecto a distintas velocidades de enfriamiento.

Figura 1: Esquema ensayo Jominy.



MATERIALES Y MÉTODOS

El método Jominy consiste en templar una probeta estandarizada, (1" de diámetro y 4" de largo), del acero en cuestión, previamente calentado a la temperatura de austenización, en este caso a 950 °C, enfriándose mediante un chorro de agua, también estandarizado, que sólo enfía su base inferior. Esta cara actúa como superficie templante que enfía la probeta longitudinalmente hacia su extremo superior sólo por conducción, obteniéndose así una gradación de velocidades de enfriamiento desde la máxima, en el extremo templado, a la mínima en el opuesto.

Tabla 2: Puntos teóricos de distancia vs dureza.

Puntos	1	2	3	4	5	6	7
Distancias	3 mm	10 mm	15 mm	25 mm	45 mm	60 mm	80 mm
Dureza HRC	90.5	75.4	73	71	57.5	52.5	50.5
Dureza HRB	33.5	27	25	23	15	13	10



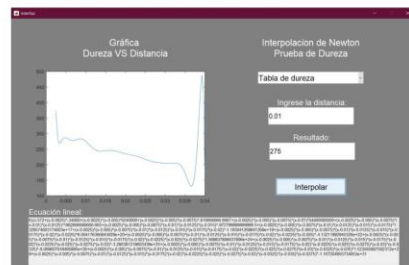
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presenta el resultado del ensayo Jominy

Tabla 2. Resultados ensayo Jominy acero 1045.

Distancia (pulg)	Dureza (HV)
0,0025	372
0,005	287
0,0075	280
0,01	275
0,0125	247
0,015	245
0,0175	244
0,02	235
0,0225	228
0,025	217
0,0275	208
0,03	205
0,0325	205
0,035	173
0,0375	174
0,04	156

Figura 3: Interfaz gráfica realizada en MATLAB.



CONCLUSIONES

En este proyecto se comprobó de manera teórica y experimental el ensayo Jominy, con algunas fluctuaciones con respecto al resultado experimental debido a factores como lo son el tamaño de grano y el hecho de no contar con los elementos necesarios para el desarrollo del ensayo en óptimas condiciones, sin embargo hubo valores satisfactorios y en general el ensayo fue exitoso, creando una interfaz dinámica con el usuario la cual le permite navegar sin problemas por el sitio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Maynier, P., Dollet, J., Bastien, P., "Prediction of microstructure via empirical formulae based on cct diagrams", En D.V. Doane y J.S. Kirkaldy, editores, Hardenability Concepts with Applications to Steel, 518–44, Metallurgical Society of AIME (TMS-AIME, Warrendale, PA), Ohio, USA (1978)
- [2] Buchmayr, B., Kirkaldy, J., "Modeling of the temperature field, transformation behavior, hardness and mechanical response of low alloy steels during cooling from the austenite region", Journal of Heat Treatment, 2(8), 127–36 (1990)

MECÁNICA DE FLUIDOS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

COHETE DE AGUA A PROPULSIÓN DE CHORRO

Neyder Camilo Parra Aguilera¹, Marco Steven Zambrano Niño¹, Robert Alexander Garzón Agatón¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

En los últimos años, se ha intensificado la construcción y uso de cohetes hidráulicos como una herramienta innovadora para el aprendizaje de la física al interior del aula de clases. Estos tipos de cohetes también llamados *wáter-rocket* encierran mucha matemática para su explicación física, por lo que el objetivo de estudio sobre este tema es enseñar y aplicar la propulsión de cohetes mediante fluidos no compresibles.

INTRODUCCIÓN

El movimiento de cuerpos autopropulsados es un tema de alto interés, presentado en los cursos de física y ejemplifica las leyes de Newton aplicadas a un sistema de masa variable, así como la necesidad de hacer notar que aunque son experimentos para la enseñanza de ciertas leyes físicas.

$$V_{out} = \sqrt{2 \left(\frac{P_1}{\rho} + Z_1 g \right)} \quad (1)$$

$$\sum F_{ext} = \sum mV - \sum mV \quad (2)$$

$$PV = P_0 V_0 \quad (3)$$

$$\frac{dP}{dT} = - \frac{P^2}{P_0 V_0 A_s} \sqrt{\frac{2(P - P_{atm})}{\rho}} \quad (4)$$

$$F_d = \frac{1}{2} C_d A \rho v^2 \quad (5)$$

$$y_{max} = \frac{v_0^2}{2g} + \frac{m_0}{2D} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{D^2 v_0^2}{m_0^2 g^2}} \right) \quad (6)$$

Figura 1. Algunas formulas utilizadas para realizar los cálculos.

