

ELABORACION DE PLANOS TECNICOS DEL SISTEMA HELICE-VIGA DEL LABORATORIO DE DETECTORES SEDE

VILLAVICENCIO.

Néstor Ferney Morales Cortes
23551926809

Facultad de Ingeniería Mecánica, Electrónica y Biomédica.
Tecnólogo electromecánico industrial

Universidad Antonio Nariño

Antonio Nariño

Villavicencio

nmorales71@uan.edu.co

Director

Ing. Luis Fernando Castañeda Melo

luiscastañeda7@uan.edu.co

RESUMEN: El siguiente documento está basado en la inspección visual del proyecto hélice-viga para establecer la metrología de las partes mecánicas de este proyecto, para su posterior digitalización de la información, teniendo la correcta digitalización en el diseño mecánico será un insumo para los cambios futuros que permitan ampliar la configuración del sistema hélice-viga. El proyecto aquí expuesto está basado en la necesidad de encontrar una mejor rigidez y componentes de amortiguación y mitigar el impacto de la viga sobre su estructura

PALABRAS CLAVE: *digitalización, diseño mecánico, metrología.*

Abstract -The following document is based on the visual inspection of the propeller-beam project to establish the metrology of the mechanical parts of this project, for subsequent digitization of the information, having the correct digitization in the mechanical design will be an input for the changes futures that allow expanding the configuration of the propeller-beam system. The project presented here is based on the need to find better rigidity and damping components and mitigate the impact of the beam on its structure.

Keywords: *digitalization, mechanical design, metrology.*

INTRODUCCIÓN

Proyecto en el cual se realiza análisis de un sistema y se establece los parámetros de control del diseño hélice-viga el cual fue desarrollado por estudiantes de ingeniería electrónica en el año 2021 el cual no cuenta con planos técnicos por este motivo mi propuesta es realizar un modelado mecánico con su respectiva metrología y visualización que a tiempos futuros nos permita ejecutar un proyecto más completo. (Cortes 2021). [1].

En este proyecto se expone la elaboración del modelado mecánico mediante el correcto uso del método de visualización para obtener las características correspondientes y metrología que nos permite agregar a nuestro diseño hélice-viga la obtención y expresión del valor de las magnitudes correspondientes a las del prototipo como también el tipo de material puntual e idóneo para el diseño de cada pieza. [2].

El diseño mecánico realizado con el claro objetivo de concretar junto con el prototipo del laboratorio de detectores un ambicioso proyecto que fue creado con claros objetivos de fortalecer los estudios tecnológicos que permitan a los estudiantes indagar en investigaciones sobre el funcionamiento físico y mecánico de un sistema de balance hélice-viga. El sistema propone un problema de control debido a su naturaleza inestable. El control de posición de un balancín con una hélice y motor consigue su sustentación gracias al giro de su rotor principal, impulsando el

aire desde la parte superior a la inferior de su rotor como lo explica Ruiz. [3]. Identificando este tipo de comportamiento nos proyectamos en un futuro a la oportunidad de crear herramientas tecnológicas como drones que nos puedan ayudar a fortalecer las diferentes actividades agrícolas como vigilancia de terrenos, control de plagas e incendios. [4].

Nuestro proyecto es el diseño de sistema hélice-viga en el cual se plantean planos técnicos para la implementación de sistemas de control para mantener la posición deseada. El tema expuesto en ciencias aeroespaciales y tecnológicas de aviación que expresan que un helicóptero de un solo rotor tiene una mecánica inestable similar al comportamiento de hélice-viga. [5]. Con base en esta teoría se han realizado investigaciones constantes para curiosos de diferentes campos como electrónicos, electromecánicos y estudiantes de robótica. Para ello se creó el modelado mecánico más acorde con la solución para lograr hacer funcionar una hélice reduciendo el tiempo y el costo de implementación.

Nuestro diseño mecánico del sistema hélice-viga tiene como antecedente principal el funcionamiento de un helicóptero con un grado de libertad el cual cuenta como objetivo de investigación el funcionamiento del efecto antipar que nos ayuda a entender que a mayor velocidad hay menor presión y que a menor velocidad mayor presión y es así como se generan potentes chorros de aire con base en estos principios se detalló y se ejecutó el modelado mecánico y se logran unos resultados que cumplen con la expectativa de poder aportar tema para los investigadores con fines académicos. [6].

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto realizado con la información adquirida en la visualización y la correcta metrología dándole seguridad y eficacia al proyecto ya puesto en evidencia, al cual se incluyeron los materiales actuales y se modificaron los ineficientes por materiales ideados para el diseño, estos fueron seleccionados por sus capacidades funcionales como fácil obtención y fácil manejo.

Los planos técnicos del sistema hélice-viga se utilizan para hacer la representación gráfica de este dispositivo o mecanismo que consta de esquemas que muestran el funcionamiento, aportan datos que posibilitan su fabricación, operación para el

correcto desempeño del diseño y la facilidad a la hora de realizar mantenimientos. Como base principal del proyecto se fabrican planos técnicos de las distintas piezas mecánicas que son muy importantes ya que en ellas se van a agregar características como formas y tamaño el acabado superficial dentro de estos se pueden exponer los diseños mecánicos de formado, conformado, mecanizado se definen mejoras de propiedades, sistemas de uniones desmontables, cortes y secciones, tolerancias dimensionales, engranajes y rodamientos todo esto para lograr en conjunto un excelente modelado mecánico del sistema hélice-viga. [7].

