

PRÁCTICAS DE SERVICIO COMUNITARIO

PROYECTO:

**INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS DIDÁCTICOS
PARA FORMACIÓN EDUCATIVA**

PROGRAMA:

PROGRAMA DE VINCULACIÓN DE LA FIMCP (2023-2027)

TUTOR:

ZAMORA OLEA GEANCARLOS

ESTUDIANTES:

ESPIN LUMBANO ANGEL JOSUE

angelumb@espol.edu.ec

FONSECA MEDINA ANDRÉE GABRIEL

andgafon@espol.edu.ec

1. RESUMEN

A medida se continuamos desarrollando tecnologías y promoviendo políticas favorables, las energías renovables se están convirtiendo en la base de un futuro energético por ende en este proyecto tiene la finalidad de permitir la generación de equipos didácticos y amigables para estudiantes de diferentes niveles de educación, con ello en el informe de las ventajas, desventajas, oportunidades y mejoras del equipo.

2. INTRODUCCION

La energía renovable se ha convertido en un tema cada vez más relevante en todo el mundo debido a su impacto positivo en el medio ambiente y su potencial para satisfacer nuestras necesidades energéticas de manera sostenible. Las energías renovables son fuentes de energía que se obtienen de fuentes naturales que son inagotables o que se renuevan rápidamente, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y la biomasa.

A diferencia de los combustibles fósiles, cuya extracción y quema generan emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyen al cambio climático, las energías renovables no emiten gases contaminantes durante su funcionamiento. Esto las convierte en una alternativa limpia y respetuosa con el medio ambiente, ayudando a reducir la contaminación del aire y mitigar el calentamiento global.

Además de su beneficio ambiental, las energías renovables también tienen un impacto positivo en la economía global. La transición hacia fuentes de energía renovable ha generado la creación de nuevos empleos en el sector, desde la fabricación y instalación de paneles solares y aerogeneradores hasta la operación y mantenimiento de parques eólicos y plantas solares. Estas inversiones en energías renovables también promueven la independencia energética, ya que reducen la dependencia de los combustibles fósiles importados.

En términos de acceso a la energía, las fuentes renovables pueden proporcionar soluciones a comunidades rurales o remotas que no tienen acceso a la red eléctrica convencional. La energía solar, por ejemplo, puede aprovecharse a través de paneles solares individuales o sistemas de microrredes, llevando electricidad a áreas que anteriormente dependían de fuentes contaminantes o que carecían de energía por completo.

Energía eólica

En [2] la definen a la energía eólica se refiere a la energía generada por el viento. Es una forma de energía renovable que aprovecha la fuerza cinética del viento para convertirla en energía eléctrica o mecánica. Se obtiene mediante la utilización de aerogeneradores, que son grandes estructuras equipadas con hélices o palas que giran cuando son impulsadas por el viento. La energía cinética del viento se transforma en energía mecánica al hacer girar las hélices, y luego esta energía mecánica se convierte en electricidad mediante un generador. La energía eólica es una fuente limpia y sostenible de energía que no produce emisiones de gases de efecto invernadero ni contribuye al calentamiento global.

Energía solar

La energía solar según [1] se refiere a la energía obtenida a partir de la radiación del sol. Se basa en la conversión directa de la luz solar en electricidad o en energía térmica. Para aprovechar la energía solar, se utilizan dispositivos como paneles solares o colectores solares. Los paneles solares fotovoltaicos contienen células fotovoltaicas que capturan la luz solar y la convierten en electricidad mediante el efecto fotovoltaico. Por otro lado, los colectores solares térmicos utilizan la radiación solar para calentar un fluido que puede utilizarse para generar calor o producir agua caliente. La energía solar es una fuente abundante, renovable y respetuosa con el medio ambiente, ya que no produce emisiones contaminantes durante su funcionamiento.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE EQUIPOS

MEDIDAS GENERALES

Módulo eólico: 27.5cm x27.5cm x30cm

Módulo solar: 27.5cm x27.5cm x30cm

MODULO EÓLICO

Funcionamiento y caracterización

El módulo eólico, ilustración 1, posee un grupo de componentes se divide en dos particularmente, la **primera** es un componente rectangular, en la ilustración 3, con la finalidad de restringir planar con movilidad lineal de un ventilador por que se acopla por medio de pernos y tuercas. La **segunda** parte, en la ilustración 2, a nivel eléctrico consta de un módulo de voltaje el cual permite recolectar una estimación energética en tiempo real en función del desplazamiento rotacional de las aspas por diferentes flujos de aire producido por el ventilador, adicionalmente esta posee una base trapezoidal y posee una restricción planar-movilidad lineal.

Componentes:

- Estructura en forma rectangular
- Estructura aerodinámica
- Batería de 9 V
- Motor de corriente DC
- Interruptor
- Puerto de carga

MODULO SOLAR

Es un módulo de energía solar, ilustración 4, que consta con dos partes, unan de control y otra de potencia. Ambas partes el poseen una estructura hecha con PLA y construida con una impresora 3D, y están conectadas por medio de conexión directa(cables). La

primera parte corresponde a al seguidor de luz, a nivel mecánico posee con 3 ejes de movilidad el cual se lo proporcionan 2 servomotores, adicionalmente posee sensores lumínicos (resistencias fotovoltaicas) con la finalidad de detectar la posición de la luz. A nivel eléctrico este consta de un panel solar y una base rotatoria, conectada a un sistema de adquisición y control de datos. En la **segunda** parte posee un controlador para el seguidor de luz y a un sistema eléctrico posee la posibilidad de dos modos: uno de ellos seguir la luz automáticamente la fuente de luz cercana y el otro modo corresponde al control de servomotores de manera independiente con dos perillas(potenciómetros). Adicionalmente esta posee una pantalla LCD con la capacidad de verificar los datos recolectados del circuito de potencia. Esta tiene a su vez una batería independiente recargable y un cargador.

Componentes:

- Dos servomotores y cables
- Panel solar
- 4 fotorresistencias y cables
- Estructura mecánica (2 fija, revoluta, revoluta, mecanismo de 2 barras)
- 4 ventosas

4. PRIMERAS IMPRESIONES

Módulo solar (primera)

- Se desplazan con facilidad la estructuras cuando no el sistema no está encendido
- Mala presentación a nivel de pegamentos, cables sueltos, vista de cables y vista de componentes
- El peso es amigable con el usuario.
- No posee señalización eléctrica, ni mecánico.

Módulo solar (segunda)

- No posee señalización eléctrica, ni mecánico.
- Mala presentación a nivel de pegamentos, cables sueltos, vista de cables y vista de componentes.
- No es posible abrir la caja, no hay mecanismo para tener una buena reparación.
- Peso no tan amigable con el usuario.

Módulo eólico (primera)

- No posee un deslizamiento fácil para la modificación cantidad de flujo y ángulo de precisión.
- Peso amigable con el usuario.

Módulo eólico (segunda)

- Estructuras dijo
- mala presentación (suciedad, cables sueltos, vista de cables, vista de compones)

- El peso es amigable con el usuario

5. ESTADO DE LOS EQUIPOS

Equipo solar: no está funcional del todo, partes eléctricas poco comprometidas con funcionamiento invertido, este no sigue la luz en control automático (se aleja de la luz).

Equipo eólico: no está funcional, no hay forma de verificarlo.

6. POSIBLES MEJORAS

Módulo solar (primera)

- Realizar una sola línea de cables que no estén a la vista
- Hacer piezas con la finalidad de esconder los componentes mostrados.
- Cambiar el tipo de junto sobre las resistencias.
- Cambiar el tipo de servomotor, modificar el dimensionamiento, pero pierde potencia.

