

## *Proyecto III:*

*“¡A ponerse las pilas!”*

Jurado a cargo:

➤ *Francisco Polano*

Super colaborador:

➤ *Iván Marzeniuk*

## *Introducción*

La producción de energía mediante fuentes renovables, como ser solar o eólica, al igual que el consumo eléctrico de una ciudad es variable durante el día.

Es indispensable desarrollar nuevas formas de almacenar la energía que se produce en exceso cuando el consumo es bajo, para utilizarla cuando se produce la condición opuesta.

## *Introducción*



## ¿Cuál es la tarea?

Construir una batería de gravedad capaz de:

- Elevar la mayor carga posible a como mínimo la altura de la mesa de trabajo.
- Devolver la energía almacenada de manera eficiente, al hacer encender un foquito cuando la carga cae sin ayuda externa.



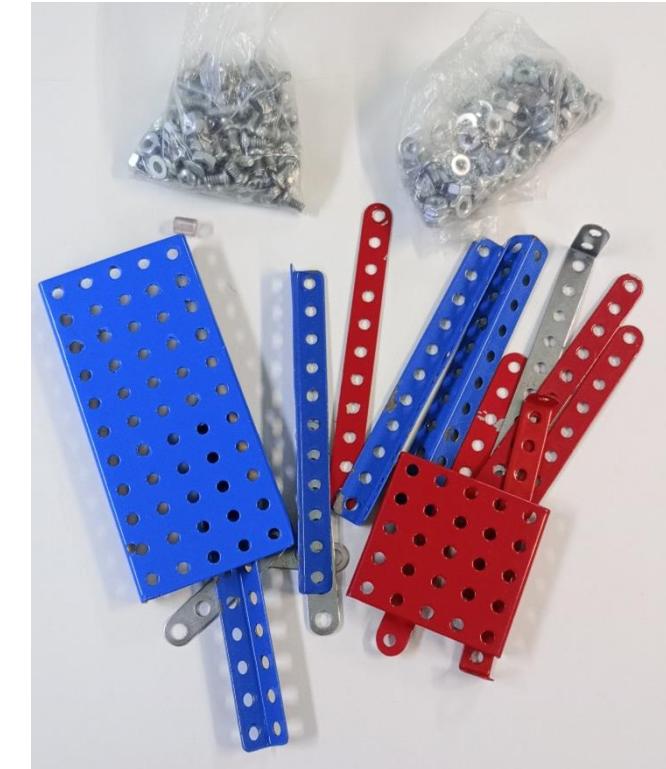
## ¿De qué materiales dispondrán?



- 1 Kit de construcción Mecánico Argentino.
- Un motor de corriente continua
- Fuente variable de 3 hasta 12 V.
- Lamparita de 2,2 V y 3W
- Caja eléctrica de conexión
- Poleas de varias relaciones
- Bandas de goma circulares
- Tambores con hilo enrollado y balde
- Arena

