

**Universidad Iberoamericana Puebla**

**Repositorio Institucional**

**<http://repositorio.iberopuebla.mx>**

---

Área de Ciencias e Ingenierías

Área de Síntesis y Evaluación ASE Ingenierías

---

## **Diseño de un prototipo recipiente receptor de desechos reciclables que brinde incentivos económicos a los usuarios**

Albisua Bermúdez Hector

Mora Paniagua Andrés

Rangel Llanes Luis Eduardo

Sánchez Athie Gabriel

Profesor titular

Meneses Galván José Héctor Vicente

Profesores revisores

Morua Álvarez Nora del Rocío

López Molina María Guadalupe

Otoño 2017



---

<https://hectoralbisua98.wixsite.com/ase1>

# **Diseño de un prototipo recipiente receptor de desechos reciclables que brinde incentivos económicos a los usuarios**

Albisua Bermúdez Hector, Mora Paniagua Andrés, Rangel Llanes Luis Eduardo, Sánchez Athie Gabriel

Universidad Iberoamericana Puebla

[hector.albisua.98@gmail.com](mailto:hector.albisua.98@gmail.com)

## **Abstract**

La Universidad Iberoamericana Puebla, actualmente sufre un problema de falta de hábito en la separación de basura, 37% de la comunidad Ibero no lo hace por falta de interés, mientras que el otro 30% y 33% es por carencia de conocimiento y comodidad respectivamente. Por ello se generó un proyecto en el que se propone un diseño de receptor de residuos reciclables, el cual por medio de un sistema electrónico alimentado con Arduino y App Inventor pueda brindar un incentivo económico al usuario dentro de su cuenta universitaria; permitiéndole así, el uso de la divisa para pagar servicios dentro de la universidad. El objetivo se enfocó en aumentar el número de residuos separados, así como facilitar su recolección, esperando que, con su aplicación a futuro; el hábito de separación de residuos se convierta en una costumbre inherente a la comunidad de la institución.

**Palabras clave:** reciclaje, desecho reciclable, incentivo económico, hábito.

## **Planteamiento del problema**

Se ha demostrado mediante encuestas, que la conciencia ecológica o hábito de separación de desechos no es factor recurrente dentro de las actividades de los integrantes de la comunidad de la Universidad Iberoamericana Puebla; dado que el principal motivo por el cual los sujetos de estudio no acuden a un bote o no deciden desechar correctamente su basura, es debido a tres hechos representativos: ignorancia sobre la existencia de los botes, comodidad y falta de interés en reciclar. Este proyecto surge con el motivo para desarrollar un proyecto el cual esté abocado a fomentar el hábito del reciclaje mediante una recompensa y de igual manera optimizar el modo de recolección de dichos desechos.

## **Objetivo General**

Diseñar un prototipo de recipiente receptor de desechos reciclables que brinde incentivos económicos a los usuarios.

## **Objetivos específicos**

1. Caracterizar los desechos que se generan semanalmente en la Universidad Iberoamericana Puebla.
2. Seleccionar el desecho reciclable que va a ser manejado por el recipiente.
3. Cuantificar las tapas generadas semanalmente en la Universidad Iberoamericana Puebla.
4. Definir el monto del incentivo económico.
5. Diseñar y elaborar el prototipo del recipiente receptor de desechos reciclables.

## **Justificación**

El proyecto pretende fomentar la separación de residuos reciclables a través de un sistema de incentivos impulsado por la venta de los mismos desechos. La realización de este proyecto es

una innovación a la forma del manejo de los recursos reciclables dentro de la Universidad ya que facilita su recolección y una división adecuada.

Otro punto significativo es el promover la educación ecológica, no solo en el campus, sino que trascienda hasta el hogar de la comunidad Ibero, fomentando que los residuos producidos en casa sean también separados correctamente y desechados en los botes de reciclado propuestos en este proyecto.

### **Alcances y limitaciones**

- Se llegará un prototipo de recipiente receptor de desechos reciclables mediante CATIA. (Un solo desecho reciclable, Tapas plásticas de botellas de PET).
- Se propondrá el plano lógico del funcionamiento del software en conjunto con hardware.
- Factor de tiempo. Desarrollar un bote que reciba otros residuos.
- Factor económico. Desarrollar físicamente el prototipo funcional y demostrativo, para la aplicación en las áreas de la comunidad Ibero.
- No aplicación física del diseño del prototipo en la Universidad Iberoamericana Puebla.

### **Marco teórico**

La contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua. (Atilio, 2005). De acuerdo con el Ing. Jorge Treviño, México es el país líder en América en la recuperación de residuos de PET; de lo recolectado 38% se queda en México donde son llevados a plantas de reciclado de PET que presentan una capacidad instalada de consumo de 208 mil toneladas por año” (Crónica ambiental, 2015). “El reciclaje se puede definir como un proceso que reintegra al ciclo de consumo los materiales presentes en los residuos sólidos urbanos que ya fueron desechados y que son aptos para elaborar otros productos” (SEDESOL, 1997). Finalmente, según la revista económica, un incentivo es “un sistema de recompensa económica que ofrece

una empresa a sus trabajadores o personal con la finalidad de motivarlos a cumplir con un cierto objetivo y destacar alguna tarea específica.” (Economía, 2012).