Módulo solar (segunda)

- Inserciones de tapa, diseño mecánico
- Compactar componentes.
- Señalización.
- Dimensionar para una mejor inserción de juntas electrónicas

Módulo eólico (primera)

- Inserciones de tapa, diseño mecánico
- Compactar componentes.
- Señalización (que hace, tipo de fuente, etc)
- Dimensionar para una mejor inserción de juntas electrónicas

Módulo eólico (segunda)

- Realizar una sola línea de cables que no estén a la vista
- Hacer piezas con la finalidad de esconder los componentes mostrados.
- Soldar o dejar una estructura para la parte eléctrica
- No posee tapa o protección ELECTRONICA

7. PROPUESTAS DE DISEÑO MÓDULO EÓLICO

Para el caso de este módulo didáctico, se planteó rehacer el modelo, o al menos la mayor parte de este, por lo anterior mencionado, a continuación, se presentan distintas propuestas de diseño que se espera implementar:

1. Incorporación de una veleta en la parte superior de las aletas, para poder mostrar la dirección que posee el viento.

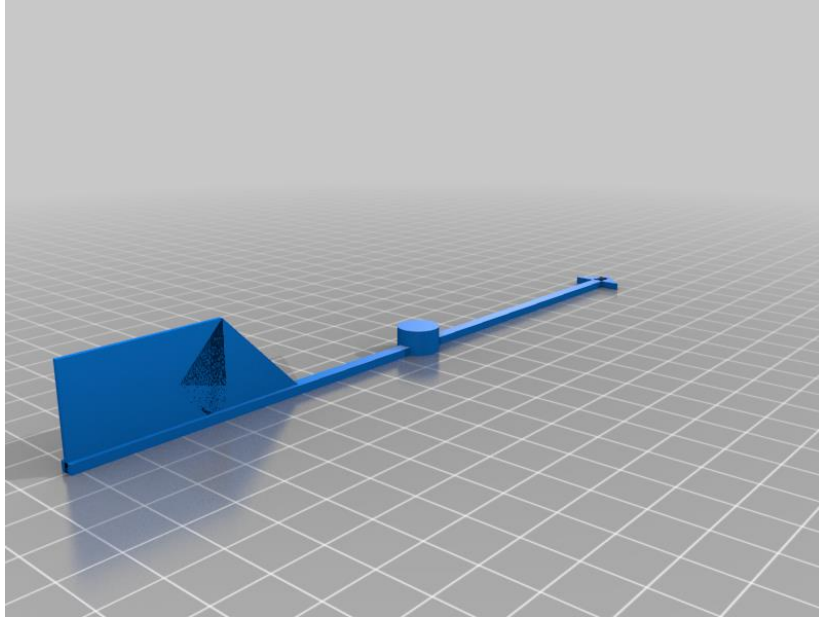


Ilustración 1 Veleta, referencia: <https://www.stlfinder.com/model/wind-direction-compass-RDtXF9rr/4359053/>

2. Rediseño del módulo para que se pueda utilizar un Arduino como microcontrolador, para así indicar la velocidad del viento.

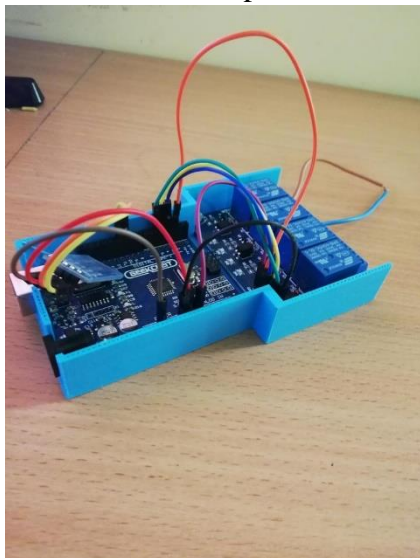


Ilustración 2 Espacio para Arduino <https://www.stlfinder.com/model/arduino-O6bhWPzQ/2071768/>

3. Combinación de aletas y veleta para que se la aleta siempre esté en la dirección del viento.

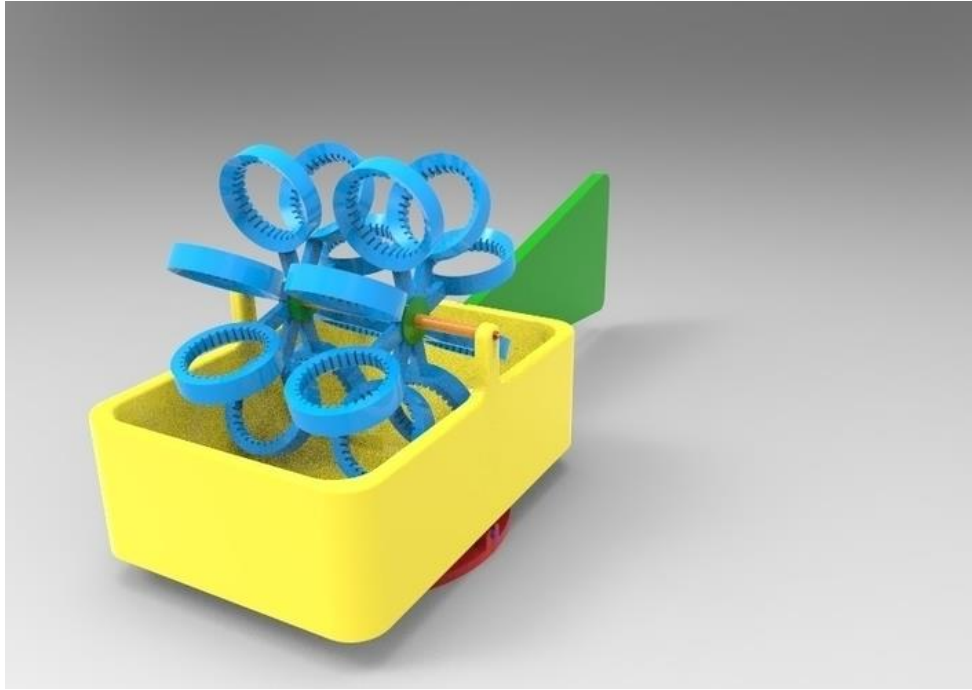


Ilustración 3 Autowind direction bubbler, Referencia: <https://www.stlfinder.com/model/auto-wind-direction-bubbler-1yuffZ9H/2609538/>

4. Aleta con forma semicircular, separa de la veleta, para poder cuantificar la cantidad de viento que recibe el dispositivo, en base a la dirección del viento.

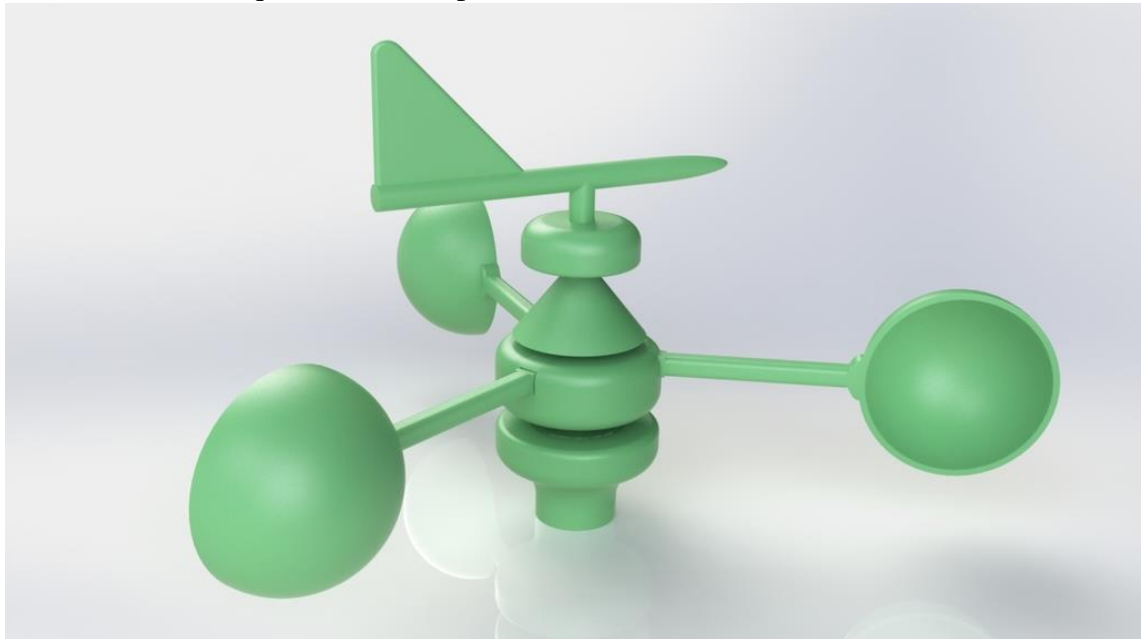


Ilustración 4 Aleta y Veleta separados. Referencia: <https://www.stlfinder.com/model/wind-gauge-with-direction-indicator-88tjXZeJ/4042364/>