# *¡Revise bien el material entregado!*

**Kit Mecánico con tornillos, tuercas, barras perforadas, bases, ejes lisos, varillas roscadas, etc.**



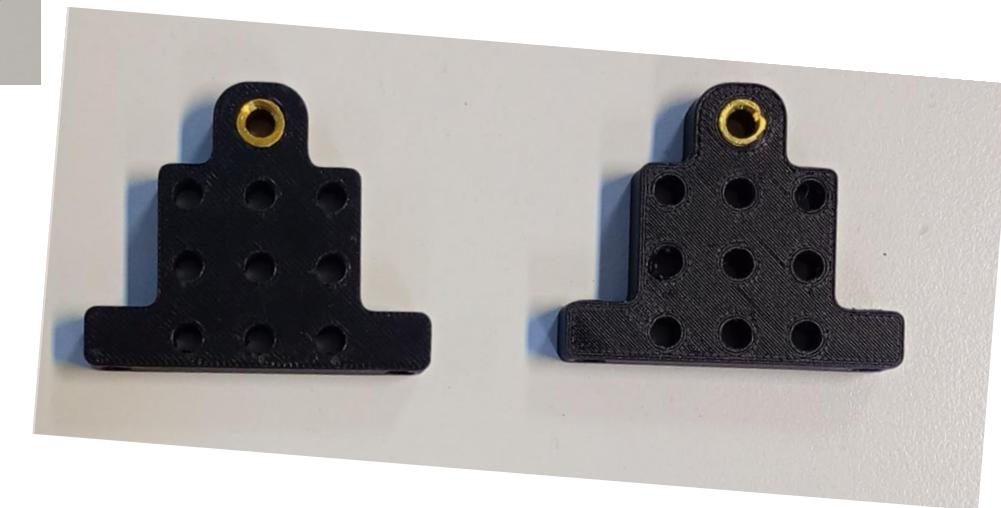
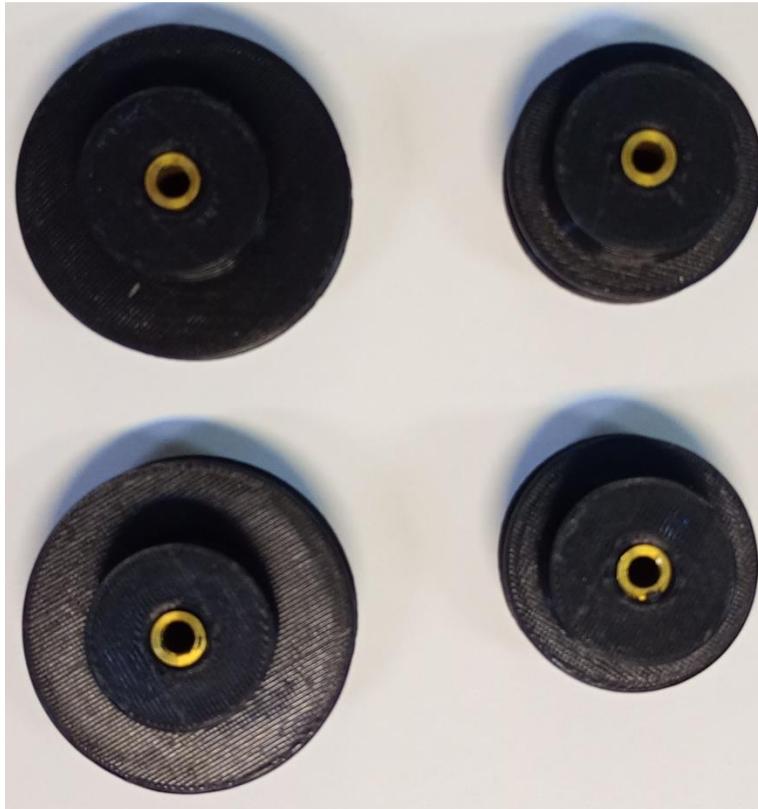
# *¡Revise bien el material entregado!*

