

# Análisis y Herramientas para un Problema Complejo de Ingeniería

Kendall Mena Arias // Avril Astua Salas

## 1. Atributo de Análisis de Problema

### (a) Identificación del Problema

El problema identificado es la alta generación de residuos electrónicos en zonas urbanas, lo cual representa un desafío ambiental y logístico. Desde el punto de vista de la ingeniería, esto requiere una solución que integre principios de reciclaje, diseño sostenible y logística inversa. Usamos principios de química (procesamiento de materiales), física (descomposición de componentes) e ingeniería industrial para abordar la recolección y reutilización eficiente de estos desechos, promoviendo el desarrollo sostenible mediante una economía circular.

### (b) Análisis del Contexto

En ciudades con alta densidad poblacional, el consumo rápido de dispositivos electrónicos genera una cantidad creciente de basura tecnológica. Entre las variables más importantes están el consumo per cápita, la capacidad de reciclaje existente y la legislación local. Factores sociales como la educación ambiental también influyen. Este contexto exige una solución que no solo sea técnica, sino también socialmente aceptada y económicamente viable.

### (c) Plan de Solución

El plan propuesto consta de tres fases: (1) instalación de centros de acopio electrónicos en puntos estratégicos, (2) clasificación automatizada con visión computacional para separar componentes reutilizables y peligrosos, y (3) red de empresas asociadas que transformen o reutilicen estos materiales. Esto reduce la contaminación, genera empleo verde y fomenta la conciencia ambiental. Se utilizarán algoritmos de optimización para ubicar los centros de acopio y se aplicará logística verde para las rutas de recolección.

### (d) Evaluación de Soluciones

**Pros:** Reduce residuos, fomenta empleo verde, reutiliza materiales valiosos y educa a la población. **Contras:** Requiere inversión inicial considerable, depende de la colaboración ciudadana y puede enfrentarse a trabas burocráticas. Aun así, los beneficios a largo plazo en

sostenibilidad y economía justifican el proyecto.

## **2. Atributo de Herramientas de Ingeniería**

### **(a) Técnicas y Recursos Utilizados**

Para abordar el problema, se utilizan herramientas como software de simulación logística (AnyLogic), sensores RFID para trazabilidad, y bases de datos para modelar los flujos de desechos. Además, métodos de análisis multicriterio ayudan a decidir entre tecnologías de reciclaje.

### **(b) Aplicación de las Técnicas**

Los sensores permiten rastrear los componentes desde que se desechan hasta que se reciclan. El software logístico optimiza las rutas de recolección considerando distancia, capacidad y emisiones. Todo esto se complementa con paneles de control para monitorear la eficiencia del sistema.

### **(c) Adaptación de Técnicas al Proyecto**

Se adapta el software de logística para priorizar rutas con menor huella de carbono. Los sensores se calibran para detectar tipos específicos de metales y baterías peligrosas. Además, se crea una app simple para que los usuarios puedan reportar equipos desechados, facilitando su recolección.