

# Diseño e Implementación de un Sistema Embebido Orientado al Automatismo de Sistemas de Riego “Fogger” para Invernáculos

José Szychowski a,\*; Guillermo Alfredo Fernandez (tutor) a,b,\*  
a Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.  
b GID-IE, FI-UNaM, Oberá, Misiones, Argentina.  
e-mails: joseszychowski@gmail.com, guillermo.fernandez.fio@gmail.com

## 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de riego “fogger” consisten en nebulizadores que reducen la temperatura y aumentan los niveles de humedad dentro de los invernáculos. Generan condiciones perfectas para la propagación de plantas mediante la distribución de gotas extremadamente finas con un patrón de distribución uniforme. El desarrollo del sistema propuesto en este trabajo, dentro del marco de la Práctica Profesional Supervisada, surge de la necesidad de contar con un automatismo de fácil interpretación y configuración, orientado al uso por parte de trabajadores con escasa orientación técnica. Si bien en nuestro país existen automatismos orientados al riego en invernaderos, los mismos poseen una interfaz de usuario que resulta compleja para estos trabajadores o bien son importados.

## 2. DESARROLLO

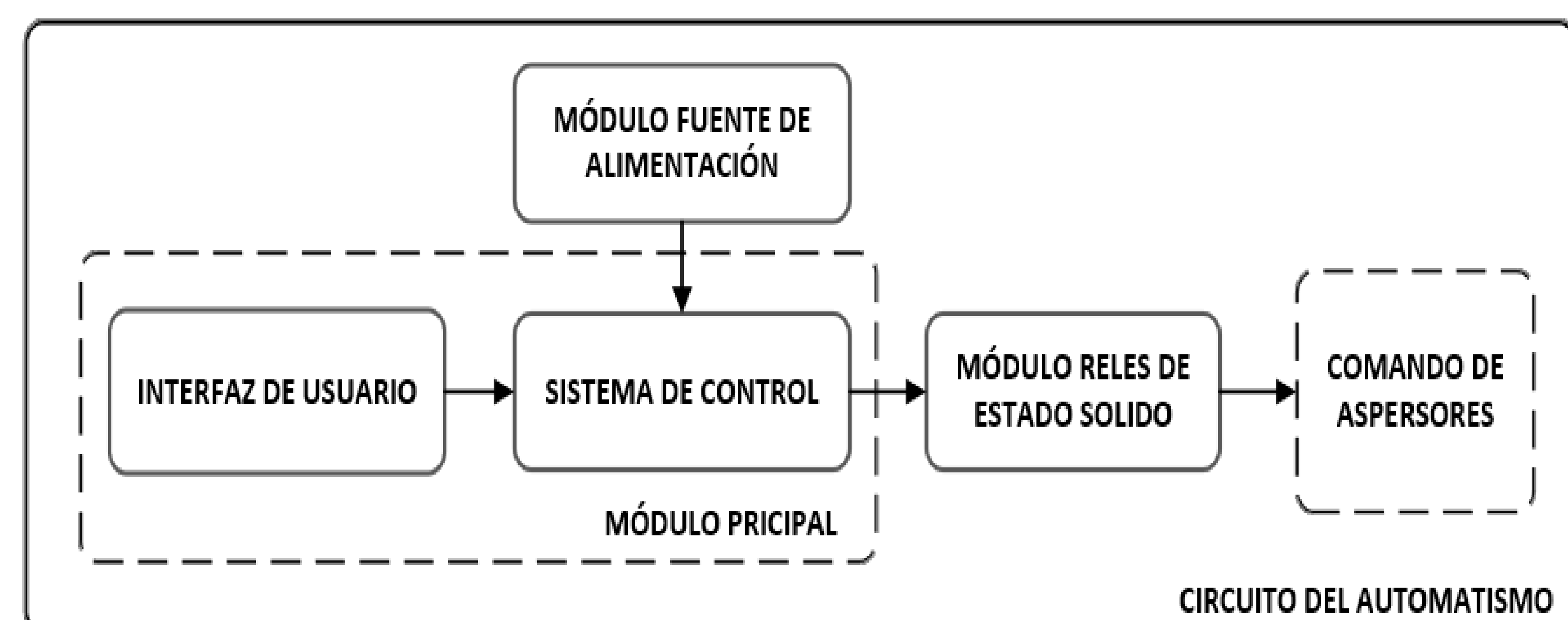
### Estudio del Sistema.