Destornilladores planos, cruz y perillero, pinzas



# *¡Revise bien el material entregado!*

Poleas, correas, soportes con bujes



# *¡Revise bien el material entregado!*

Trinquete y seguros, topes y tambores



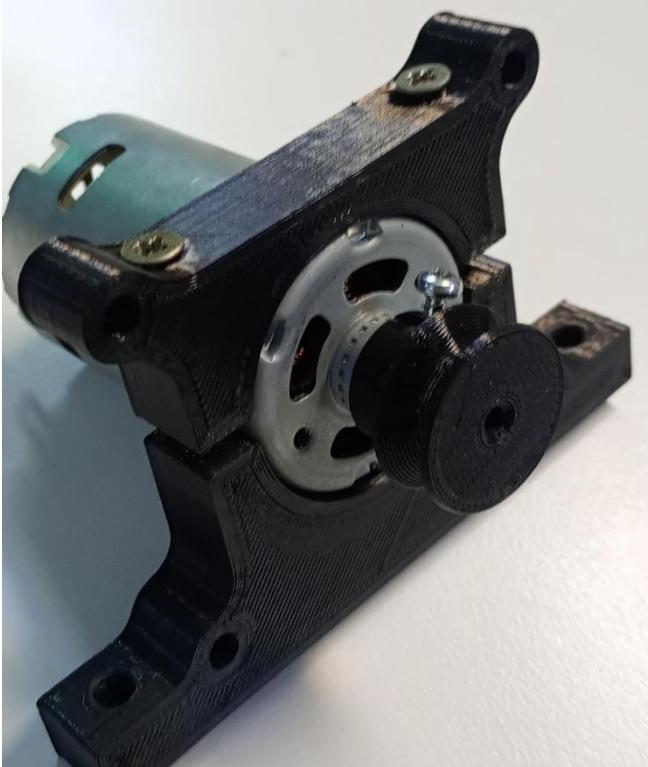
# *¡Revise bien el material entregado!*

**Balde y jarra de arena**

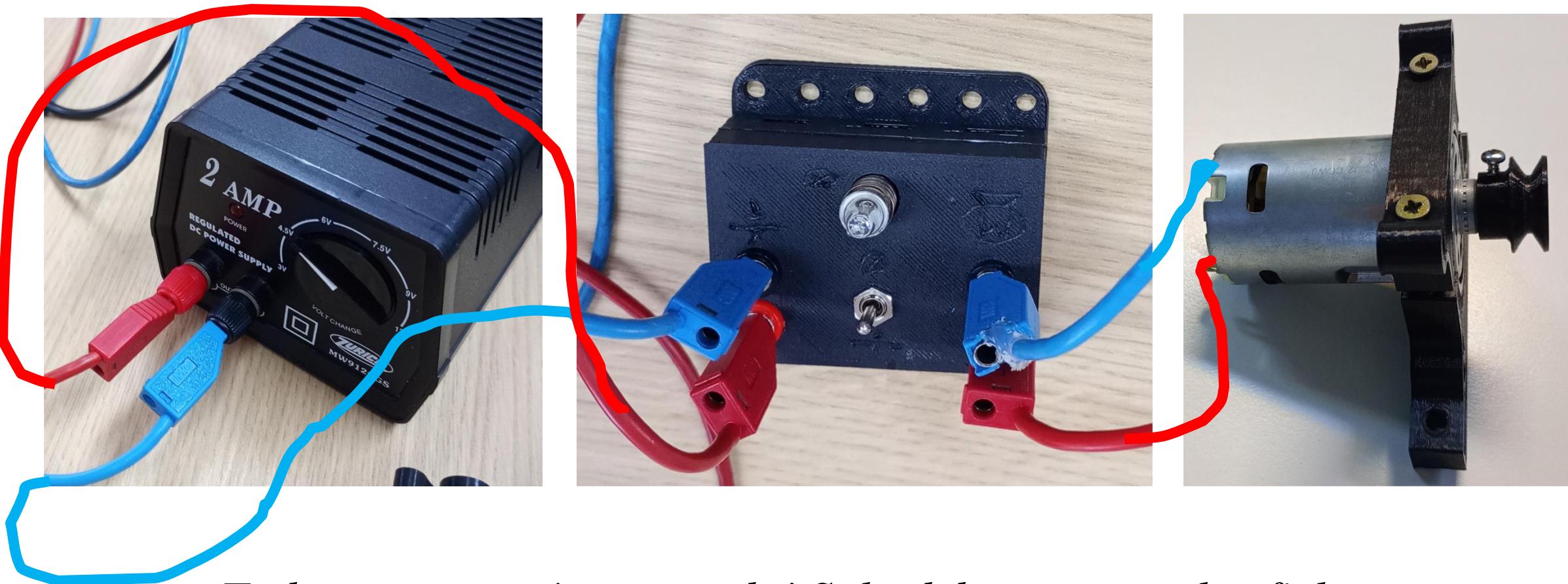


# *¡Revise bien el material entregado!*

Motor con soporte, cables de conexión, caja de conexión y fuente



## *¿Cómo se conecta el motor, la caja y la fuente?*



*¡Todo esto ya está preparado! Solo debe conectar las fichas.*

## *Frecuencia del motor*

La frecuencia de un motor de corriente continua de imán permanente es directamente proporcional a la tensión aplicada.

$$f = K \cdot V \text{ (rpm)}$$

V: tensión (V), f : frecuencia (rpm)  
K: constante de frecuencia (rpm/V)

Es decir, ¡a mayor tensión mayor frecuencia!