En síntesis el trabajo final suministra la información básica que permite realizar mejoras en su configuración con la creación de piezas poco comunes y la exposición de piezas normalizadas todo esto para mejorar problemas de control asociados a la elaboración de piezas masivas al campo. Es una digitalización para avanzar en la exposición continua a elaborar una pieza de diseño con la información obtenida de la visualización y metrología del proyecto hélice-viga.

JUSTIFICACIÓN

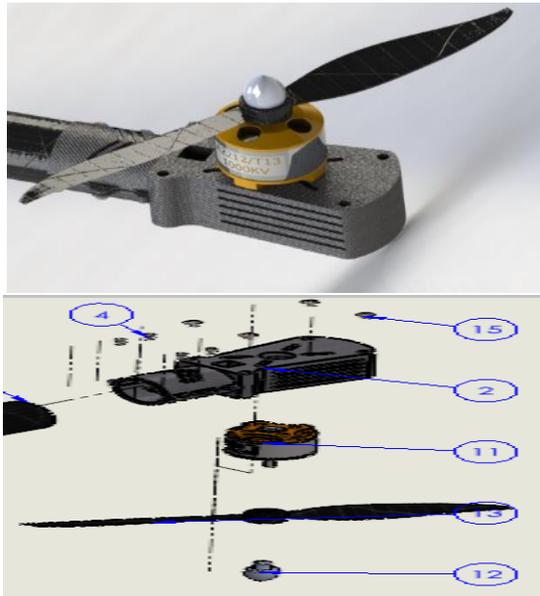
El proyecto inicial realizado por Jaime Cortes. [1] no detalla la metrología de los componentes estructurales por lo que se hace necesario detallar las medidas y configuraciones de las partes que constituyen el sistema. La digitalización del diseño representado en SolidWorks nos permite el ensamblaje y elaboración del modelado mecánico. Como también las piezas poco comunes denominados (planos de DESPIECE). A los cuales se elabora un plano de fabricación (SolidWorks software 2019). [8].

El proyecto representa una digitalización del sistema hélice-viga basado en la correcta visualización que nos permite elegir en el formato A3 qué tipo de material es el conveniente para aplicar a cada pieza de material como por ejemplo el AISI 1020 con acabado natural, como también la metrología que nos permite determinar las correctas medidas del proyecto acotes, escalas, peso y otros. Todos estos objetivos formativos se logran utilizando con destreza las técnicas de dibujo, así como las normas y especificaciones de conjuntos o montajes.

REPRESENTACION DE ENSAMBLADO DE PIEZAS

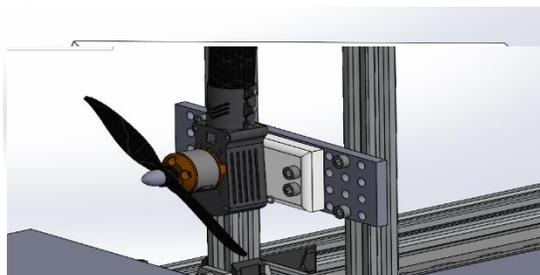
La presentación de piezas explosionadas en el programa de SolidWorks nos permite detallar hasta el más mínimo componente que son ensambles y también suben samblajes que nos permite tener control de visualización y apariencia en planos de vistas explosionadas y otros dando a conocer al detalle la conexión de las piezas mecanizadas.

fig.1 explosionado motor hélice parte mecánica



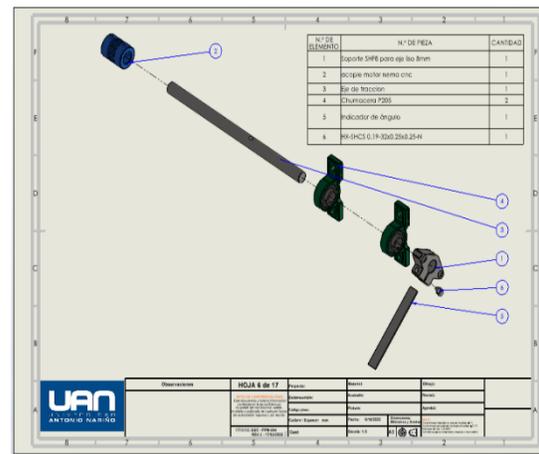
El motor brushless en 3D con sus características de metrología diseñado en el programa de SolidWorks el cual tiene objetivos claros de diseño con características iguales a las del boceto solo con una visión realista visible que fue elaborada con fines académicos para el complemento del proyecto de detectores hélice-viga el modelado diseñado con cotas, metrología y sin cambiar la ubicación con respecto al boceto del modelado mecánico el cual es presentado en la figura 1.