Al realizar el lanzamiento se puede observar la ley de acción – reacción, en el que al dejar salir el chorro de agua se produce una acción y el desplazamiento producido sería la reacción.



Figura 2. Lanzamiento de un cohete de agua a propulsión de chorro. Tomado de Proyecto Bottle Rocket en Flowing Wells Campus

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la construcción del cohete se hace una selección de materiales comúnmente usados en la elaboración de los mismos.



Figura 3. botella de Coca-Cola plástica retornable y boquillas de adaptación como válvula. Autor Propio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Figura 4. Cohete con alerones, punta y boquilla acoplados y la base de lanzamiento a 45°. Autor propio.

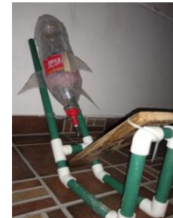


Figura 5. Ensamble de lanzamiento completo. Autor propio.

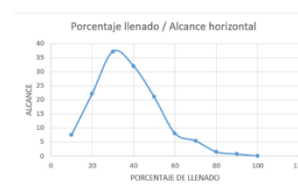
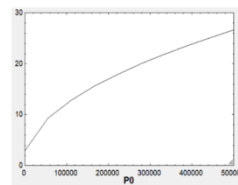


Figura 6. Gráfica de presión vs velocidad y porcentaje de llenado vs alcance horizontal.

CONCLUSIONES

- Para lograr un alcance óptimo sin importar la presión que se logre obtener, se debe llenar la botella con fluido entre un 25% y un 35%.
- Se debe tener un balance entre la presión y el tamaño de salida del fluido.
- Se debe hacer que la fuerza de empuje sea mucho mayor al peso del cohete para que esta fuerza logre romper la inercia y despegar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. R. R. P. -, M. A. D. -, M. S. Tijare, "Desing and development of water rocket," International journal of innovation in engineering, Lightning Drones India, 11TH & 12TH Marzo 2016.
- [2] P. N. I. -, I. d. C. E. y. Astronáutica, "Cohetes de Agua Manual de ecuador," Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón (Este manual fue traducido de ingles en español dentro del marco del Programa de Educación (PEE) Espacial de la Division de Ciencias Ecológicas y de la Tierra de UNESCO (Paris)), Quito.
- [3] J. M. Prusa, "Hydrodynamics of a WaterRocket," SIAM REVIEW - Society for Industrial and Applied Mathematics Vol. 42, No. 4, pp. 719–72, New York, 2000.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINECUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

CONSTRUCTION OF A ROCKET WITH PRESSURIZED WATER AND AIR IN POLYMERIC MATERIAL

Neyder Molina, Cristian Angarita, Manuel Leon
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Este proyecto se basa en todo el proceso de diseño, calibración y prueba de un prototipo de cohete aerodinámico con sistema de aire presurizado. La selección de los materiales adecuados para que favorezcan a las características de vuelo de un cohete, ya que este presenta una caracterizada principalmente por la fuerte aceleración durante la fase de propulsión, seguida de un movimiento parabólico de alto balanceo y un lento descenso a través del sistema de recuperación, además de la pre elaboración del cohete, datos tomados durante la prueba/ensayo del prototipo entre otras medidas del diseño.

INTRODUCCIÓN

Gracias al avance realizado en las últimas décadas en la tecnología que nos ayuda a enviar vehículos a unas alturas que siglos atrás se creía imposible e incluso hasta salir de la atmósfera del planeta, con lo cual se permitió tener un mundo más comunicado, hoy día se siguen haciendo mejoras continuas en estos vehículos llamados cohetes o misiles. [1]



Figura 1: Ilustración de un cohete. [2]

Como se mencionó anteriormente se busca el diseño más eficiente, gracias al gran acceso de información del que disponemos en parte producto del desarrollo de los cohetes que permitieron poner en órbita los satélites que facilitan el traslado rápido de información. Todos estos procesos de investigación, cálculos y resultados permiten tener una base sobre la cual se implementa los métodos de análisis que con ayuda de un software de diseño asistido por computadora "SolidWorks" se busca crear un diseño de un cohete. Este cohete sería propulsado por aire presurizado el cual, si bien no es un sistema de propulsión tan utilizado como el agua puede llegar a ser igual de efectivo.

