|

Placa de Energía Piezoeléctrica Renovable

**Manual de usuario**

**7° 1° Aviónica**

**Comisión “C”**

**IMPA TRQ E.E.S.T N°7 2025**

**Índice**

**1. Introducción**

1.1. Por qué elegir PL.E.PE.R

1.2. Aplicación

**2**

2

2

**2. Descripción del sistema**

**3**

2.1. Visualización de datos

**3. Instalación**

**4. Esquemas de la baldosa**

3

**4**

**5**

**1. Introducción**

PL.E.PE.R es un prototipo diseñado para demostrar la generación de energía renovable a partir de la presión ejercida por el paso de personas. Utiliza sensores piezoeléctricos capaces de transformar la energía mecánica producida al caminar en energía eléctrica, que luego es almacenada en una batería.  
 El proyecto surge con el objetivo de aprovechar el tránsito cotidiano en espacios públicos, como estaciones de subte, para producir energía limpia y sustentable. Como objetivo mayor, busca concientizar sobre el potencial de la piezoelectricidad como fuente alternativa en entornos urbanos.

* 1. **Por qué elegir PL.E.PE.R**

PL.E.PE.R representa una propuesta innovadora dentro del campo de las energías renovables.  
 A diferencia de otras fuentes, como la solar o eólica, este sistema no depende de condiciones ambientales, sino de la actividad humana. Su funcionamiento silencioso, su tamaño compacto y su bajo mantenimiento lo hacen ideal para entornos donde el flujo de personas es constante.

Entre sus principales ventajas se destacan:

* **Sustentabilidad:** convierte movimiento humano en energía eléctrica.
* **Autonomía:** funciona sin necesidad de fuentes externas de energía.
* **Seguridad y comodidad:** no interfiere con el tránsito ni requiere interacción directa.
* **Aplicabilidad:** puede integrarse en pisos de estaciones, pasillos o entradas de edificios públicos.
  1. **Aplicación**

El sistema está pensado para su implementación en estaciones de subte y otros espacios de alto tránsito peatonal.

Cada paso sobre la superficie de PL.E.PE.R genera una pequeña cantidad de energía eléctrica que, sumada al flujo constante de personas, permite alimentar sistemas de baja potencia, como luces de emergencia, indicadores o pantallas informativas.

En su versión de laboratorio, el prototipo permite visualizar el proceso de conversión y almacenamiento de energía mediante un display LCD, lo que lo convierte también en una herramienta interactiva y útil para la difusión en el ámbito ambiental.

1. **Descripción del sistema**

PL.E.PE.R está compuesto por una estructura mecánica y un conjunto de componentes electrónicos diseñados para optimizar la conversión piezoeléctrica.

* **Sensores piezoeléctricos:** 32 unidades de 50 mm distribuidas en dos zonas: 16 en el bloque central y 16 en los laterales, organizados en grupos de cuatro.
* **Sistema de soporte:** la placa cuenta con una base de madera, topes de goma para distribuir el peso y piezas de impresión 3D que permiten una leve deformación sin dañar los sensores. Cuatro resortes en las esquinas facilitan el retorno de la placa a su posición original.
* **Aislamiento:** cada sensor está montado sobre dos cuadrados de caucho unidos, lo que los separa de la base y mejora la eficiencia al absorber el impacto.
* **Placa de rectificación:** recibe la señal de los sensores y convierte la corriente alterna en corriente continua.
* **Placa de almacenamiento:** incorpora un **capacitor de 10 000 µF** y una **batería Li-Po de 3,7 V**, donde se acumula la energía generada.
* **Display LCD con Raspberry Pi:** muestra el **porcentaje de carga** y la **tensión acumulada** de la batería, permitiendo monitorear el rendimiento del sistema en tiempo real.