fig.2 Goma amortiguadora de hélice



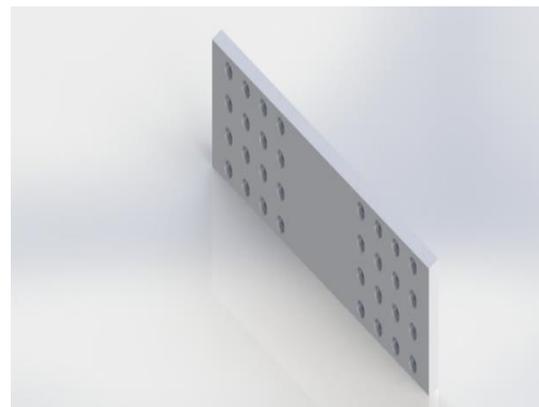
La goma de amortiguación de hélice fue una idea para agregar al modelado mecánico en 3D con el objetivo claro de reducir la fricción a la hora del contacto de la hélice con la unión rectangular de aluminio esto permitiría que ciertas fuerzas no controladas tengan menos opción de daño al acople base a la hora del impacto tal como se muestra en la figura 2. Cabe agregar que el voceto y el proyecto ya elaborados no cuentan con este amortiguador este agregado es una mejora.

fig.3 ensamblado del eje rotor



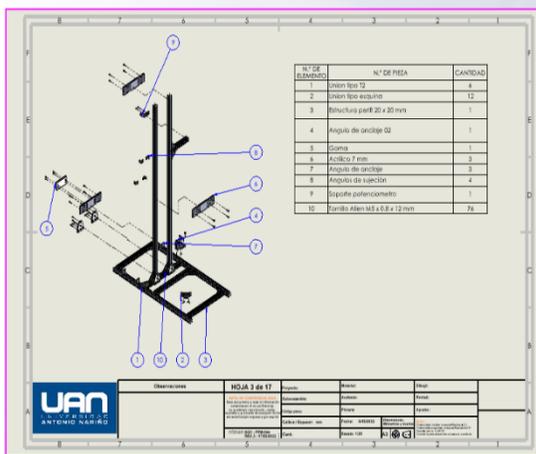
El ensamble de estos componentes del eje de rotación, se aprecia un resultado como se presenta en la ilustración no perdiendo la esencia del boceto conservando la posición y metrología, pero se presenta es un modelado detallado, realista que presenta 4 piezas que no son normalizadas que requieren de planos detallados para su fabricación como también 2 chumaceras que son piezas normalizadas que se pueden obtener comercialmente.

Fig.4 uniones rectangulares en aluminio



Las tres uniones rectangulares que en el boceto están representadas en acrílico alas cuales por motivos de duración, resistencia y peso se modificaron y se presentaron en el modelado mecánico 3D de SolidWorks en aluminio azul inodizado sin modificar el tamaño de las uniones respetando la metrología del sistema hélice-viga ya existente tal como se muestra en la figura 4.

Fig.5 ensamble de los pares y base



En este ensamble de pares generamos la estabilida en la altura de las vigas con las uniones de los 2 perfiles v-slot, 3 uniones rectangulares de aluminio, tuercas tipo T, transportador, angulos de sujecion tipo L, tornillos tipo M5, tuercas tipo T, uniones tipo esquina y 4 uniones tipo T de aluminio 5 orificios piezas que con exactitud se unieron respetando la posicion, metrologia e implementando los materiales adecuados y de facil manejo como lo mostramos en la figura 5

fig.6 planos del proyecto hélice-viga

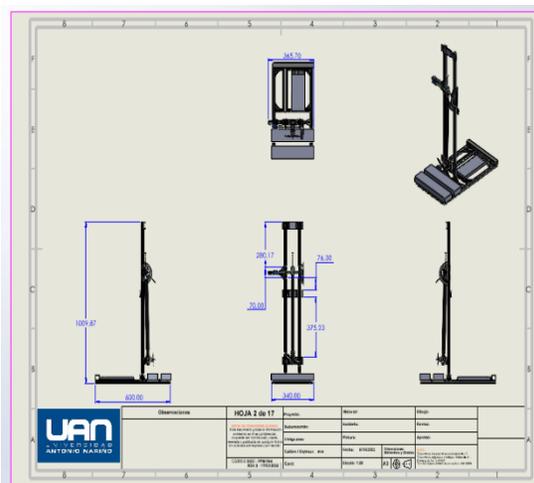
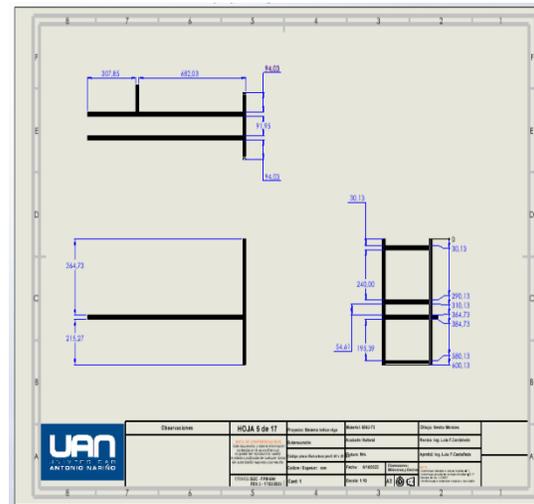
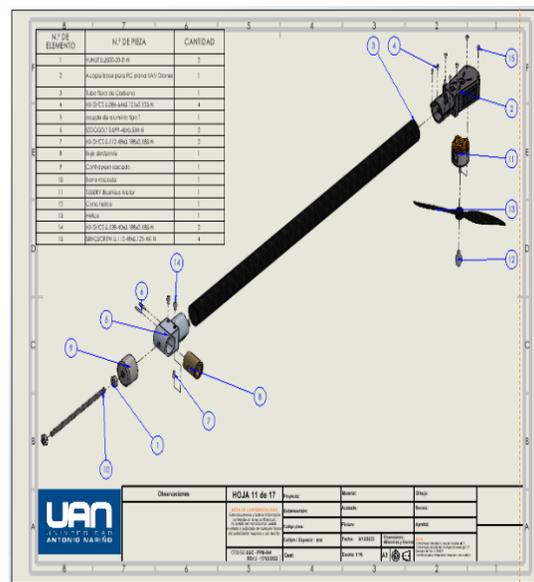