## *Potencia y trabajo eléctrico*

La potencia eléctrica se puede obtener como el producto de la tensión de alimentación (o entregada) por la corriente consumida (o entregada).

$$\mathbf{P = V \cdot I (W)}$$

V: tensión (V), I: Corriente (A)

Y para obtener el trabajo, como ya saben se debe multiplicar la potencia por el tiempo

$$\mathbf{W = P \cdot t (J)}$$

P: Potencia (W), t: tiempo (s)

## *Eficiencia energética*

La eficiencia en este caso se calculará como el cociente entre el trabajo entregado por la masa al descender, sobre el trabajo requerido para elevarla.

$$\eta = W_s / W_e$$

W<sub>e</sub>: Trabajo elevar, W<sub>s</sub>: Trabajo bajar

## *Reducción con poleas*

Al unir dos poleas montadas en ejes paralelos de diferentes diámetros mediante una correa se logra una relación de transmisión donde (considerando que no hay pérdidas):

$$T_s/T_e = f_e / f_s = d_s/d_e$$



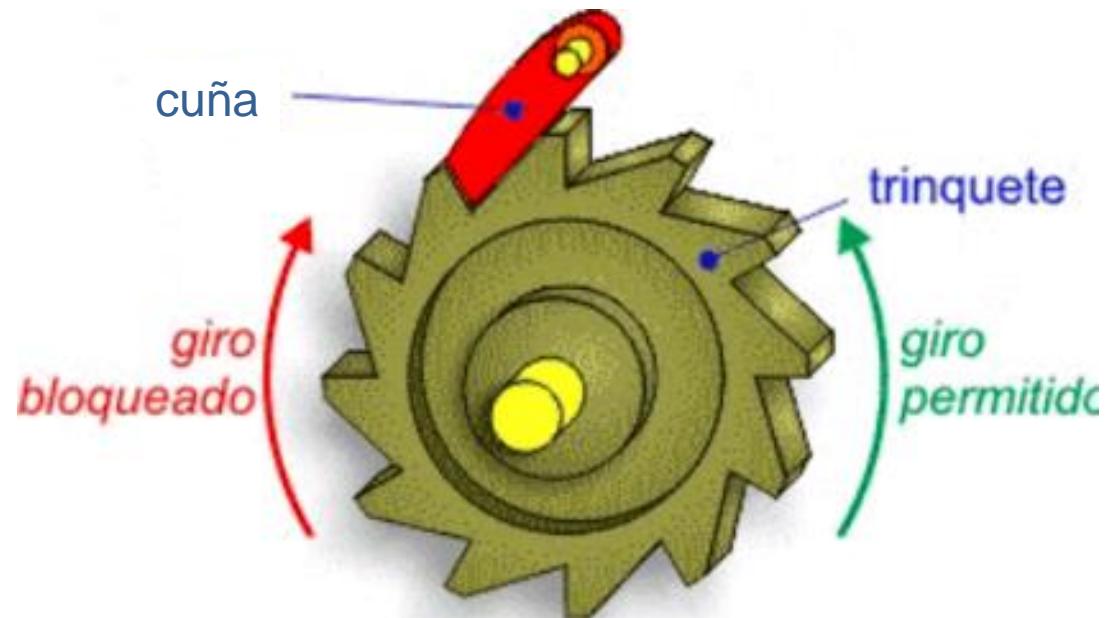
**T<sub>e</sub>**: Torque polea entrada, **T<sub>s</sub>**: Torque polea salida

**ω<sub>e</sub>**: frecuencia polea entrada, **ω<sub>s</sub>**: frecuencia polea salida

**d<sub>e</sub>**: diámetro polea entrada, **d<sub>s</sub>**: diámetro polea salida

## *Uso del trinquete*

El trinquete junto con la cuña es un sistema que permite a un eje que gire libremente en un sentido, y en el otro se bloquee hasta que se quite manualmente la junta.



## *Evaluación del desempeño de la pila de gravedad*

### *1. Preparación:*

El equipo verificará el anclaje de la estructura a la mesa, el correcto posicionamiento del balde y realizará los ajustes mecánicos finales.

### *2. Medición de la masa:*

El jurado pesará y registrará la masa de arena (y balde) que se elevará. El mismo luego se apoyará en el piso, con la cuerda sin tensionar.

## *Evaluación del desempeño de la pila de gravedad*

### *3. Seteo:*

El equipo posicionará el switch en la posición de desconexión y seteará la fuente a la tensión con la que trabajará. El jurado registra el valor.

### *4. Izaje de la masa:*

Cuando el equipo lo decida moverá el switch a la posición de alimentación del motor, hará ascender la masa desde el piso hasta la altura máxima de su diseño y luego volverá el switch a la posición central. El jurado registrará la altura máxima con cinta métrica.

## *Evaluación del desempeño de la pila de gravedad*

### **5. Generación:**

Cuando el equipo lo decida moverá el switch a la posición de conexión de la lámpara, y liberará la traba del trinquete para que la masa descienda por sí misma encendiendo la lámpara.