MATERIALES Y MÉTODOS



a) Bomba de aire con manómetro [3] b) Válvula de motocicleta [4] c) Acoplador de manguera [5] d) Botella plástica [6]

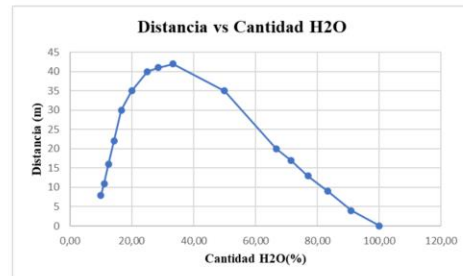
Materiales	Descripción
Dos botellas plásticas	Se usarán como el cuerpo del cohete y donde se depositará el aire presurizado.
Un acoplador de manguera	Servirá para retener el fluido y como una mejor manera de propulsión ya que posee una boquilla de diámetro pequeño
Una manguera	Se usará como medio de adaptar la bomba con la entrada de la boquilla del cohete
Un collarín	Para tener mayor seguridad la unión de la manguera con la bomba de aire
Una válvula de motocicleta	Se implementó como medio para que se depositara el aire dentro de la botella sin forma de alguna fuga o escape de este.
Bomba de aire con manómetro	Medio por el cual se proporcionará el aire a suministrar como medio de despegue del cohete



Figura 2: Prototipo de cohete de aire presurizado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de varios ensayos con una presión de 40KPa se logró realizar una gráfica para visualizar de mejor manera el comportamiento del cohete conforme la cantidad de agua aumentaba.



Gráfica 1: Desplazamiento del cohete conforme la cantidad de agua aumentaba

CONCLUSIONES

Se consiguió el objetivo de fabricar un prototipo de cohete de agua con aire presurizado posteriormente se efectuaron múltiples lanzamientos y se esquematizó en una gráfica para visualizar mejor su comportamiento. Se determinó que el cohete alcanzó una mayor distancia cuando se encontraba en su interior un 32% de agua del tamaño total de la botella plástica a una presión de 40kPa con el diámetro de la boquilla de tan solo 9 mm. Para alcanzar una mayor distancia se puede aumentar la presión o variar el diámetro de la boquilla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sciencetoymaker, "Homemade Air Rockets," VisitSciencetoymaker. <https://sciencetoymaker.org/air-rockets/>.
- [2] La Vanguardia, "Saturno V, el sueño lunar de un ingeniero nazi," Big Vang. <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20190717/463398396202/aterizaje-hombre-luna-apollo-11-cohete-saturno-v.html>.
- [3] Gruposferreteroché, "Bomba de aire con manómetro," <https://www.gruposferreteroché.com.mx/products/detail/44137/Herramientas-Herramienta-Auto-Automotriz?page:14>.
- [4] Aliexpress, "Válvula de vacío para neumático de coche," <https://es.aliexpress.com/item/4000792933128.html>.
- [5] MercadoLibre, "Acople Rápido Manguera Sistema Click," https://articulo.mercadolibre.com.mx/CO-574987661-acople-rapido-manguera-sistema-click-truper-12722-JM#position=4&type=item&tracking_id=1ffac84b-6801-4a46-b396-471400c5fb8b.
- [6] Plasval, "Botella PET 1 Litro Genérica," <http://www.plasval.cl/producto/botella-pet-1-litro-generica/>.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

Jet propulsion Rocket

Carlos Santana¹, Estefanía Perdomo¹

¹Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Los cohetes experimentales de mas interés hasta la época han sido los cohetes de propulsión de agua, estos tienen diferentes ventajas que hacen que la comunidad elija este cohete, entre ellas es la distancia que puede recorrer, este prototipo recorre aproximadamente 37 metros, por otra parte es la seguridad que este nos puede proporcionar, este también es un cohete que se puede construir fácilmente con materiales que encontramos en cualquier lugar y cabe nombrar que la construcción de este es económico a diferencia de otros cohetes experimentales, por estas y mas características es interesante este tipo de cohetes además de divertidos.