fig.7



Se exponen medidas de planos de vista lateral predeterminadas, las orientaciones frontales, superior, derecha con su debida metrología como se muestran en las figuras 6 y 7 donde ensambles y suben cables que se unen para formar una base-viga estable.

Fig.8 brazo-motor-hélice



Se elabora ensamble en SolidWorks la unión del tubo de fibra de carbono, acople base para RC, soporte base motor, motor y hélice en su presentación piezas mecánicas respetando la metrología y manteniendo los mismos materiales del boceto tal como lo muestra la figura 8.

fig.9 ensamblado explosionado del sistema helice-viga.

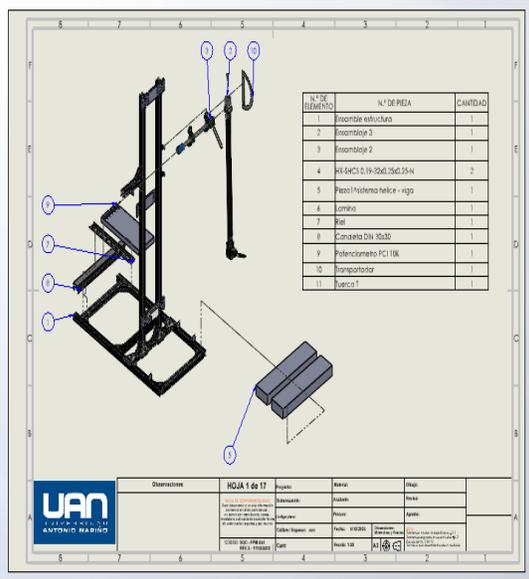
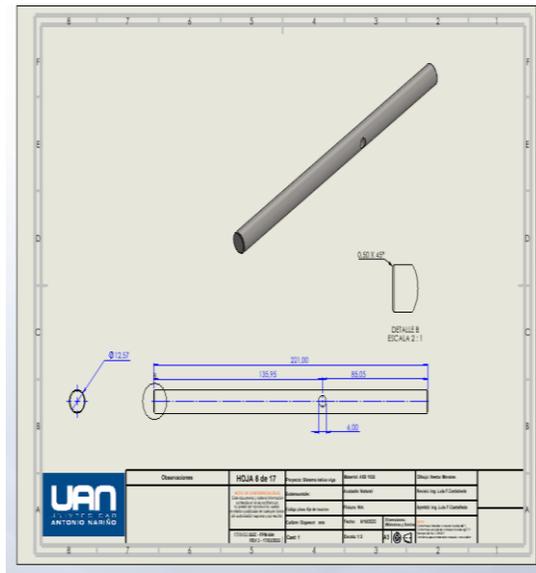


fig. 11 plano de eje de tracción.



Se realiza un explosionado de todas las piezas mecanicas del sistema helice-viga con sus posiciones y su metrologia especifica para detallar exactamente donde se ubica cada pieza y que funcion cumple como se muestra en la figura 9.

El plano consta de una varrilla lisa de 8mm con un pequeño agujero en su estructura esta hecha para su impresión en formato A3 de material AISI 1020 con acabado natural y en escala 1:5 como lo indica la figura 11