### **6. Medición de eficiencia:**

✓ La misma la realizará de forma automática el circuito de medición.

## *Evaluación del desempeño de la pila de gravedad*

*Durante las pruebas no se permitirá tocar ni sostener ningún componente mecánico (motor, estructura de sostén, etc.).*

*Cualquier intervención (durante la prueba, fuera de accionar el gatillo) implicará su invalidación.*

*La prueba se llevará a cabo **3 veces** de los pasos 3 al 6. Se estiman 2 minutos por prueba, con 1 minuto de preparación previo a cada una. De modificarse la masa se repetirá el paso 2.*

*El intento de mayor eficiencia y altura será el que se tomará en cuenta para el puntaje.*

## *¿Qué vamos a premiar?*

- Máxima masa y altura.
- Menor tensión para la elevación.
- Eficiencia energética.
- Robustez mecánica.



## *¿Qué se penalizará ?*

- La estructura requiere ajustes luego de cada prueba.
- La masa no queda trabada en su altura máxima al desconectar el motor.
- La masa no cae de forma autónoma (sin ayuda externa).
- La lámpara no enciende.



## Recomendaciones

- Asegure que el trinquete y el tope funcione correctamente, reteniendo el peso.
- Evite los roces.
- Alinee correctamente los ejes, poleas y correas.
- Ancle la estructura a la mesa con los sargentos.



## Calificación grupal

- Peso y altura alcanzados =  $3 \cdot \frac{(Peso \cdot Altura)}{(Peso \cdot Altura)_{máximo}}$
- Menor tensión de elevación para el mayor peso  
 $= 2 \cdot \frac{Tensión_{máxima} - Tensión}{Tensión_{máxima} - Tensión_{mínima}}$
- Eficiencia energética =  $3 \cdot \frac{\eta}{\eta_{máximo}}$

*Los puntos se asignarán por interpolación lineal de acuerdo a la métrica obtenida entre el mejor y el peor desempeño entre todos los equipos.*

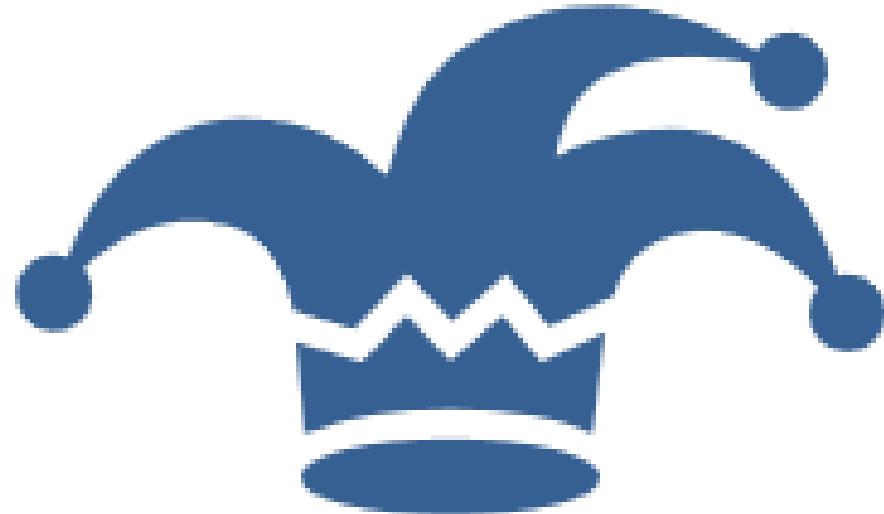
## *Calificación individual*

Finalizada la evaluación grupal de los proyectos, cada uno de los 14 finalistas responderá un cuestionario de 10 preguntas: **hasta 2 puntos.**

## *Tiempo disponible*

- Armado de la batería: **150 minutos**
- Prueba (grupal) del funcionamiento: **hasta 10 minutos totales por equipo**
- Prueba individual: **60 minutos**

## *Comodín*



Por la penalización en **1 punto** del puntaje final **del grupo** se les permitirá ver un video/maqueta de una posible solución.

*Solo accesible luego de concurridos 60 minutos del comienzo del desafío*

# *¿Preguntas?*



*¡A construir!*

*Proyecto III – “¡A ponerse las pilas!”*