Dada las problemáticas planteadas, se logró establecer las características que el sistema debe poseer:

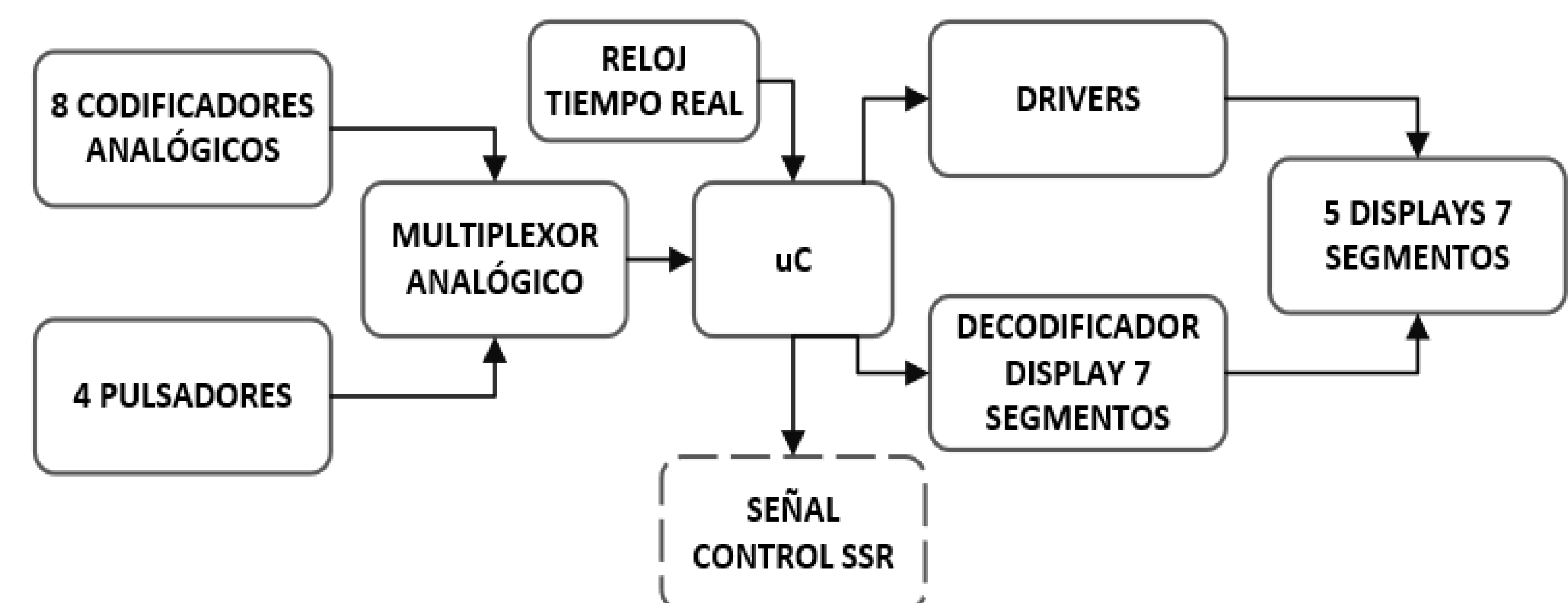
- Interfaz de usuario de sencilla configuración
- El sistema debe ser capaz de accionar 4 electroválvulas 24 V CA

### Diagramas de bloques del sistema.

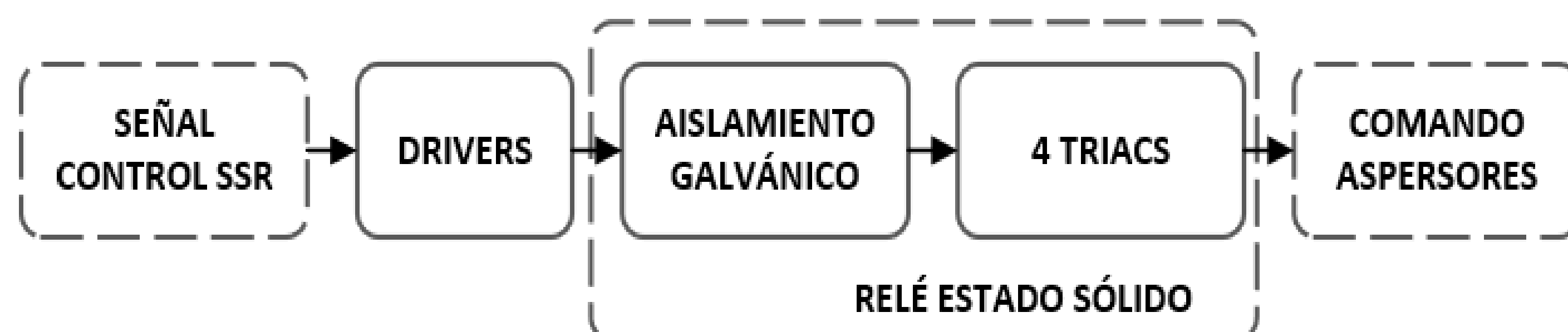
En base al estudio de la problemática y en función de la solución propuesta, el automatismo para el riego desarrollado queda representado por el siguiente diagrama de bloques.