INTRODUCCIÓN

Este tipo de cohete cada vez son más usados para demostrar los principios del funcionamiento de un cohete real por medio de propulsión de gases, a pesar de que es un prototipo experimental y no funciona con combustibles sólidos o líquidos no se quedan atrás los fundamentos de un cohete a escala como los que todos conocemos.



a



b

Figura 1. a(cohete habitual) y b(cohete experimental)

En la figura (b) podemos evidenciar estos cohetes, siendo fáciles de construir implementando una cámara de presión, generalmente el motor de estos cohetes son las botellas de gaseosa, porque son fáciles de conseguir y resisten altas presiones en comparación con otras botellas plásticas, en estos cohetes el agua es lanzada fuera por un gas a presión, normalmente aire comprimido, lo que impulsa el cohete, de esta manera se puede observar como funciona la tercera ley de newton ya que toda acción genera una reacción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar este prototipo se usaron diferentes materiales, los cuales son nombrados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Materiales usados para la construcción del cohete

3 unidades	Tapones de tubo en pvc
1 unidad	Botella plástica de gaseosa de 3 lt
1 unidad	Válvula de bicicleta
1,8 metros	Tubo de 1/2" en pvc
2 unidades	Adaptador en T en pvc
1 unidad	Adaptador "codo"
1 unidad	Reductor de tubo pvc
1 unidad	Pegante o soldadura para pvc
1 unidad	Pintura en aerosol
	Taladro
	Segueta



Figura 2. Referencia de los materiales usados

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo determinar mediante la experimentación que la mejor relación para que el cohete tenga su máximo desplazamiento es la proporción de 1/4 de agua y 3/4 de aire; de la misma manera se pudo determinar diferentes variables gracias al uso de mecánica de fluidos, se usó una bomba de pie para dar la entrada de aire al cohete, esta puede proporcionar una cantidad de presión aproximada a 50 PSI y cabe resaltar el peso del cohete de 6,86 N. ya que se tuvo en cuenta para estos cálculos. Resultado de los cálculos

Tabla 2. Resultados obtenidos a partir de las ecuaciones

Fp (Fuerza tubo de salida de aire)	87,14 N
v_2 (velocidad final)	34,35 m/s
A (aceleración)	114,80 m/s ²
Td (Tiempo de despegue)	0,065 s
Vd (Velocidad de despegue)	7,46 m/s
T (Empuje)	19,92 N

En el diseño se realizó un cohete donde su característica principal su punta hecha de plastilina y el otro tiene punta de arroz, ya que este peso le ayuda a dar estabilidad al cohete cuando se realice el lanzamiento evitando que rote durante el vuelo, resultado:



Figura 3. cohete punta de arroz

Finalmente se realizo una grafica donde se puede observar el comportamiento que tiene el cohete cuando realiza el despegue, donde el agua sale de este a presión, a medida que este sale el cohete recorre una distancia así hasta que esta finaliza la expulsión total del agua generando un desplazamiento máximo.

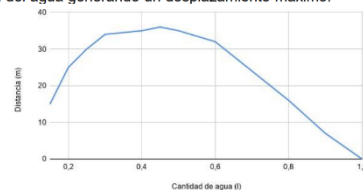


Figura 4. Grafica agua vs distancia

CONCLUSIONES

Gracias al prototipo experimental de cohete desarrollado, se pudo demostrar que diferentes de las funciones y fundamentos que se encuentran en un cohete convencional tales como el empuje o la velocidad al momento de salir de la estructura; en definitiva, estos cohetes son fáciles y económicos de fabricar cumpliendo con sus ventajas y expectativas con respecto al diseño, por otra parte, se puede concluir mediante la experimentación la distancia horizontal total recorrida la cual fue de aproximadamente 37 metros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Méndez, «NASA La Evolución del Cohete,» 13 12 2001. [En línea]. Available: <https://pwg.gsfc.nasa.gov/stargaze/Mrockhis.htm>. [Último acceso: 04 09 2020].
- [2] D. R. Lopez, «NASA,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/rocket/rktslaunch.html>.
- [3] A. Nelson, «Física de fluidos y termodinámica,» [En línea]. Available: <https://acevedonelson.wordpress.com/acerca-de/proyecto-cohete-hidraulico/>

TERMODINÁMICA



DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PROTOTIPO TURBINA DE RIO TIPO VORTEX

Carlos Andres Fernandez, Andres Felipe Obando, Santiago Gomez Grajales
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Se presenta un prototipo de proyecto de una Turbina de Río con diseño Tipo Vortex, buscando el propósito de conocer y dar a entender la importancia de las Energías Renovables en el día a día de las personas, entre los diferentes métodos de generar electricidad, se tomó como interés principal la Energía Hidráulica; mediante la entrega de éste informe se analizarán los diferentes propósitos y resultados en los que serán ilustrados mediante el diseño propuesto, esperando lograr un excelente trabajo y generando electricidad con un prototipo funcional a escala.