5. Turbinas eólicas verticales, generalmente este posee una eficiencia mayor a los generadores eólicos horizontales. Permite adquirir flujo de aire en cualquier dirección



Ilustración 5 Aerogenerador vertical Referencia: <https://www.totalenergies.es/es/pymes/blog/turbinas-eolicas-verticales-beneficios-y-diferencias>

6. Modelo de aerogenerador doméstico silencioso, LIAM F1. Es capa de recibir flujo aire que ingresa alcanza una potencia decente en casi todas las direcciones del movimiento que posee la base



Ilustración 6 Aerogenerador vertical Referencia: <https://www.motor.es/noticias/oferta-citroen-c3-you-202395711.html>

7. Implementación de base giratoria en caso de seleccionar algún tipo de aerogenerador de tipo horizontal

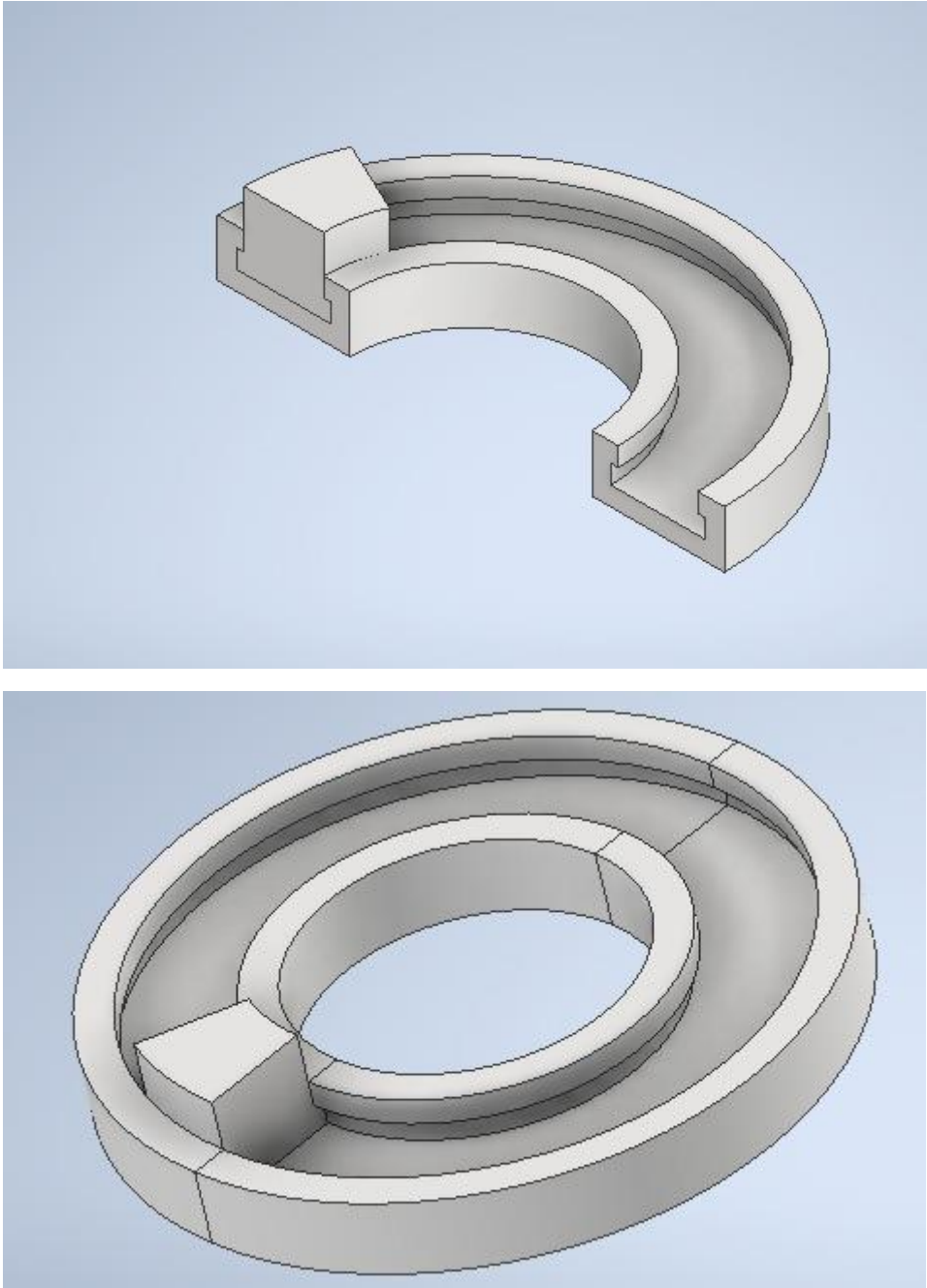


Ilustración 7 Base para Aerogenerador vertical

8. Implementación de pantalla LCD con la finalidad de mostrar datos de voltaje, amperaje, porcentaje de trabajo en un tiempo con respecto a la potencia teórica máxima.

