



# Recycle AI

## **SISTEMA AUTOMATIZADO INTELIGENTE PARA LA CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS.**

### **Equipo de Trabajo:**

#### **Integrantes:**

- Magalí Raquel Ramirez Medina.
- Yanina Marylin Miranda Meza.
- Tatiana Ocampos Duarte.

**Docente Responsable:** Carlos Gimnez.

### **3° B.T.I.**

## Resumen Ejecutivo:

RecycleAI es un proyecto innovador que propone la creación de un **basurero inteligente** capaz de clasificar automáticamente residuos en distintas categorías, utilizando **sensores, visión artificial e inteligencia artificial**. Está diseñado para identificar materiales como plástico, papel, vidrio, metales y desechos orgánicos, y depositarlos en el compartimento correspondiente de forma automatizada. El proyecto busca aportar a la educación ambiental, reducir errores en la separación de residuos y fomentar el uso de tecnologías en soluciones ecológicas.

## Objetivos del Proyecto

### Objetivo General:

Desarrollar un prototipo de basurero inteligente que clasifique y recicle automáticamente los residuos mediante el uso de inteligencia artificial, sensores y componentes electrónicos.

### Objetivos Específicos:

- Investigar sobre los tipos de residuos y su clasificación.
- Estudiar tecnologías viables para la automatización (sensores, cámaras, motores).
- Diseñar el sistema mecánico de apertura y separación de residuos.
- Entrenar un modelo de inteligencia artificial que reconozca materiales.
- Programar el sistema de control y automatización.
- Evaluar el funcionamiento y efectividad del prototipo.

### Justificación del Proyecto:

El reciclaje es una necesidad urgente ante la creciente acumulación de residuos en el planeta. Sin embargo, muchas personas no clasifican correctamente la basura por desconocimiento o descuido. Esta situación reduce la eficiencia de los procesos de reciclaje y genera un impacto ambiental negativo.

Con RecycleAI buscamos automatizar el proceso de clasificación desde el punto de origen, facilitando la tarea al usuario, incrementando el reciclaje correcto y promoviendo la conciencia ambiental. Este proyecto combina conocimientos de electrónica, programación, inteligencia artificial y diseño, en una solución práctica con gran valor educativo y social.

## **Marco Teórico:**

### **1. Tipos de residuos sólidos:**

- Plástico: botellas, envases, bolsas.
- Papel/cartón: hojas, cajas, empaques.
- Vidrio: botellas, frascos.
- Metal: latas de bebidas, tapas, papel aluminio.
- Orgánicos: restos de comida, cáscaras.

### **2. Clasificación de residuos:**

La correcta separación permite su tratamiento y reciclaje. En muchos países, los residuos son clasificados en origen en contenedores de colores o con etiquetas. Este proyecto automatiza esa tarea.

### **3. Tecnología aplicada:**

- Sensores de ultrasonido: detectan presencia del objeto.
- Cámara + visión por computadora: analiza el objeto.
- Inteligencia Artificial (IA): clasifica el residuo usando modelos entrenados.
- Servomotores/mecanismos: redirigen el objeto al contenedor adecuado.
- Microcontroladores (Arduino uno): control del sistema.

## **Desarrollo del Proyecto:**

### **Etapas del desarrollo:**

1. Investigación: Se analizó el problema ambiental y se estudió la tecnología necesaria.
2. Diseño del prototipo: El basurero fue diseñado con compartimentos internos y una puerta superior donde el usuario deposita el residuo.
3. Montaje de hardware: Se instalaron sensores, cámara y microcontroladores.
4. Programación: Se escribieron códigos para el reconocimiento, control de motores y decisiones de clasificación.
5. Entrenamiento de IA: Se usó un dataset con imágenes de residuos para entrenar un modelo de clasificación.
6. Pruebas: Se evaluó la precisión del sistema, el tiempo de respuesta y la capacidad de separar correctamente los residuos.
7. Optimización: Se ajustaron parámetros y se realizaron mejoras en el sistema.

### **Funcionamiento del Prototipo:**

1. El usuario deposita un objeto en la compuerta de entrada.
2. Un sensor detecta el objeto y activa la cámara.
3. El sistema toma una imagen y la IA la analiza para identificar el tipo de material.
4. Una vez clasificado, se activa un motor que mueve el objeto al compartimento adecuado (por gravedad, cinta o brazo mecánico).
5. Opcionalmente, una pantalla muestra mensajes como el tipo de residuo, consejos ecológicos o estadísticas.

### **Materiales y Componentes Utilizados:**

- Microcontrolador (Arduino UNO )
- Cámara (Pi Camera o módulo OV7670)
- Sensores ultrasónicos
- Servomotores o actuadores lineales
- Estructura de cartón y plástico
- Batería o fuente de alimentación
- Pantalla LCD
- Dataset para entrenamiento de IA
- Software: Python, OpenCV, TensorFlow/Keras, Arduino IDE

### **Resultados Esperados:**

- Capacidad de clasificar residuos con al menos un 80% de precisión.
- Tiempo de clasificación menor a 5 segundos por objeto.
- Aumento de la conciencia ambiental entre los usuarios.
- Reducción de errores en la separación de residuos en espacios donde se implemente.

### **Impacto Ambiental y Social:**

- Mejora en la calidad de los residuos reciclados.
- Educación ambiental para estudiantes y comunidades.
- Reducción del volumen de basura mezclada que llega a los vertederos.
- Inspiración para nuevos proyectos tecnológicos ecológicos.

### **Aplicaciones Futuras:**

- Adaptación del prototipo para uso en escuelas, plazas, oficinas.
- Añadir panel solar para hacerlo autosustentable.
- App móvil para seguimiento del reciclaje.
- Sistema de recompensas o gamificación para motivar a los usuarios.

## **Conclusión:**

El proyecto RecycleAI representa una solución tecnológica innovadora ante un problema real: la incorrecta separación de residuos. Mediante la automatización y el uso de inteligencia artificial, es posible mejorar el proceso de reciclaje desde su origen, facilitando la tarea a los usuarios y reduciendo el impacto ambiental. Además, este proyecto permite a los estudiantes aplicar conocimientos técnicos en un contexto social, fomentando el trabajo en equipo, la creatividad, la conciencia ecológica y el pensamiento computacional.

RecycleAI no solo es un prototipo funcional, sino también un mensaje claro: la tecnología puede y debe ser usada para cuidar nuestro planeta.