INTRODUCCIÓN

Nuestro proyecto está enfocado principalmente en dar solución a la problemática de la falta de energías renovables en Colombia, dicho esto queremos mencionar que a pesar de que las energías renovables están presentes, hace falta mayor infraestructura en las que se desaprovechan muchas vertientes de agua en Colombia: la vertiente del Caribe, la vertiente del pacífico, la vertiente del Catatumbo y la vertiente del Amazonas, por otro lado, algunos casos como las zonas no interconectadas (ZNI): el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Leticia en el Amazonas, Capurganá en el Chocó, Puerto Carreño en el Vichada y Mitú en el Vaupés, entre otros, son sitios en los que proyectos como una turbina que utiliza energía renovable pueden llegar a solucionar muchos problemas.

Imagen 1. Proyecto guía de Turbina con Sistema Vortex



Vortex with Turbine
<https://www.youtube.com/watch?v=IYoco8GjASI>

MATERIALES Y MÉTODOS

El prototipo de nuestra turbina fue elaborada con material reciclado y aprovechado, en el proyecto se trató de unir las piezas de tal manera que fuera desmontable para lograr transportarlo; a continuación, encontramos la lista de los materiales:

Tabla 1. Materiales para el Proyecto

TABLA DE MATERIALES PARA PROYECTO
Dos metros de tubo PVC de 1"
Metro de tubo PVC de 1/2"
Semi-codo de PVC de 1"
Balde
Estructura o soporte
Generador de energía o Dinamo
Dos poleas
Soldadura para PVC (1/64 de galón)
Tarros de Pintura en Aerosol
Tabla de Madera
Tornillos y tuercas
Eje de acero roscado

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo un prototipo ligero, usando materiales de fácil acceso, se logra movimiento mediante un vórtice que genera el flujo de agua y éste hace mover el eje, de ésta manera, cuando el eje se mueve también hace girar la polea y ésta transmite el movimiento al generador.

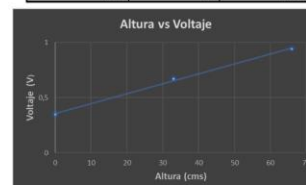
Imagen 2. Prototipo de Turbina (Álabes y Eje)



Los resultados obtenidos con un Multímetro muestran que mediante la variación de la altura a la cual se deja caer el fluido, encontramos un aumento significativo en el voltaje.

Tabla 2. Resultados y Gráfico de Alturas y Voltajes

Long Tubo cms	Altura cms	Voltaje
0	0	0,35
50	33	0,67
100	66	0,94



MONTAJE FINAL

Se logra un prototipo funcional, con diseño innovador, que produce voltaje y que se encuentra entre los parámetros dados para su construcción.

Imagen 3. Prototipo de Turbina en montaje final



CONCLUSIONES

La idea de proponer a los estudiantes, construir éstos tipos de Turbinas, al igual que las turbinas eólicas, generan un desarrollo en la humanidad de cada uno, así mismo, éstos proyectos nos competen en la idealización o transformación de un planeta más ambiental ya que también se disminuiría grandes masas de aire contaminado. Produce un voltaje de acuerdo a su altura y caudal, pero con la certeza de que será funcional en diferentes condiciones y aspectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Revista Semana, Entrevista "Debemos incrementar el uso de las energías renovables en el país": Ministro de Minas y Energía", 2018.
- [2] "Vertientes hidrográficas de Colombia - Comunidad Planeta Azul", Comunidad Planeta Azul, 2019.
- [3] "Zonas no Interconectadas", Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), 2020. URL: <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/zonas-no-interconectadas>.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SEDE VILLAVICENCIO

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

V MUESTRA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE
INGENIERÍA MECÁNICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
MECÁNICA Y MECATRÓNICA - GIMEC
13 DE NOVIEMBRE DE 2020

Design and construction of a hydraulic turbine to take advantage of the energy of the Ariari river

Brayan Steventh Poveda Araque, María Camila Garzón Casallas, Yequin Daniela Beltrán Malaver
Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, Villavicencio, Colombia

RESUMEN

Este proyecto consiste en la realización de un prototipo de turbina hidroeléctrica para una comunidad rural en el departamento del Meta, la cual tiene un afluente del río Ariari para suplir una de las necesidades básicas de la población, como lo es la falta de energía eléctrica en zonas alejadas de la civilización.