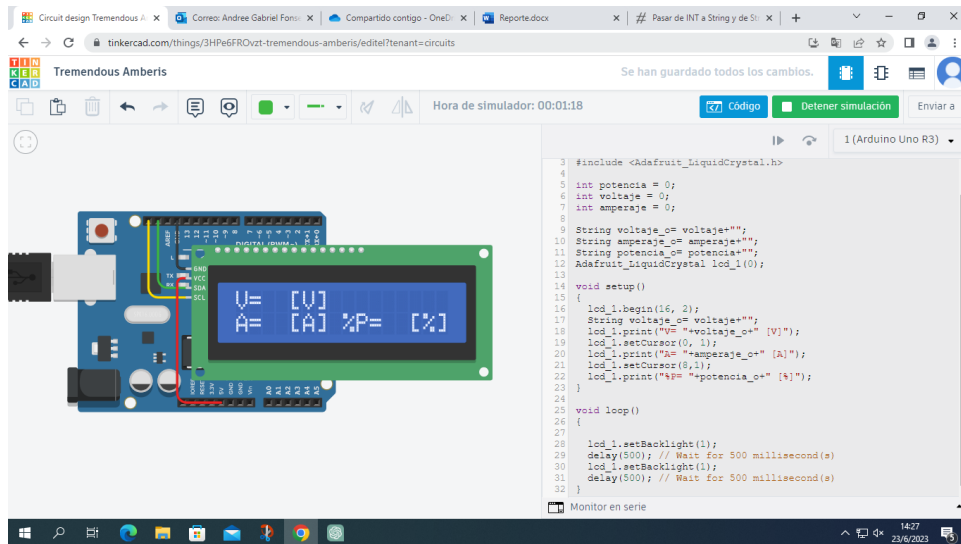


Ilustración 8 Pantalla LCD con datos relevantes del generador

MODULO SOLAR

8. PROTOTIPADO

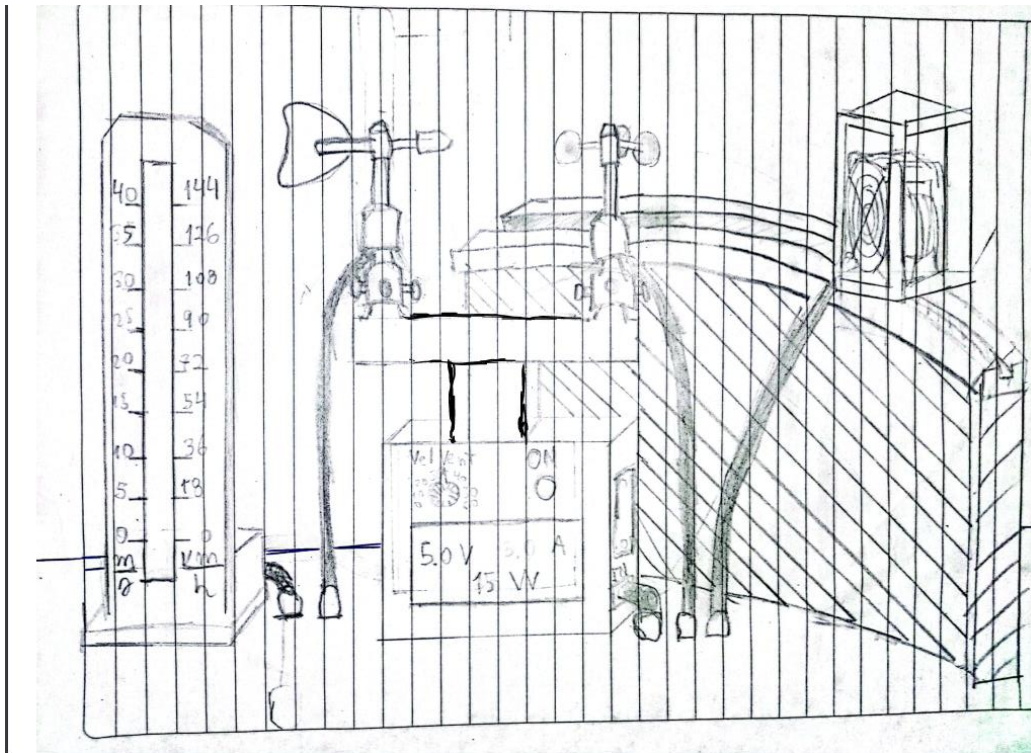


Ilustración 9 Prototipo del módulo eólico con sus partes

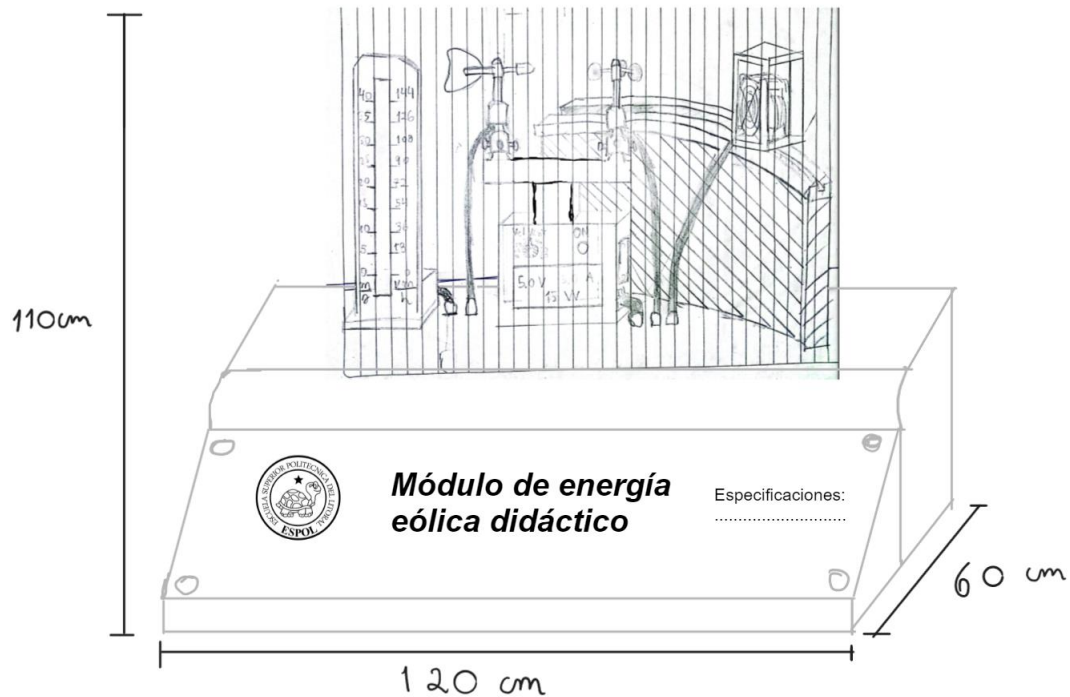



Ilustración 10 Esquema general del prototipo del módulo eólico

9. COMPONENTES

Para la simulación CAD fue necesario primero definir algunos aspectos de la estructura, en este caso las piezas fueron

Componentes	Precio (\$)
Rodamientos	1.00x3 - 3.00
Eje de acero	5.00x2 - 10.00
Acople flexible	3.00x1 - 1.00
Pelotas Ping Pong	1.00x4 - 1.00
Abrazadera	0.45x4 - 2.00
Pernos	10UNI-3.00 18pernos
Tornillos	10UNID 2.50 - 18 pernos
Pie de amigo	7.20x1
Bombillas	C/U0.40 - 1.60
Potenciometro	1.00x1
Switch	1.34x1
Display 7 segmentos	C/U1.08 - 6.48
Motor de drone	12.00x1
Helice	1.00x1
Motor dc 12V	17.90x1
Base	\$\$\$
Arduino	25.00
Cable calibre 20	\$\$\$
Placa de control	\$\$\$
Helice nueva	\$\$\$

Mano de obra	\$\$\$
TOTAL	93.53



60/22 22x44x12mm

ZZ 金属盖

RS 橡胶盖

Rodamiento no estándar de alta calidad, 60/22, 60/22-2RS, 60/22ZZ, 224412, 22x44x12mm, rodamiento de bolas de ranura profunda, 22x44x12mm

US \$1.00

5% de descuento extra

Color: 2RS rubber shield

☐ ZZ steel shield ☒ 2RS rubber shield

Inicio / Catálogo de productos / CNC / EJE DE ACERO 8MM DE DIÁMETRO 0,3M 30CM 300MM



EJE DE ACERO 8MM DE DIÁMETRO 0,3M 30CM 300MM

\$4.99

Acero 45 chapado en cromo como dureza HRC58

10 disponibles

1

+ AÑADIR AL CARRITO

Electrosigma Pro-ambis Online
Cómpralo vía WhatsApp



INICIO NOSOTROS TIENDA BLOG CONTACTO

Inicio / Catálogo de productos / CNC / ACOUPLE FLEXIBLE 8*8MM PARA MOTOR A PASOS



ACOUPLE FLEXIBLE 8*8MM PARA MOTOR A PASOS

\$2.99

Material: aluminio

Longitud: 25mm

Diámetro exterior: 19mm

Diámetro interior A: 8mm

Diámetro interior B: 8mm

Contenido:

1 x Acoplador flexible 8x8mm para Nema 23

10 disponibles

de entrega precisos en tu búsqueda.

Agregar ubicación Más tarde



Ver más productos marca Avanti

Nuevo

Pelotas Para Entrenamiento Ping Pong Quito

U\$S 1²⁵

Hasta 12 cuotas

[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor

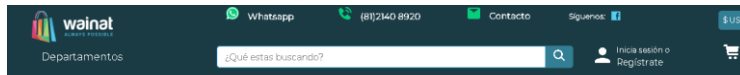
San Juan, Quito

[Ver formas de entrega](#)

Cantidad: 1 unidad (100 disponibles)

Comprar ahora

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.



Soporte de presión (Abrazadera), PVC Auto-extinguible, abierto para tubería de 40 mm (1 1/2")

Modelo: GW-50-62B
Fabricado por: GEWISS

\$0.45USD

Cantidad: 1

Añadir

Dejar comentario

Industrial y Científico • Sujetadores • Tornillos • Tornillos de Cabeza Cilíndrica



Pasa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom

Bolt Base cabeza hexagonal M2.5 X 6 - 10 del tornillo del zócalo del perno Allen del acero inoxidable de 8.2 ft m A2

Marca: Bolt Base
5.0 ★★★★★ 1 calificación

U\$S 3⁰³ (U\$0.30 / Count)

Tamaño: Pack of 10

Pack of 10 U\$3.03 (U\$0.30 / Count)	Pack of 20 U\$4.98 (U\$0.25 / Count)	Pack of 30 U\$6.79 (U\$0.23 / Count)	Pack of 50 U\$10.81 (U\$0.14 / Count)	Pack of 100 U\$19.48 (U\$0.15 / Count)
--	--	--	---	--

Material Acero inoxidable
Sistema de impulsión Hexagonal
Estilo de cabezal Hexagonal
Acabado exterior Acero inoxidable
Tamaño de la rosca M2.5

Sobre este artículo

- Acero inoxidable A2-70 resistente a la corrosión
- Rosca métrica de 0.098 in M2.5 - paso de 0.018 in
- Longitud: 0.236 in, excluyendo la cabeza
- No apto para reemplazar sujetadores de alta resistencia

U\$S 3⁰³ (U\$0.30 / Count)

Entrega por U\$9.98 entre el **31 de julio - 14 de agosto**. [Ver detalles](#)

Enviar a Ecuador

Disponibles

Cantidad: 1

Agregar al Carrito

Comprar ahora

Paga Transacción segura
Enviado por Bolt Base Ltd
Vendido por Bolt Base Ltd
Devoluciones Elegible para devolución, reintegro o sustitución dentro de...

