

# Clasificación de Objetos por su Forma

Patricio Valle Reyes <sup>(1)</sup>, Boris Yépez Díaz <sup>(2)</sup>

Programa de Tecnología en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

[pivalle@espol.edu.ec](mailto:pivalle@espol.edu.ec) <sup>(1)</sup> [bdyepez@espol.edu.ec](mailto:bdyepez@espol.edu.ec) <sup>(2)</sup>

## Resumen

*El objetivo general del proyecto es realizar un sistema de clasificación de objetos por su forma empleando el brazo robot Scorbot-ER 4u, para esto se debe desarrollar un programa empleando el software SCORBASE que realice la clasificación de objetos de distinta forma y los ubique en lugares diferentes. También es necesario realizar el diseño, fabricación y aplicación de una matriz para clasificar tres tipos de objetos (cubo, cilindro, no identificado). La secuencia inicia en una rampa alimentadora por gravedad, en la cual se colocan los objetos a clasificar, estos se deslizan por la rampa hasta accionar un final de carrera, el cual da la señal para que el brazo robot agarre el objeto y lo traslade hacia la "Mesa de Prueba", el brazo robot trata de introducir el objeto en cada matriz de la "Mesa de Prueba", si el objeto concuerda con la matriz pasa a ser depositado en un lugar específico para su categoría, caso contrario si no concuerda con ninguna de las dos matrices el mismo será depositado en un lugar específico para objetos de categoría "no identificados". Este proceso es continuo siempre que tengamos objetos a clasificar en la mesa alimentadora por gravedad.*

**Palabras claves:** Scorbot, brazo robótico, clasificador.

## Abstract

*The general objective of the project is to carry out a system of classification of objects for its form using the arm robot Scorbot-ER 4u, for this a program should be developed using the software SCORBASE that carries out the classification of objects of different forms and it locates them in different places. It is also necessary to carry out the design, production and application of a matrix to classify three types of objects (cube, cylinder, not identified). The sequence begins in a gravity feeder, in which the objects are placed to be classified, these slip on the ramp until working a career end, which gives the sign so that the arm robot grabs the object and it transfers it toward the "Testing table", the arm robot tries to introduce the object in each matrix of the "Testing Table", if the object fits in the matrix it becomes deposited in a place specifies for its category, contrary case if the same one doesn't agree with none of the two matrix it will be deposited in a place specifies for non identified objects of category, this process is continuous whenever we have objects to classify in the gravity feeder.*

**Key words:** Scorbot, robotic arm, sorter

## 1. Introducción

Se define a la robótica como la ciencia y tecnología de los robots. La robótica combina diversas disciplinas como son: la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial y la ingeniería de control.

Por lo que hoy en día tenemos en el mundo industrial desarrollado los robots diseñados con particularidades humanas, como es el caso de los brazos robots, nuestro proyecto esta enfocado en la utilización de un brazo robot para la manipulación y clasificación de objetos.

Este proyecto es aplicable en una línea de producción continua, para evaluar la calidad de la producción separando los productos que no cumplan con las medidas estándares de fabricación.

## 2. Objetivos

El objetivo general del proyecto es realizar un sistema de clasificación de objetos por su forma, empleando el brazo robot Scorbot-ER 4u. Como objetivos específicos tenemos:

- Desarrollar un programa empleando el robot Scorbot ER 4u para que realice la clasificación de objetos de distinta forma y los ubique en lugares diferentes.
- Diseño, fabricación y aplicación de una matriz para clasificar 3 tipos de objetos (cubo, cilindro, no identificado), el criterio de clasificación será por la forma y medida de los objetos.

### 3. Características del Brazo Robótico Scorbot-Er 4u

Este robot es una herramienta versátil para el aprendizaje. El modelo Scorbot-ER 4u ha sido utilizado como medio introducido para los principiantes en la formación de los conocimientos de robótica. Su estructura de carcasa abierta, su software fácil de programar y la posibilidad de controlar el robot de forma sencilla a través de una interfaz USB, convertirán en poco tiempo a sus estudiantes en unos expertos en el manejo de robots. [1]



Figura 1. Brazo robótico Scorbot-Er 4u

El Scorbot-ER 4u es robot articulado vertical, similar a un brazo, con 6 articulaciones para su movimiento.

El Controlador-USB es parte del sistema robótico Scorbot que sirve para operar el brazo robot y algunos accesorios. Se lo conecta a un computador vía conector USB. Posee una fuente de alimentación que suministra los 24 Vcd para los motores del brazo robot, y dos conexiones adicionales (eje 7 y eje 8) para los motores de dos accesorios. [2]



Figura 2. Controlador USB

Además, posee puertos de entrada y salida, digital y analógica, para conectarse a los accesorios adicionales como sensores, interruptores, actuadores, transmisores, etc.