**Módulo principal.** Parte del circuito a través del cual el usuario interactúa con el automatismo para la configuración del mismo y encargada de almacenar la lógica de control para comandar los relés de estado sólido.



**Módulo relés de estado sólido.** Este módulo se encarga de la tarea de comando de las electroválvulas, las cuales controlan el flujo de agua en los aspersores.



**Módulo Fuente de Alimentación.** Encargado de convertir la tensión de red de 220 V CA a 24 V CA para las electroválvulas y 5 V CC para los componentes electrónicos.

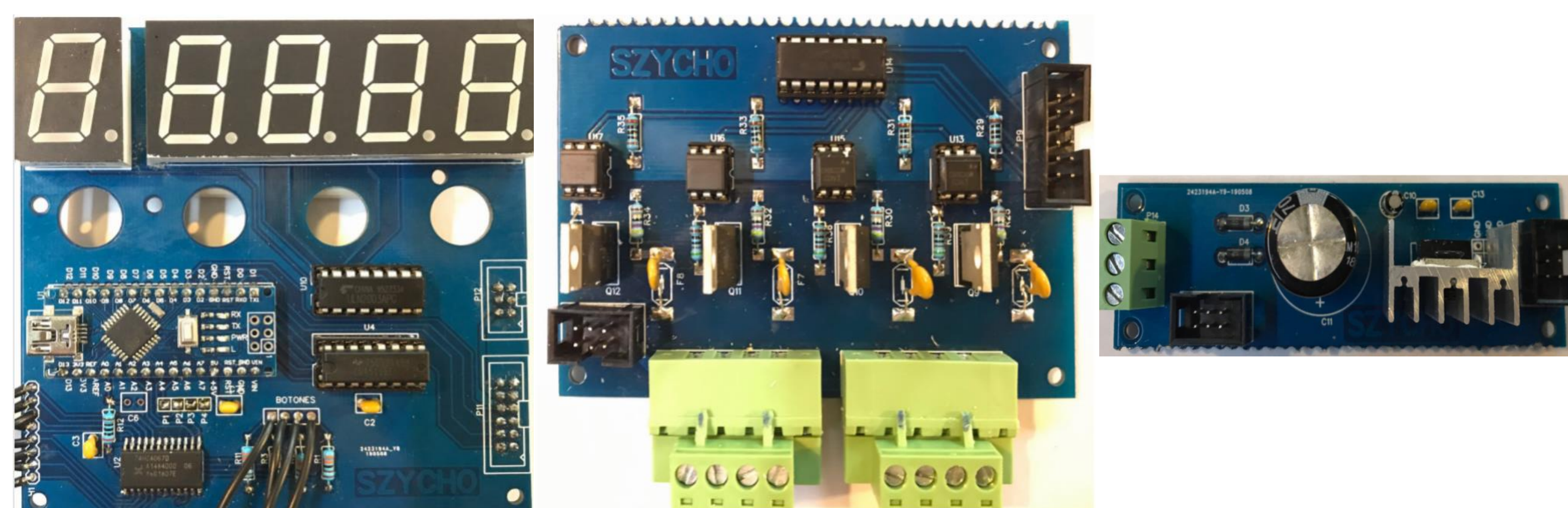
## 3. RESULTADOS

- Automatización en 4 zonas de riego independientes
- En cada zona, configuración de tiempos de encendido y de apagado de los aspersores, con repetición periódica de estas acciones
- Programación del horario al que se aplicará la configuración anterior, esta programación es llamada evento. Existen 8 eventos.



Sistema de automatismo.

**Circuitos electrónicos del sistema de automatismo.** Se presentan los módulos mencionados en los diagramas de bloques, los cuales conforman el sistema.



Módulo Principal

Módulo relés estado sólido

Mod. F. de alimentación.

## 4. CONCLUSIONES

Dentro del marco de la PPS (pasantía profesional supervisada), se logró acudir a las necesidades de una empresa, dedicada a la fabricación de invernaderos, la cual precisaba de un sistema de control de riego “fogger” de fácil implementación y configuración.

El sistema fue diseñado, programado y construido de manera exitosa, cumpliendo con las condiciones de diseño y expectativas de la empresa.