Más información

Agregar a la Lista



acrilico/duralón.

Cálculo de máxima velocidad y carga para peor condicion

PIE DE AMIGO RF. 13 X20 BLAN C/U FIERO

★★★★★ 1 valoración de cliente | Añadir una valoración

\$7.20 IVA incluido

Ménsula de acero reforzada, 13 x 20", espesor 4mm, blanca TRUPER

DISPONIBILIDAD EN CENTRO DE LOGÍSTICA: **112 DISPONIBLES**

EL PRODUCTO SE ENTREGA EN 24 HORAS MÁXIMO SI EL DISPONIBLE ES SUFICIENTE EN SU TIENDA MAS CERCANA, CASO CONTRARIO SE ENTREGA EN UN MÁXIMO DE 72 HORAS.

SKU: 225762

CATEGORÍA: **HERRAJES**

ETIQUETA: **PIES AMIGO**

- 1 + **AÑADIR AL CARRITO**



Pasa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom

RuiLing Paquete de 25 bombillas pequeñas E10 con base de tornillo, luz indicadora, bombilla incandescente, lámpara de linterna antigua para experimentos eléctricos físicos, 2.5 V 0.3 A

Visita la tienda de RuiLing
4.3 ★★★★★ - 350 calificaciones | 6 preguntas respondidas

US\$9.99 (US\$6.40 / Unidad)

Sin depósito de derechos de importación y US\$23.58 de envío a Ecuador

Detalles -

Elegible para devolución, reintegro o sustitución dentro de los 30 días posteriores a la recepción -

Envío: **25 x 2.5 V 0.3 A**

10 x 1.5 V 0.3 A US\$6.99 (US\$6.70 / Unidad)	10 x 2.5 V 0.3 A US\$6.99 (US\$6.70 / Unidad)	10 x 3.8 V 0.3 A US\$6.99 (US\$6.70 / Unidad)
10 x 6.3 V 0.15 A US\$7.49 (US\$6.70 / Unidad)	25 x 1.5 V 0.3 A US\$8.99 (US\$6.99 / Unidad)	25 x 2.5 V 0.3 A US\$8.99 (US\$6.40 / Unidad)
25 x 3.8 V 0.3 A US\$9.99 (US\$6.40 / Unidad)	25 x 6.3 V 0.15 A US\$9.99 (US\$6.40 / Unidad)	

Marca: RuiLing
Tipo ligero: Incandescente
Características especiales: Color:
Potencia: 25 vatios

US\$9.99 (US\$6.40 / Unidad)

Sin depósito de derechos de importación y US\$23.58 de envío a Ecuador. Detalles
Entrega el **lunes, 31 de julio**. Realiza el pedido en 10 hrs 53 mins

O entrega más rápida el **jueves, 27 de julio**

Enviar a Ecuador

Disponible

Cantidad: 1

Agregar al Carrito

Comparar ahora

Pago: Transacción segura
Envío por: Amazon
Vendido por: RuiLing
Devoluciones: Elegible para devolución, reintegro o sustitución dentro...

Más información

☐ Agregar un recibo de regalo para facilitar las devoluciones

Agregar a la Lista

Links perfiles

cnc, robotiks ecuador, etc.

Electronics

Nuevo

Potenciometro De 1k O 5k O 10k O 100k X2 Arduino

US\$ 1

Hasta 12 cuotas

Más información

☒ Entrega a acordar con el vendedor
Quito, Quito
[Ver formas de entrega](#)

Cantidad: **1 unidad** (10 disponibles)

Comprar ahora

☒ **Compra Protegida**, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

☒ 1 meses de garantía de fábrica.

MaxiTec

No discover

Ingrese la marca, modelo o producto

Q

Iniciar Sesión

Mi Cuenta

Mi Carrito

Categorías

Masajeadores


Cargadores celulares

Pilas Recargables

Cámaras vehiculo

Ofertas

MaxiTec | Electrónica y Circuitos | Componentes Electrónicos



Switch de presión, de boton cuadrado, normalmente abierto

STEREN

MODELO: AU-106

SKU: 290-5009

Interrupor (Switch) de presión (Push) con botón cuadrado, de 125 V CA, 3 A, 2 terminales, normalmente abierto (NA), encendido-apagado (ON-OFF), con seguro. Fabricado en PVC color rojo.

PRECIO:

\$ 1.34 + IVA

En stock

CANTIDAD:

+


1

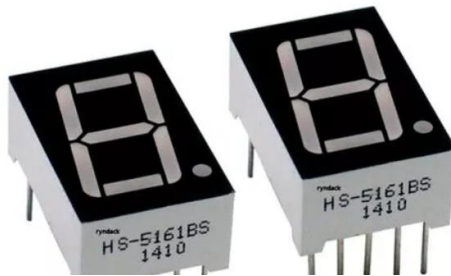
-

Comprar

Switches con

iluminación





Nuevo

Mgsystem 2x Display Led Rojo 7 Segmentos 0.56 Anodo Común Ac

U\$S 1⁰⁸

Hasta 12 cuotas

Más información


Envío a todo el país


Conoce los tiempos y las formas de envío.

Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 unidad

(25 disponibles)





Nuevo | 2 vendidos

Motor Brushless A2212 1000kv 13t Arduino Drone Robot

U\$S 11⁹⁹

Hasta 12 cuotas

Más información

Envío a todo el país

Conoce los tiempos y las formas de envío.

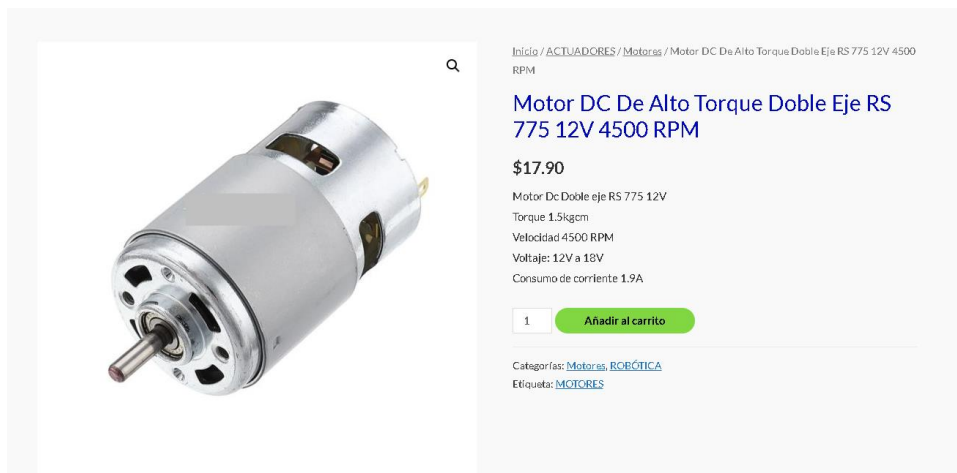
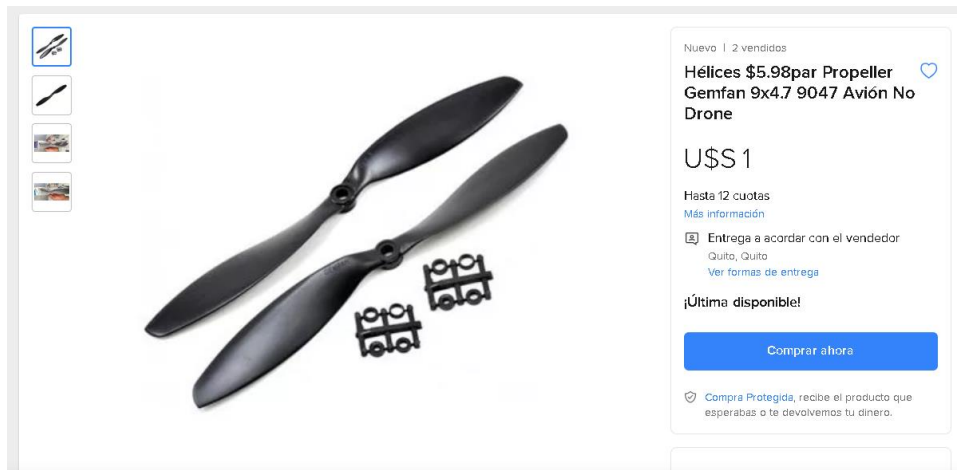
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 unidad

(48 disponibles)

Comprar ahora

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.