fig. 10 plano de acople motor nema cnc

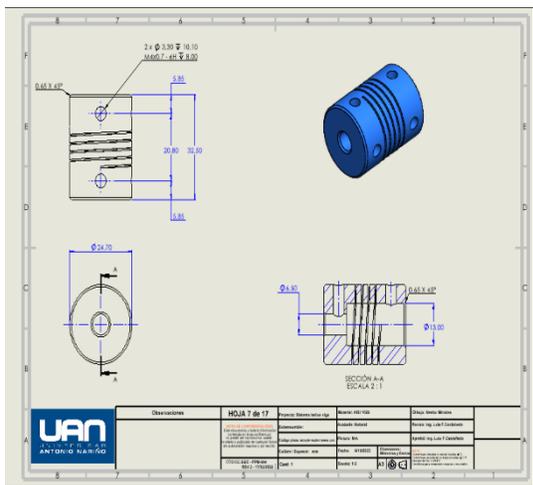
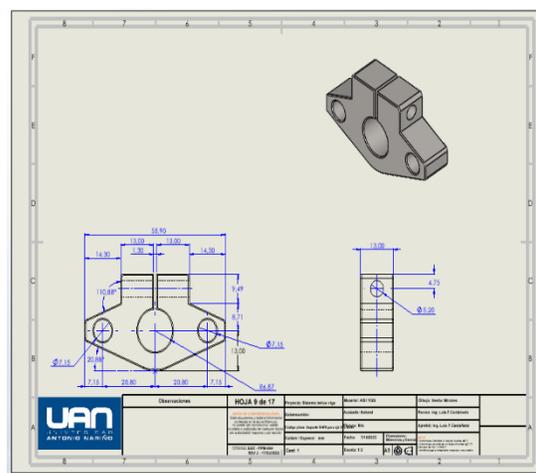


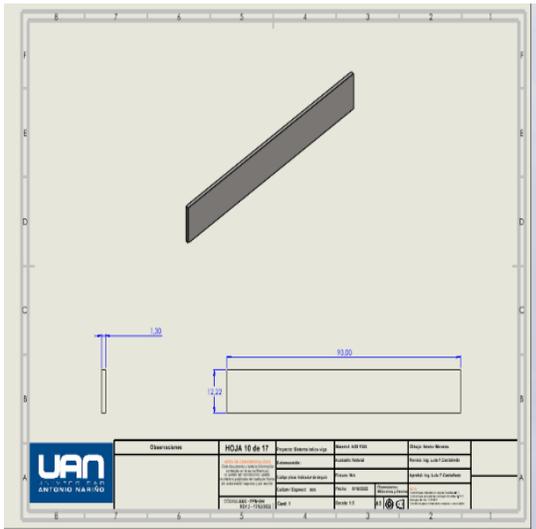
fig.12 plano de soporte SHF8



Esta pieza es un acople para potenciómetro se realizo plano con material AISI 1020 con escala 1:5 con formato de impresión A3 con acabado natural una unidad como lo muestra la figura 10

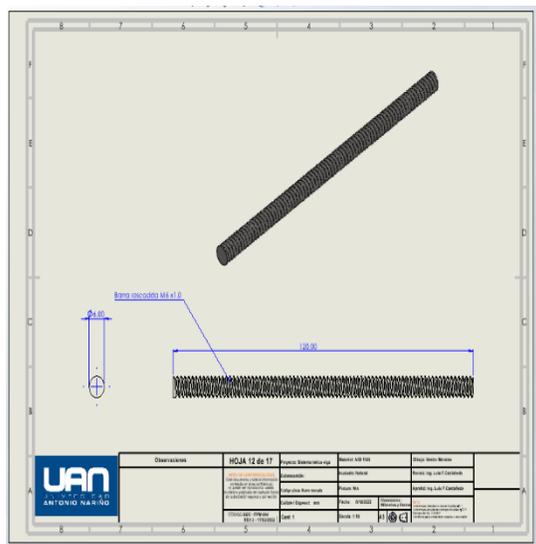
Esta pieza es el soporte de la varrilla lisa que viene especificado para este proyecto es una unidad con material aluminio con acabado natural format de impresión A3 a escala 1:5 como se indica en la figura 12.

fig.13 plano de indicador de angulo.



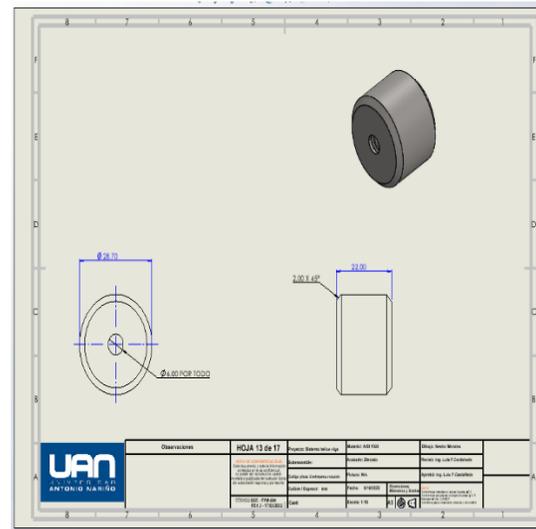
Este plano hace parte de un subensamble del soporte SHF8 la cual es una pieza especial que por su dificultad de medidas lo mas recomendable es imprimirla en material AISI 1020 en formato A3 impresión a escala 1:5 como lo indica la figura 13

fig. 14 plano de barra roscada.