El siguiente diagrama de bloques presenta la conexión del Controlador-USB:

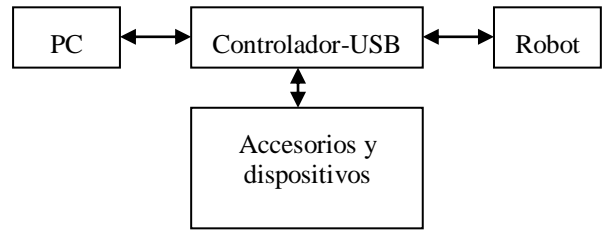


Figura 3. Diagrama de Bloques del Sistema Robótico

### 4. Características de los Accesorios Empleados

#### 4.1 Base Lineal de 1m

La base lineal de 1m es un dispositivo que permite ampliar el campo de acción del brazo robot. El brazo robot va montado sobre este accesorio.

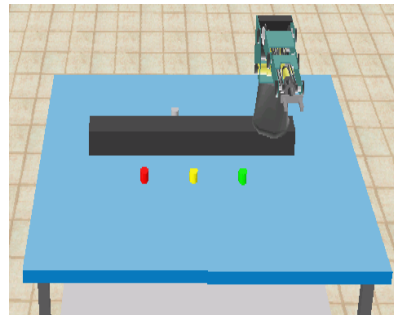


Figura 4. Base lineal

#### 4.2 Alimentador por Gravedad

Este accesorio suministra objetos por acción de la gravedad. Tiene un micro-interruptor que indica al Controlador-USB (mediante una de sus entradas digitales) que un objeto está en posición para ser manipulado.

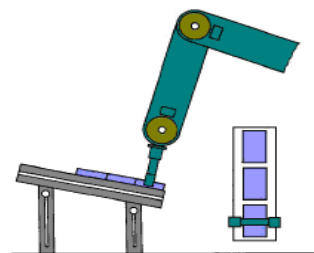


Figura5. Alimentador por gravedad

### 4.3 Ambiente de Programación

SCORBASE es un programa empleado para programar y operar el brazo robot Scorbot-ER 4u y sus accesorios. El ambiente de programación es muy sencillo y amigable, similar a las aplicaciones para Windows. Por lo general se encuentra una pantalla que muestra los siguientes elementos [3] [4]:

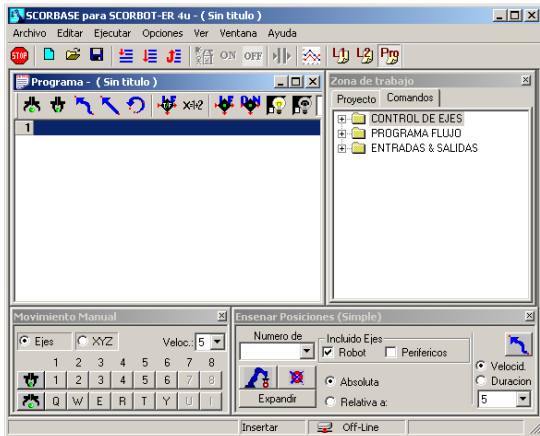


Figura6. Ambiente de programación

### 4.4 Mesa Clasificadora

Este dispositivo posee una placa troquelada con la matriz de las formas a clasificar, cuadrada o circular, suspendida por cuatro resortes distribuidos en las cuatro esquinas de la matriz. Tiene dos micro-interruptor que indican al Controlador-USB (mediante una de sus entradas digitales) que la forma de la figura probada en la matriz no corresponde con la figura de la matriz.

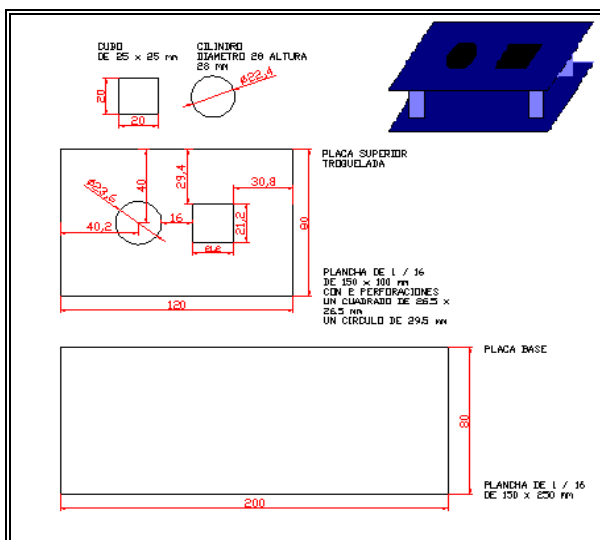


Figura 7. Mesa Clasificadora

### 4.5 Luces Piloto

Como todo proceso automático se debe tener una señalización de seguridad en este proyecto se utilizó una caja de luces piloto. El foco piloto verde indica que el proceso está parado, el foco piloto rojo indica que el proceso está en funcionamiento. Estas son señales de salida digitales del Controlador-USB

## 6. Configuración de los Componentes

Para la ejecución del Proyecto se distribuyó el brazo robótico y los diversos componentes del sistema como se muestra en la figura 8.