Motor de 12V

10. SIMULACIÓN CAD

Una vez definidos los componentes a utilizar y el prototipo planteado anteriormente, se procedió a realizar una simulación para poder visualizar de mejor manera el módulo a diseñar.

Partes importantes del ensamble:

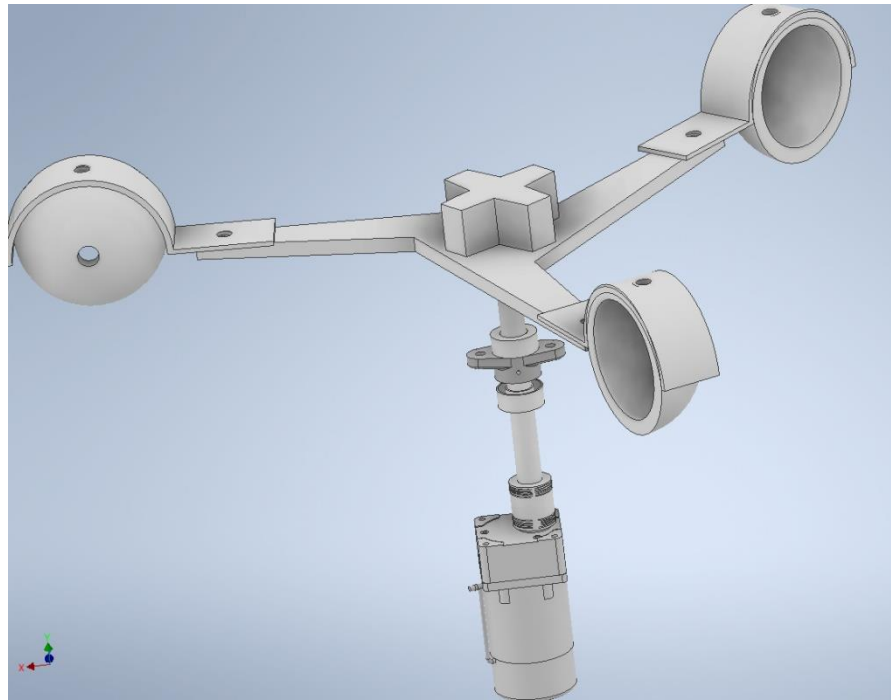
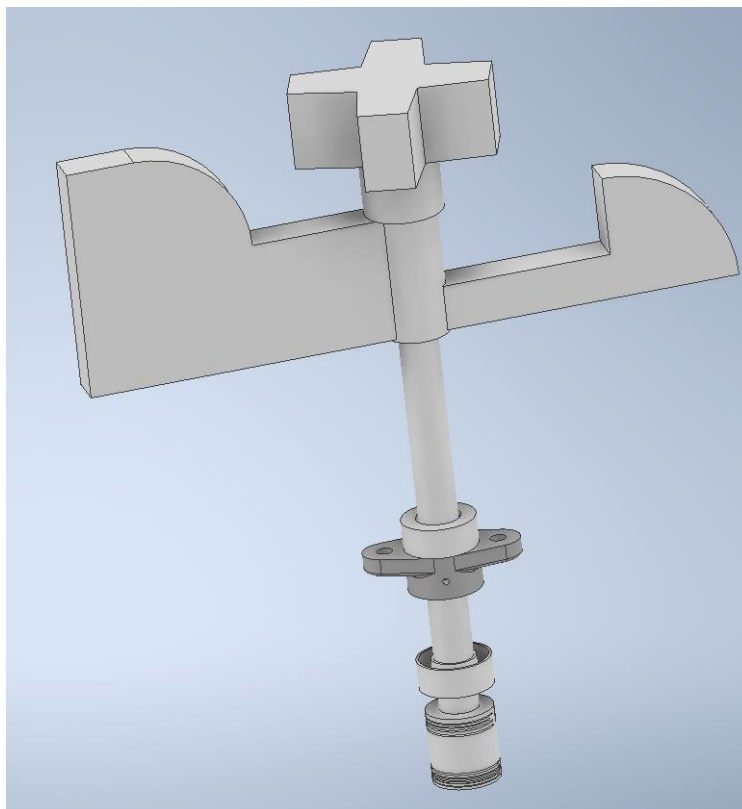


Ilustración 11 Parte interna de la aleta conectada al motor



potenciómetro multivuelta o
sensores en la base para la dirección del viento.

Ilustración 12 Parte interna de la veleta



Ilustración 13 Características del módulo

Vista general de la simulación:

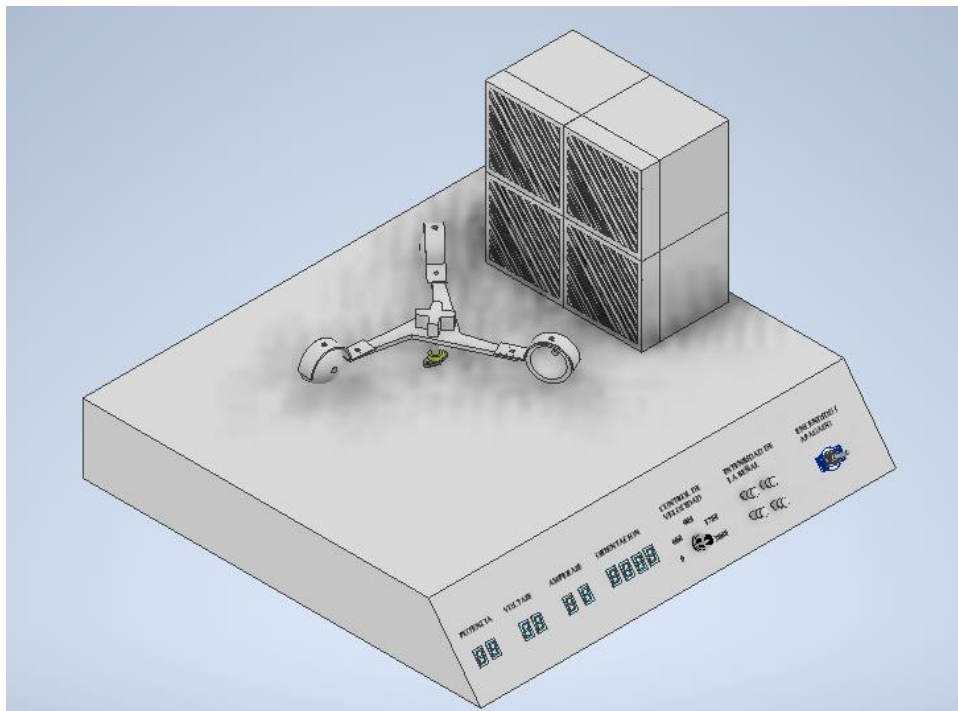


Ilustración 14 Ensamble del módulo eólico

PLANOS

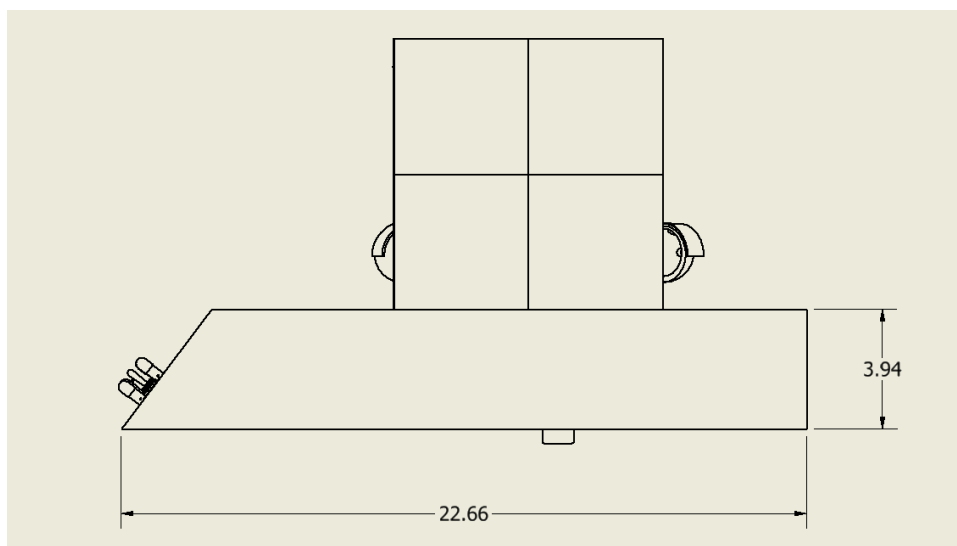


Ilustración 15 Ensamble lateral izquierda, plano en in

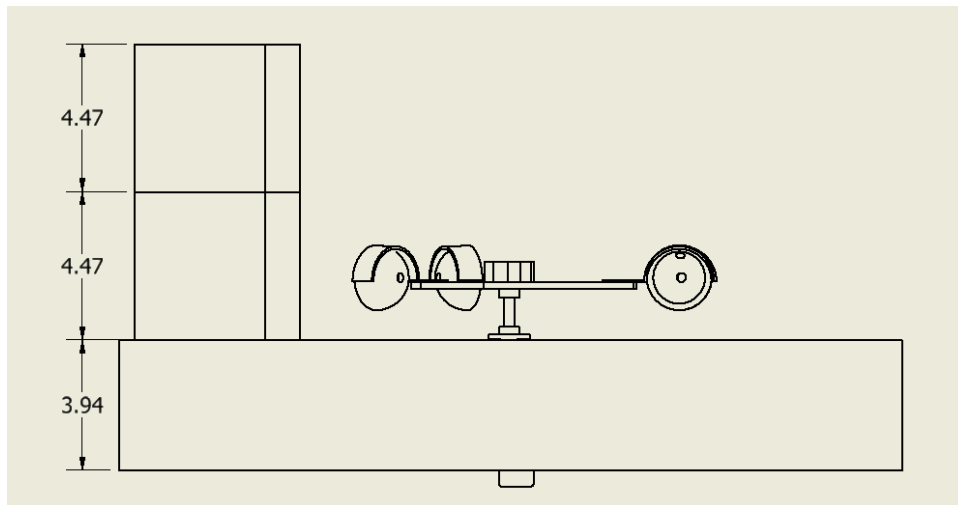


Ilustración 16 Ensamble lateral derecha, plano en in

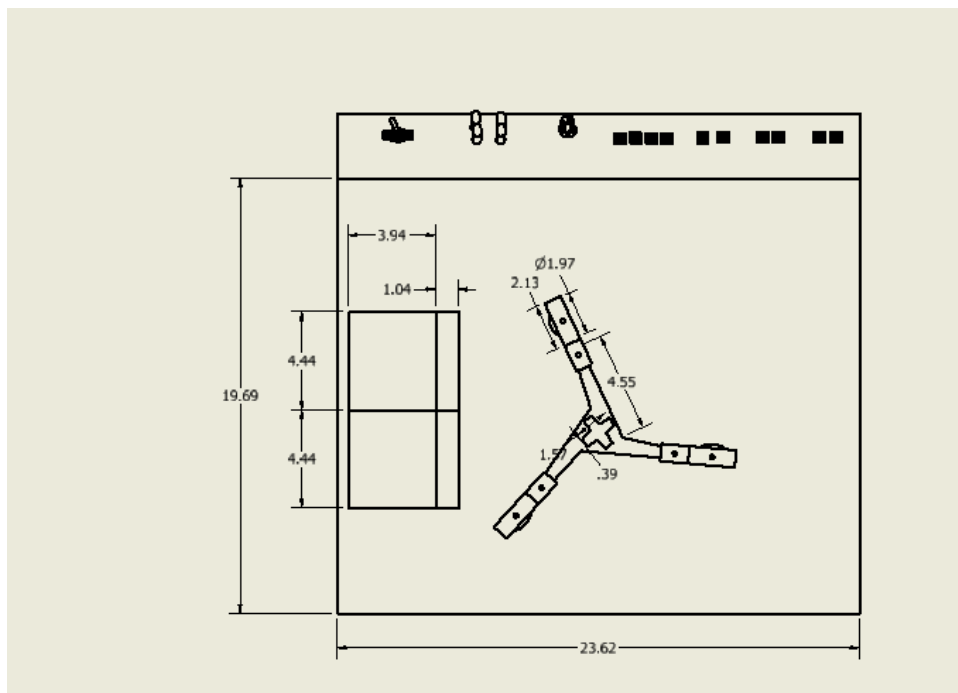


Ilustración 17 Ensamble planar, plano in

Ensamble explotado:

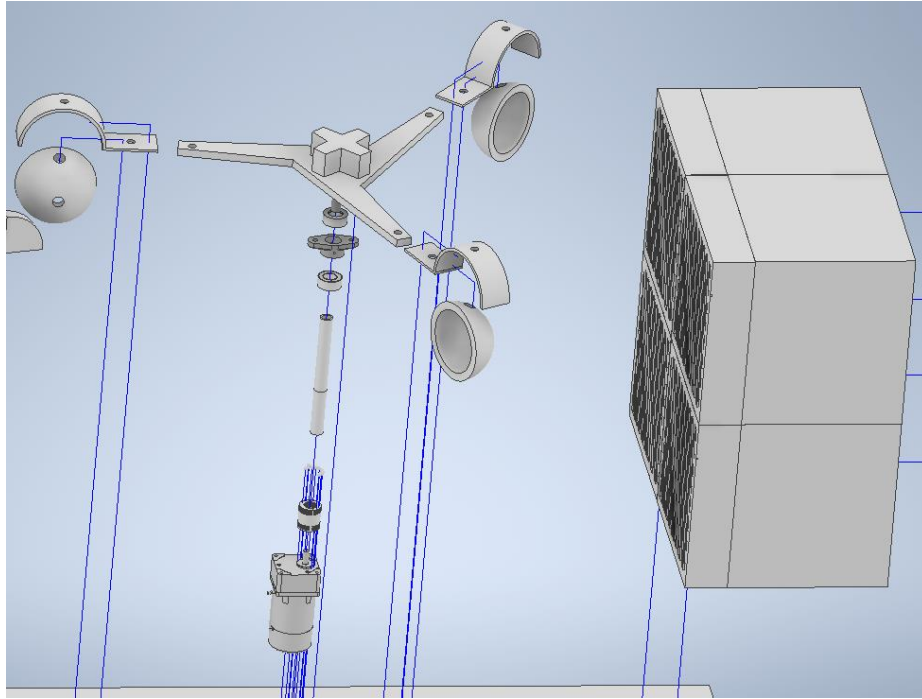


Ilustración 18 Explosionado de la parte superior de la base

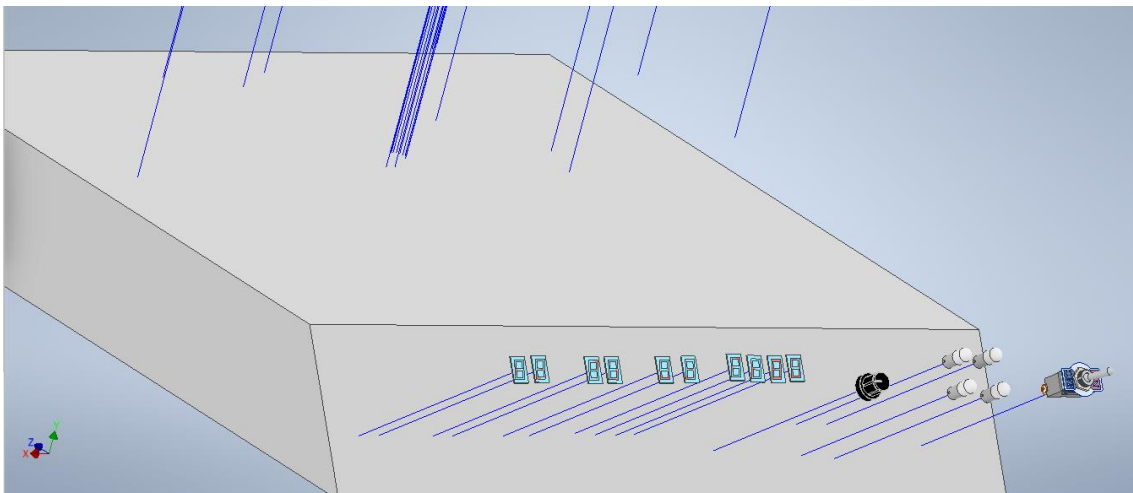


Ilustración 19 Explosionado de la parte frontal de la base

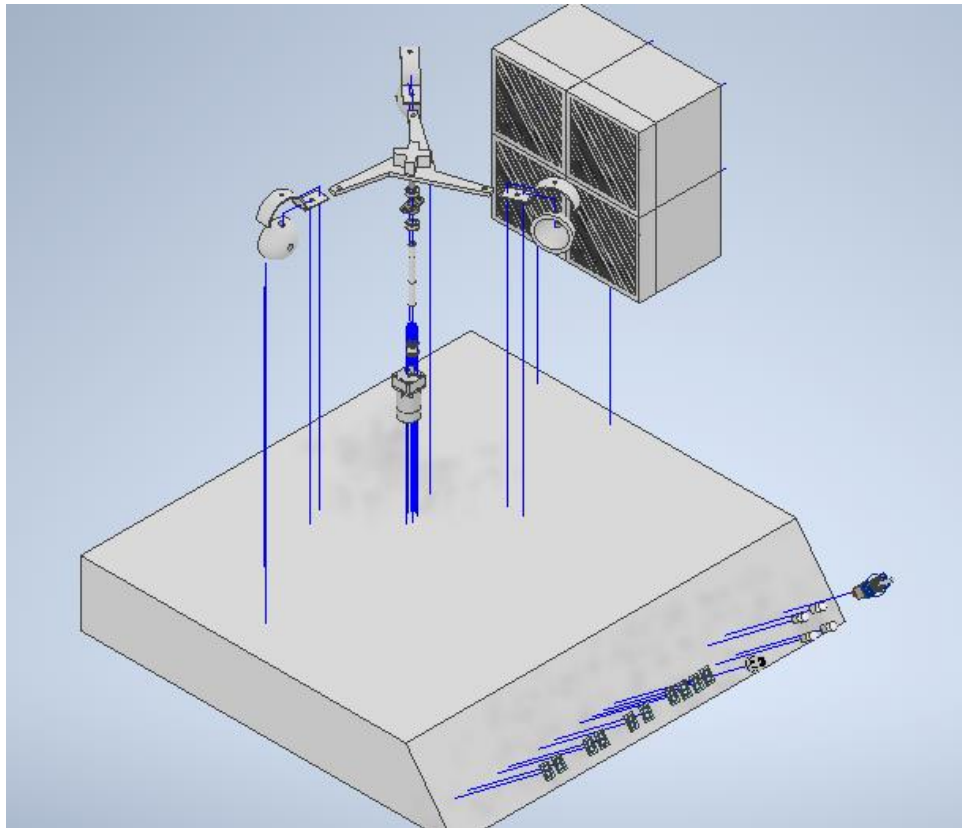


Ilustración 20 Explosionado general

11. CONCLUSIONES

- El módulo de energía solar posee fallas en su funcionamiento debido a la inversión de conexiones iniciales lo cual no permite apreciar la finalidad su creación, adicionalmente no es amigable con el cliente en peso, imagen no tan agradable y facilidad de uso por falta de señalización. Por ende, no puede ser considera un prototipo didáctico incompleto para manufacturar inmediatamente y su enseñanza por la dificultad de entender su funcionamiento, esta a su vez puede ser modificada parcialmente ajustando ciertos detalles de diseño de producto y concretar el funcionamiento correcto de prototipito.
- El módulo de energía eólica no posee un funcionamiento tiene cables sueltos lo cual no permite apreciar la finalidad su creación, adicionalmente no es amigable con el cliente en peso, imagen no tan agradable y facilidad de uso por falta de señalización. Por ende, no puede ser considera un prototipo didáctico incompleto para manufacturar y su enseñanza por la dificultad de entender su funcionamiento. Su modificación a una plataforma más liviana y resistencia puede ser considerada para el diseño, acoplar un ventilador real a una base sin que este pueda ser desmantelado por algún cliente.
- Dado a los puntos anteriores considero que ambos prototipos tienen potencial de ser buenos equipos didácticos siempre y cuando se considere el diseño de

producto en función del usuario, junto a su funcionalidad. Su manufactura es viable siempre y cuando se considere las condiciones dichas anteriormente.

REFERENCIAS

- [1] Duffie, J. and Beckman, W. (2013). "Solar Engineering of Thermal Processes." Wiley. ISBN: 978-0470873663
- [2] Burton, T., et al. (2011). "Wind Resource and Energy Assessment." In Wind Energy Handbook, Wiley. doi: 10.1002/9781119994367.ch4

ANEXOS



Ilustración 21 Módulo de energía eólica

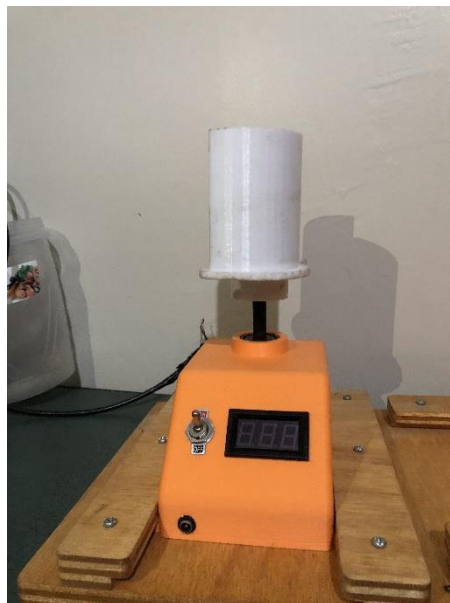


Ilustración 22 Módulo de voltaje



Ilustración 23 Base rectangular

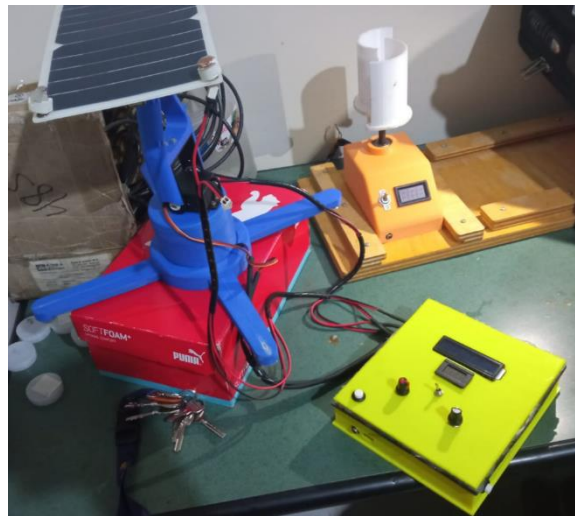


Ilustración 24 Módulo de energía solar



Ilustración 25 Pines de entrada del módulo de energía solar



Ilustración 26 Circuito de potencia, seguidor de luz.