**2.1. Visualización de datos**

PL.E.PE.R no requiere intervención directa por parte del usuario. Su funcionamiento es totalmente autónomo: basta con caminar o pararse sobre la placa para que los sensores piezoeléctricos generen energía.  
El único elemento visible de interacción es el **display LCD**, conectado a una **Raspberry Pi**, que muestra en tiempo real: el **porcentaje de carga** de la batería Li-Po y la **tensión acumulada** en el sistema. De esta forma, el usuario o el observador puede visualizar el efecto inmediato del paso de las personas sobre la generación de energía, sin necesidad de realizar ninguna acción adicional.

1. **Instalación**

La instalación de la baldosa debe realizarse en una superficie plana, firme y seca, preferentemente en un entorno interior o protegido. La instalación del sistema no requiere herramientas especializadas, pero sí debe realizarse con cuidado para garantizar su correcto funcionamiento.

A continuación, se describen los pasos generales para su colocación:

1. Preparación del área de instalación

* Limpiar el área de polvo o humedad.
* Verificar que el suelo sea estable y no presente irregularidades.
* Asegurarse de disponer de espacio libre alrededor para evitar golpes o tropiezos.

2. Colocación de la base

* Ubicar la base de madera del sistema en el lugar deseado.
* Comprobar que los resortes de las esquinas estén correctamente apoyados y que la placa tenga libertad de movimiento vertical.
* Revisar que los topes de goma estén bien posicionados para una distribución uniforme del peso.
* Ajustar los 4 topes de cada esquina para que estén correctamente insertados.

3. Conexiones eléctricas

* Conectar la placa de rectificación a la placa de almacenamiento, siguiendo la polaridad indicada.
* Asegurar la conexión del capacitor de 10 000 µF y de la batería Li-Po de 3,7 V según el esquema de montaje del proyecto.
* Conectar el display LCD a la Raspberry Pi y verificar que la alimentación esté correctamente establecida.

4. Verificación de funcionamiento

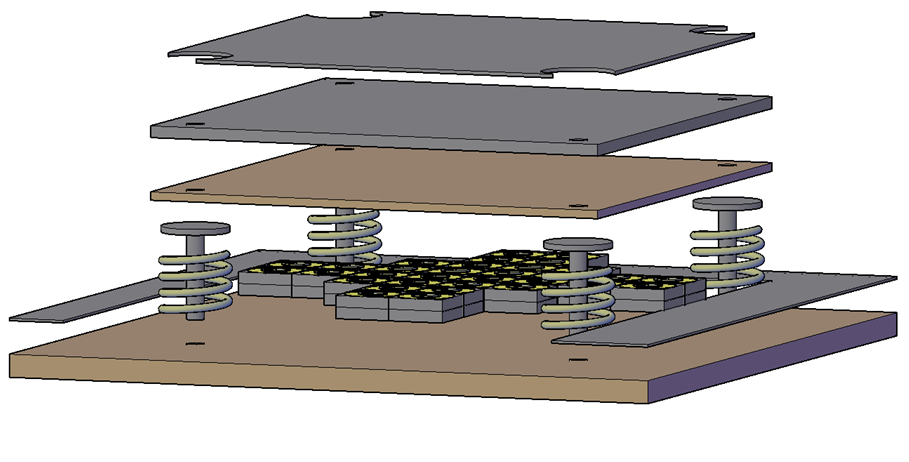
* Una vez instalado, aplicar una leve presión sobre la superficie para comprobar que las caras de la baldosa están correctamente insertadas y ajustadas.
* Observar que los valores en pantalla varíen al aplicar peso sobre la placa.