### **Metodología**

1. Se realizó el trabajo de investigación acerca de los métodos de reciclaje en la Universidad Iberoamericana Puebla.
  - a. Esta investigación se hizo en base a una entrevista con el encargado de mantenimiento.
2. Se hizo desarrollo estadístico mediante encuestas de los desechos y frecuencia del usuario en uso de los botes de separación ya existentes.
  - a. Se determinó el número exacto de tapas generadas por semana (30 tapas).
3. Posteriormente se determinó el desecho a utilizar en el diseño para el prototipo.
  - a. En base a los estudios estadísticos previamente mencionados, así como su representación volumétrica, se determinó que el residuo más versátil, amigable y fácil de manejar eran las tapas plásticas de botellas de PET.
4. Se estableció el valor que tendría el desecho para el diseño del prototipo, en el caso de que se desarrollara en un futuro y en base a una investigación previa.
  - a. Debido a cuestiones de practicidad en factores de programación, el valor seleccionado fue de \$1 por unidad de tapa de PET.
5. Se realizó con el programa CATIA el diseño tridimensional del recipiente receptor.
  - a. El diseño del recipiente consistió en un prisma rectangular con dos aperturas a los costados, las cuales permitieran el paso del residuo seleccionado (tapa de botella), así como un recuadro específico a las dimensiones del display a utilizar, el

cual fue un teléfono Samsung S3 mini.

6. Se fabricaron los planos correspondientes de cada parte del diseño del recipiente.
  - a. Se desarrollaron los planos de cada una de las piezas que conformaron el recipiente, esto con el propósito de dar las dimensiones adecuadas si es que se decidiera reproducir en un futuro en ASE 2.
7. Se generó el orden lógico mediante diagramas, el funcionamiento del diseño del recipiente.
  - a. Los planos de las conexiones correspondientes de cada uno de los elementos del hardware del recipiente, componentes tales como: Arduino, componente Bluetooth, cables macho y hembra, sensor ultrasónico e interfaz de celular Samsung S3 mini.
8. Se analizaron las correcciones óptimas a los planos y diagramas.
  - a. Se realizaron las correcciones correspondientes a la orientación del recipiente, ya que por cuestiones de estética se optó por una vertical. De igual manera se incrementaron las dimensiones del cuadro del display.
9. Se desarrolló dentro de los alcances, el prototipo funcional del receptor de residuos reciclables.
  - a. Se generó un prototipo a partir de materiales de fácil acceso en base a los planos previamente realizados, el cual cumple con los requerimientos básicos; detección de residuo, contabilización del residuo y acumulación de valor en el sistema y acceso al repositorio acumulativo de tapas.
10. Se finalizó el proyecto al presentar las versiones finales sin errores de los planos y diagramas, así como un prototipo funcional
  - a. Se mostraron las versiones funcionales y aptas de los planos del recipiente, de igual manera un

prototipo adecuado y funcional que brinde un valor de incentivo a una cuenta determinada.

### **Análisis de resultados**

En base al estudio estadístico, a la creación del diseño y las pruebas efectuadas se determinó que la aplicación de un prototipo como este o uno más elaborado podría brindar recursos a la Universidad Iberoamericana Puebla, para fomentar efectivamente, el hábito de separar los residuos reciclables. Debido a que la aplicación real dentro de los parámetros de la institución de este no se llevó a cabo, se concluyó con la ayuda de auditores externos, que este sistema sería muy efectivo si es que se quisiera fomentar la ecología mediante la aplicación de recompensas.

### **Conclusiones y recomendaciones**

Para obtener un uso óptimo del proyecto, los usuarios tendrán respetar el contenedor destinado a cada tipo de residuo. Por lo que se espera una actitud de madurez, como parte de los valores que imparte la Universidad Iberoamericana Puebla, ya que, si bien el proyecto está en condiciones limitadas por los diferentes factores. Es importante recalcar que los objetivos y alcances fueron exitosamente logrados, los cuales se reflejaron en los resultados al obtener el diseño, diagramas y prototipo funcionales e ingenierilmente correctos. Como recomendaciones para mejorar el proyecto, se propuso generar una forma de detección de objetos que permita tener un solo receptor de residuos, capaz de separar cada tipo en un bote diferente dependiendo de las dimensiones del mismo y su composición

### **Referencias**

1. Albisua, Bermúdez, Hector; Mora, A.; Rangel, L.; Sánchez, G. (2017) Conciencia ecológica. Encuesta en línea.

Elaboración propia. Consultado el: 10 de noviembre 2017.

2. Atilio, E. (2005) CONTAMINACIÓN. Universidad de Catamarca. Consultado en:  
<http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/007-contaminacion.pdf> Consultado el: 10 de octubre 2017.
3. CRÓNICA AMBIENTAL. (2017). México es líder en reciclaje de PET.

Ciudad de México, México. Consultado el: 6 de septiembre de 2017. Recuperado de:

<https://www.cronicaambiental.com.mx/nacional/mexico-es-lider-en-reciclaje-de-pet/>

SEDESOL. (1997) Reciclaje. Recuperado del sitio electrónico:  
[http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd61/tecna\\_dmvo/cap7.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd61/tecna_dmvo/cap7.pdf) Consultado el: 10 de octubre 2017.