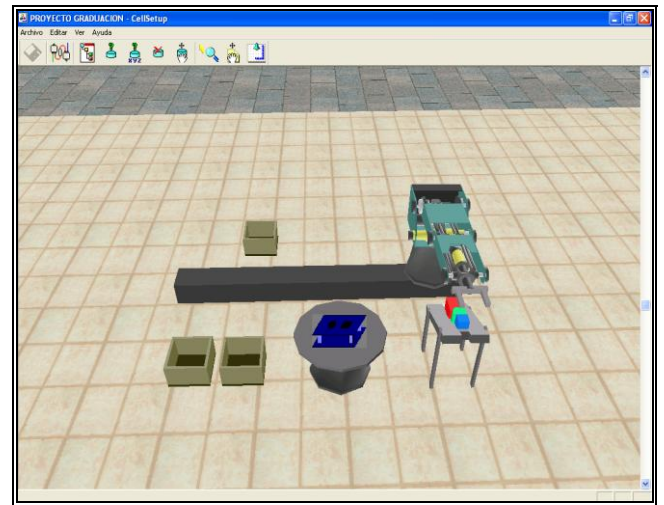
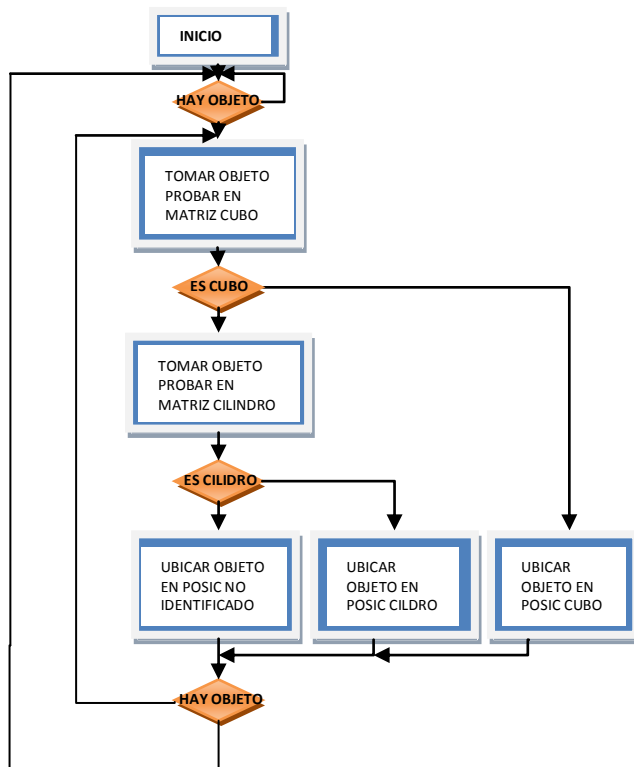


Figura 8. Configuración de los componentes

## 7. Tabla de Conexiones

ELEMENTO	CONEXIÓN	ACCIÓN
SENSOR # 2 EN ALIMENTADOR POR GRAVEDAD	SEÑAL DE ENTRADA #2 AL CONTROLADOR USB	ACTIVA SECUENCIA DE PROCESO
SENSOR #5 EN MEZA CLASIFICADORA	SEÑAL DE ENTRADA #5 AL CONTROLADOR USB	ACTIVA SECUENCIA DE CLASIFICACIÓN DE CILINDRO, CUBO O CUERPO EXTRAÑO
LUZ PILOTO COLOR VERDE	SEÑAL DE SALIDA #6 DEL CONTROLADOR USB	SE ACTIVA LUZ PILOTO COLOR VERDE, PROCESO FUERA DE SERVICIO PARA CUALQUIER TIPO DE MANIOBRA
LUZ PILOTO COLOR ROJO	SEÑAL DE SALIDA # 5 DEL CONTROLADOR USB	SE ACTIVA LUZ PILOTO COLOR ROJA, PROCESO EN ESPERA O FUNCIONANDO, PRECAUCIÓN NO REALIZAR NINGÚN TIPO DE MANIOBRA

## 8. Diagrama de Flujo



## 7. Conclusiones

En la industria ecuatoriana la incorporación de robots a diferentes procesos han generado considerables ahorros en producción, mejora en calidad y demás beneficios ya conocidos por nosotros, esto ha originado una creciente demanda de personal especializado y la creación de herramientas cada vez más eficientes y rápidas de implementar.

Al mencionar nuevos sistemas no se descarta la imposición de soluciones cerradas y raramente conocidas por personal técnico local, por este motivo la presentación de este trabajo esperamos encamine a las nuevas generaciones de profesionales en el área técnica, a introducirse en el mundo de la robótica, lo cual sin lugar a duda, incrementara sus competencias en este campo tan amplio y poco difundido en nuestro país.

## 8. Referencias

- [1] Intelitek Inc. (2001) Manual Scorbot ER4u. Disponible: [www.intelitek.com](http://www.intelitek.com)
- [2] Intelitek Inc. (2003) Manual del controlador USB. Disponible: [www.intelitek.com](http://www.intelitek.com)
- [3] Intelitek Inc. (2003) Manual del usuario de Robocell para Scorbot ER4u
- [4] Eshed Robotec (1982) Ltd. Manual del usuario. Scorbace para Windows. Disponible: [www.eshed.com](http://www.eshed.com)