5. Ubicación final

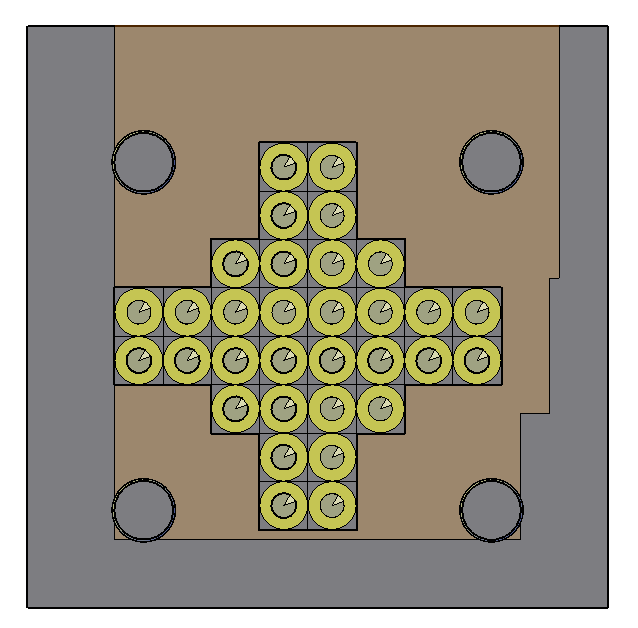
* En una aplicación real (como un pasillo o andén), se recomienda que PL.E.PE.R quede nivelado con el suelo o montado dentro de un marco protector que impida desplazamientos laterales.
* El display puede colocarse en una zona visible, protegida por una cubierta transparente.

1. **Esquemas de la baldosa**

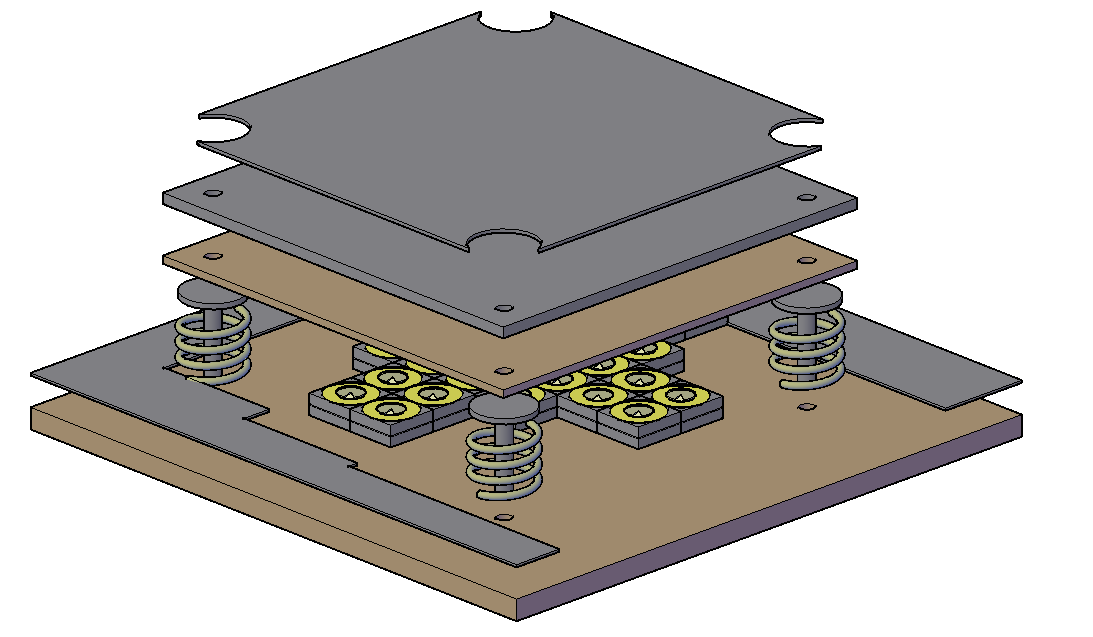
A continuación, se adjuntan esquemas del modelo de la baldosa para poder visualizar mejor sus medidas.



*Figura 1: Vista lateral de la baldosa*



*Figura 2: Vista superior de la baldosa*



*Figura 3: Vista isométrica de la baldosa*

1. **Mantenimiento y cuidado**

A continuación, se enumeran una lista de prácticas y precauciones que se deben tener en cuenta a