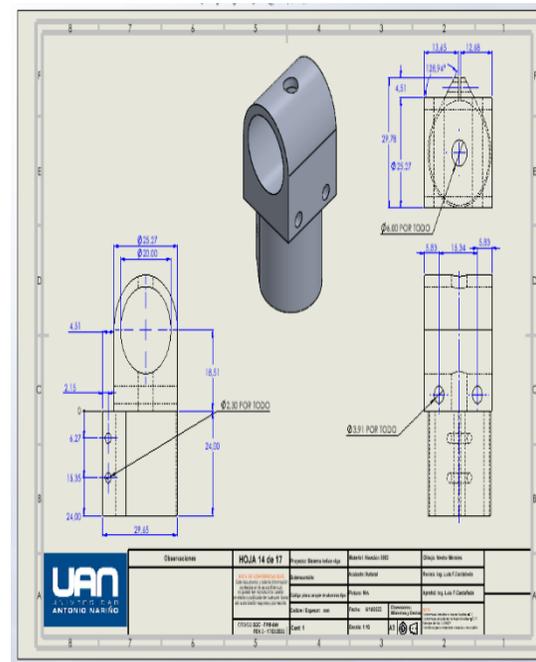
La pieza de varilla roscada tiene una función muy especial porque conecta directamente a la unidad de acople de aluminio es donde reposa el contrapeso con rosca y en su plano su formato de impresión es tipo A3 de material AISI 1020 impresión a escala 1:10 como lo indica la figura 14.

fig.15 plano de contrapeso roscado



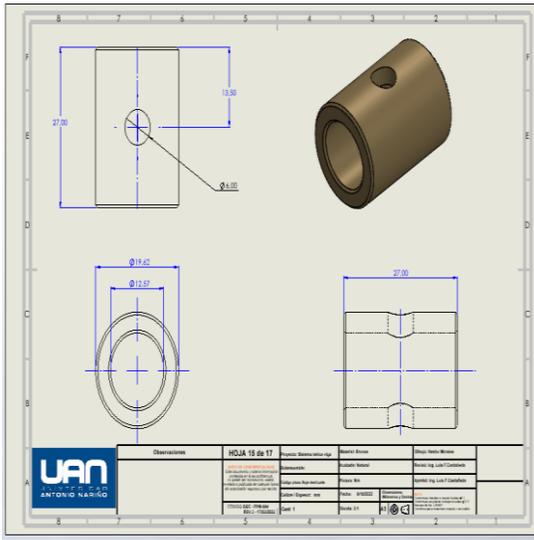
Plano de contrapeso en formato de impresión A3 con materia AISI 1020 zincado a escala 1:10 como se ilustra en la figura 15

Fig.16 plano de acople de aluminio tipo T.



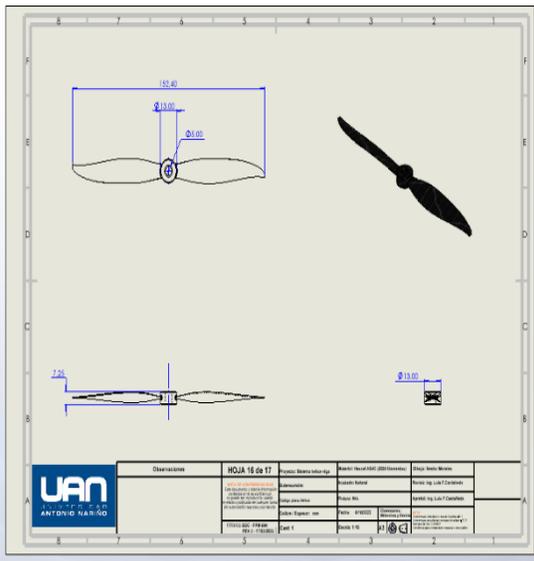
Plano de pieza en aluminio aleacion 3003 con acabado natural formato de impresión A3 a escala 1:10 se realiza plano con debida metrologia, acotes, bordes para su debida practica como lo indica la figura 16.

fig.17 plano de buje deslizante



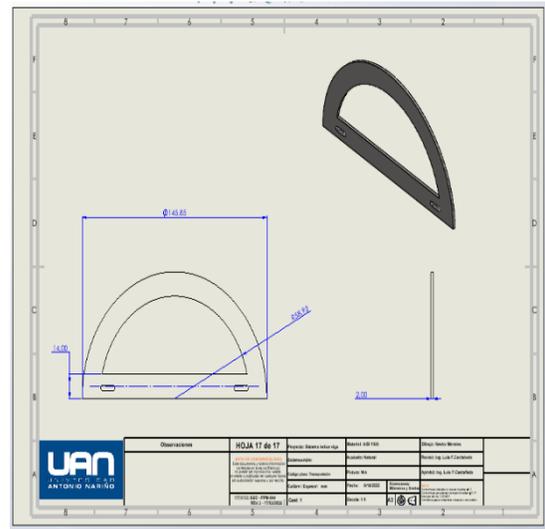
El buje OD 25mm va por la parte interna del acople de aluminio tipo T y es una pieza que en su plano el material es de bronce con ua acabado natural formato de impresión A3 a escala 2:1 como lo indica la figura 17.

Fig.18 plano de helice.



Plano de material hexcel AS4C (3000 filamentos) de acabado natural para su impresión de debe aplicar formato A3 a escala 1:10 muestra la metrologia acotes vistas lateral, frontal, superior y inferior como lo muestra en la figura 18.