INTRODUCCIÓN

Desde la revolución industrial ocurrida en el siglo XVIII comenzó la carrera industrial en todo el mundo, el hombre idealizó máquinas que facilitaran realizar tareas con largos procesos y tuvieran cierta dificultad [1], dichas máquinas funcionaban inicialmente por acción mecánica, pero no pasó un largo periodo de tiempo para que dichas máquinas además de ser más compactas funcionaran con energía, dicho consumo de energía aumentó entre el siglo 20 y 21 [2].

En el departamento del Meta existe una incipiente necesidad de energía, el constante crecimiento poblacional y detrimento público, por esta razón se escogió el municipio de Puerto Concordia para el beneficio de este proyecto.

Figura 1: Municipio de Puerto Concordia.



MATERIALES Y MÉTODOS

Realizando un análisis de los diferentes tipos que existen para así elegir la más eficiente teniendo en cuenta su diseño, eficacia y el impacto ambiental que esta pueda llegar a generar.

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$

$$A_2 = \frac{\pi D_2^2}{4} - \frac{\pi D_3^2}{4}$$

Para la turbina hidroeléctrica fue pertinente usar los materiales en la siguiente tabla:

Cantidad	Objeto	Precio(COP)
2	Motor de soldadura	15.000
1	Crema de soldadura	14.000
1	Tira led	6.500
1	Motor de secador	30.000
1	Turbina de aire acondicionado	45.000
2	Balde	30.000
4	Tubo	27.000
1	Cautín	15.000
2	Pegante	6.000
1	Pistola de silicona	10.000
1	Balde de metro	40.000

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el departamento del Meta existe una incipiente necesidad de energía, el constante crecimiento poblacional y detrimento público, por esta razón se escogió el municipio de Puerto Concordia para el beneficio de este proyecto.

En este proyecto nos fue posible determinar las necesidades de poblaciones tan olvidadas como lo son las limitrofes entre departamentos, en este caso, Puerto Concordia el cual depende totalmente de una empresa de energía ubicada en el departamento del Guaviare llamada EnerGuaviare la cual, al no ser un municipio adscrito a este lugar, no le es posible brindar el servicio de manera eficaz.

Se realiza un bosquejo de este teniendo en cuenta las partes y la funcionalidad, por consiguiente, se realizan los cálculos para así definir la potencia, volumen y centro de gravedad de cada álabe, centro de presión, carga sobre los álabes del rotor, geometría y peso del cubo del rotor sin dejar de tomar en cuenta que la eficacia de este debe ser mayor a su costo.

Figura 2: Diseño de la turbina



CONCLUSIONES

El tipo de turbina anteriormente presentado es el indicado para hacer encender una tira led de 9v mediante el prototipo realizado con la finalidad de ser viable para su utilización en la afluente del río Ariari en el municipio de Puerto Concordia Meta.

Mediante el uso de esta herramienta se busca generar energía limpia que reduzca el impacto ambiental que se vive actualmente en los procesos de transformación de energía.

Tanto el diámetro de salida como el de entrada de la turbina es el pertinente para generar suficiente energía como para hacer encender la tira led de 9v.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Unidad De Planeación Minero Energética (Upme), "Energías Renovables: Descripción, Tecnologías Y Usos Finales," Bogotá D.C., 2010.
- [2] R.A. Sierra, "Inventario Documentado De Represas En Colombia," Universidad Militar Nueva Granada, 2013.
- [3] N. E. Gómez, "Energización De Las Zonas No Interconectadas A Partir De Las Energías Renovables Solar Y Eólica," Pontificia Universidad Javeriana, 2011.
- [4] Ipse, "Soluciones De Energía Eléctrica Para Zni," Bogotá D.C., 2014



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VILLAVICENCIO