Fig. 19 plano transportador

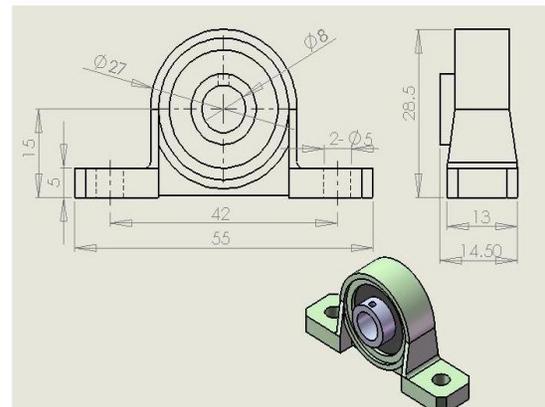


En el bocetó se evidencia un transportador de pasta, en este modelado hemos agregado un transportador en 3D en un material AISI 1020 de acabado natural para mayor resistencia respetando la metrología y ubicación con sus respectivo plano de impresión hecho en formato A3 a escala 1:1 y con su respectiva cantidad de piezas como lo muestra la figura 19.

PIEZAS NORMALIZADAS

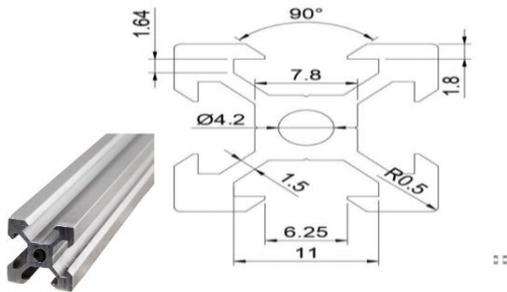
Las piezas normalizas son cuyas forma y medidas vienen determinadas según sus dimensiones y consiste en que cumplan con las reglas tecnicas y su principal funcion es simplicar, unificar especificando características con el fin de lograr un ahorro de tiempo trabajo y dinero.

fig.20 plano normalizado chumacera KP08.



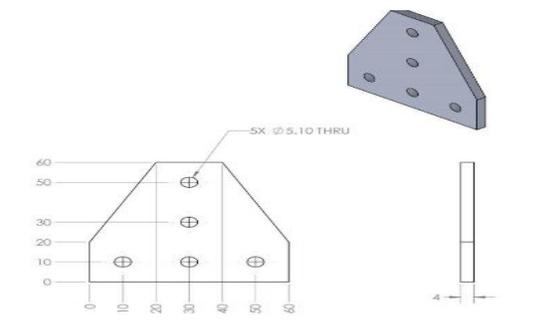
Chumacera pieza que aparece en el mercado con unas especificaciones de rodamiento de bolas, con un diametro interior de 8mm un ancho de 5mm , en material de aleacion de zinc con un peso de 30gr.

Fig. 21 plano normalizado de perfil v-slot 2020



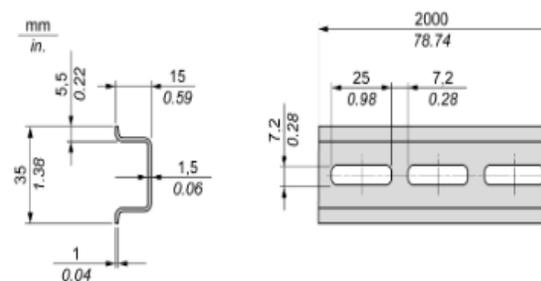
Pieza realiizada en material de aluminio con un acabado plateado, dimension de 20*20 esta pieza permite construir de forma rapida y sencilla estructuras mecanicas, soportes o mecanismos.

Fig.22 plano normalizado de union tipo T.



Pieza de material aluminio 6105-T5 co unas dimensiones de 60*60*4mm, agujeros de montaje 5mm de diametro con una distancia entre agujeros de 20 mm.

Fig. 23 plano normalizado riel DIN

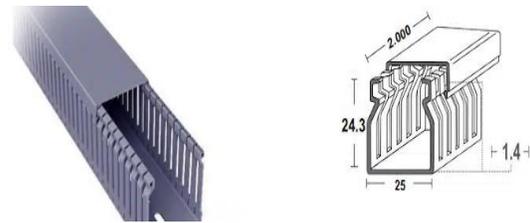


cuadro representativo.

Referencia	Tipo	Longitud del segmento
NSYSDR200 ¹	A	2.000 mm (78,74 pulg.)
NSYSDR200D ²	A	

1 Acero galvanizado sin perforaciones
2 Acero galvanizado perforado

Fig.24 plano de canaletas PVC



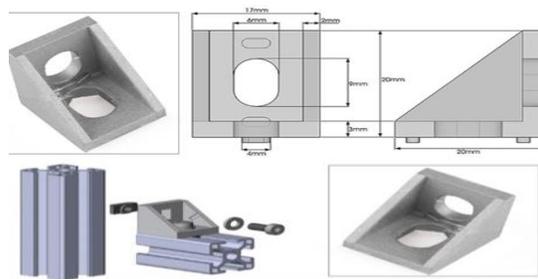
Esta pieza comercial tiene como material el PVC rigido de color gris y es de fijacion atornillado con una medida de ranura 25 x 25 mm se utiliza en el emsamblado para fijar la parte electrica.

fig.25 soportes plastico V- SLOT.



En el area comercial se encuentran como accesorios de goma para perfil V-SLOT en total son 4 unidades.

Fig.26 plano uniones tipo esquina .



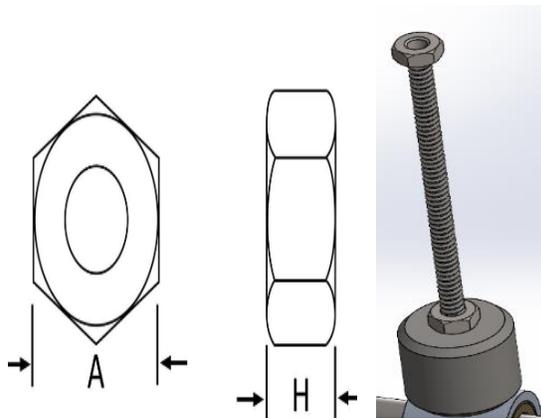
Este ángulo fabricado en aleación de zinc es muy resistente, se emplea para reforzar o unir 2 perfiles de aluminio de 20×20 en un ángulo de 90 grados, su diseño le permite adaptarse a las ranuras del perfil y garantizar una unión fuerte, estable y resistente a las vibraciones es la unión de refuerzo de las vigas y de la base del sistema hélice-viga total unidades 8.

fig.27 representación de tornillo M5, tuerca tipo T.



Se utilizan para dar fijación a las piezas con accesorios subensamblados del perfil V-SLOT.

Fig.28 tuerca.



Tuerca de material acero al carbono la geometría de su cabeza es hexagonal en el ensamble de planos de piezas del sistema hélice-viga existen 2 unidades las cuales están ubicadas en la varilla roscada ajustando el contrapeso como se indica en la figura 28.

RESULTADOS.

Los resultados obtenidos son los subconjunto y el ensamble de todo el sistema con planos acotados. Se logra hacer un modelado mecánico en un entorno digitalizado que cumpla con los requisitos de resistencia y que muestre un diseño confiable y seguro como lo indican las figuras 9.

En concordancia con todo el proceso el plano creado en SolidWorks muestra las especificaciones, suministra medidas de planos de vista lateral como predeterminados, las orientaciones frontales, superior, derecha suministrando debida metrología como se muestran en las figuras 6 y 7. Este proyecto sirve como el diseño que se represente en prototipo para indagar sobre el fortalecimiento de los estudios tecnológicos de drones que permitan brindar una gran ayuda para el agro del llano y un gran beneficio para los investigadores que le gusta profundizar en el laboratorio de detectores.

fig.29 diseño del sistema hélice-viga en solidworks.



CONCLUSIONES

El proceso exhaustivo de la creación de planos de cada una de las piezas del sistema hélice-viga ha logrado que el proyecto de detectores el cual contaba con un bocetó ahora cuenta con un diseño detalla del proyecto a un estado mejorado. El modelado mecánico realizado en la aplicación de SolidWorks ahora permitirá la impresión de las piezas no comerciales para lograr un desarrollo más preciso en el ensamblado y subensamblado requeridos para garantizar su adecuado acoplamiento y posterior funcionamiento. Esto proporciona un entorno seguro y confiable a la hora de implementar la impresión en formato A3 y producción de sistemas hélice-viga para estudiantes de ingeniería electrónica y tecnología FIMEB de la sede Villavicencio con espíritu investigativo interesados en la creación de prototipos de un sistema de hélice-viga basados en nuestro modelado mecánico que nos permita indagar estudios sobre funcionamiento de drones.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Cortesfarfam,Jaime diseño y construcción de un sistema hélice –viga de ala rotatoria2021 <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/5989>
- [2] Mariafontalvom,blogspot.com,2013,08, Conceptos, básicos, sobre, metrología <https://mariafontalvom.blogspot.com/2013/08/conceptos-basicos-sobre-metrologia.html>
- [3] Universidad de Sevilla T.D.R Diseño y construcción de un sistema motor-hélice-balancin<https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/91447/fichero/Memoria+TFG-Dise%C3%B1o+y+control+de+un+sistema+motor+h%C3%A9lice+balanc%C3%ADn.pdf>
- [4] PriceWaterhousecoopers soluciones basadas en drones para agricultura propuesta 2014 en<https://www.pwc.com/co/es/assets/document/Soluciones%20basada%20en%20drones%20para%20agricultura%20VF1.pdf>
- [5] Aerospace sciences & aviation technology PID control a lab scale single-rotor helicopter2015 article_22918_c400e0f2287dc58ab525ef22636fbb3e.pdf
- [6] Vladimir viltres la rosa, control de posición de un balancín con, motor y hélice junio 2012 <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1895/PFC-P%2026.pdf;jsessionid=B77AB6CD56E604576201AA780480CA6E?sequence=1>
- [7] Jorge Martin Gutiérrez Interpretación de planos mecánicos 22 de junio 2019 <https://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=145>
- [8] SolidWorks software Introduccion a SolidWorks2019,https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduccion_ES.pdf