



Unidades
Tecnológicas
de Santander



III Simposio de Innovación y desarrollo tecnológico del cacao y la gestión de empresas agroindustriales

CONTROL FUZZY PARA TEMPERATURA EN INVERNADERO CON VENTILACIÓN NATURAL

Proponente:

Núñez Rodríguez, Rafael

Mejía Murillo, Sergio

Porras Rodríguez, Raúl



Noviembre

PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

- En Colombia la falta de capacitación y escasos recursos ha llevado a los pequeños productores agrícolas a un desconocimiento sobre el manejo de cultivos en ambientes controlados (Acuña Caifa, 2009).
- Los considerables cambios de temperatura debido al cambio climático o fenómenos naturales como el niño o la niña.
- Poca implementación de tecnologías al alcance de los productores, han llevado este mercado del sector primario de la economía nacional a tener un bajo rendimiento de los cultivos.
- El bajo rendimiento de los cultivos en invernadero conlleva a tener productos de baja calidad y cosechas insuficientes para generar una buena rentabilidad a los productores provocando una escasa competitividad en el mercado local y extranjero afectando así su calidad de vida.



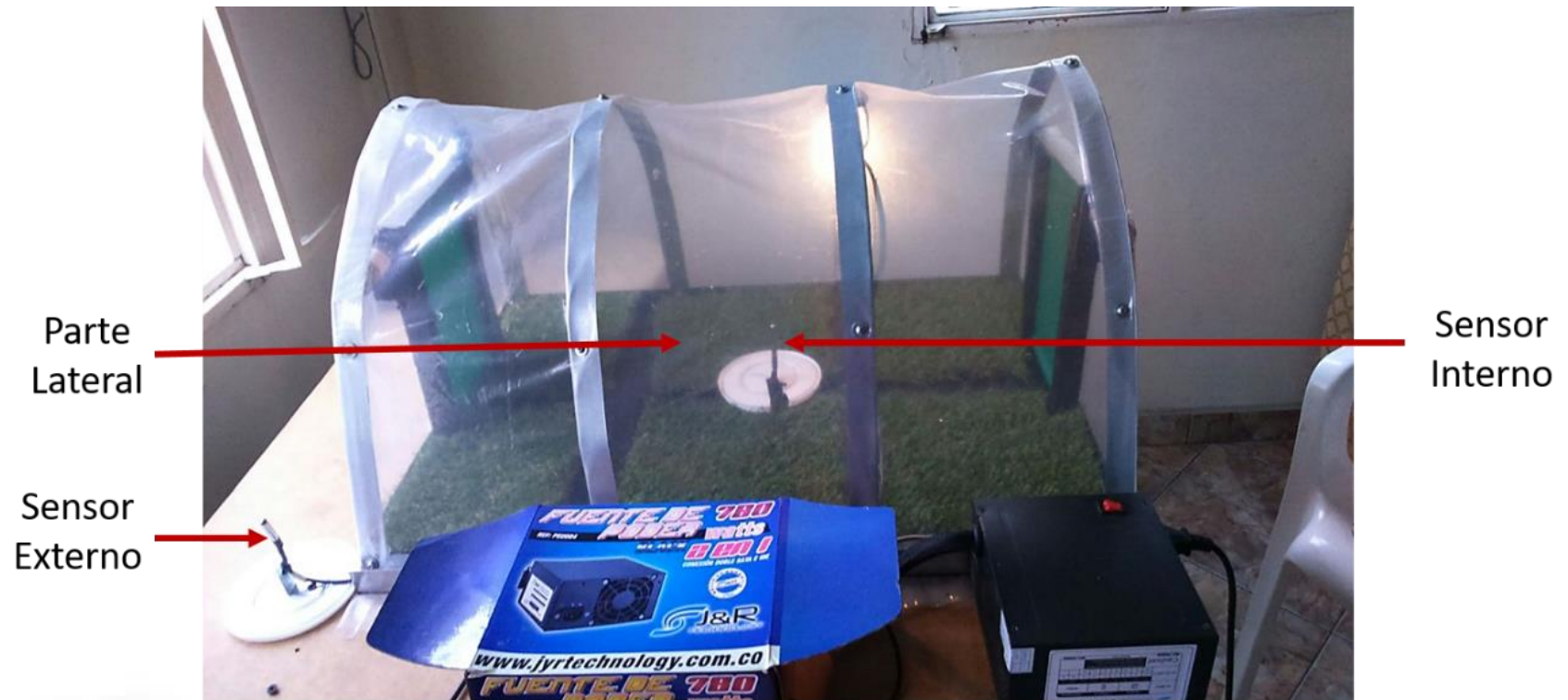
Unidades
Tecnológicas
de Santander

PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

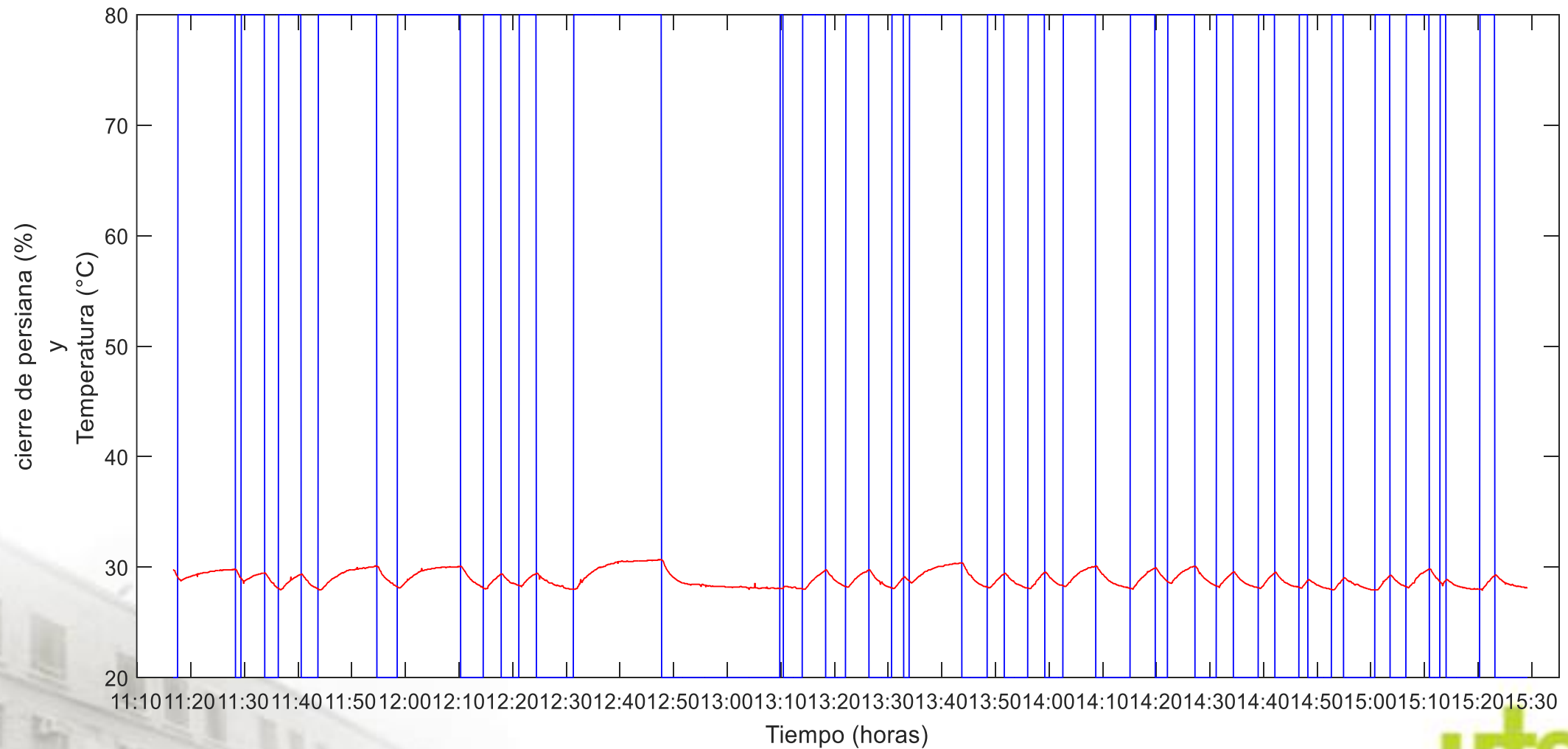


¿Qué tanto error en estado estable se puede obtener en el control de temperatura de un invernadero a escala tipo túnel, con ventilación natural, al aplicar un controlador de temperatura basado en lógica Fuzzy?

INVERNADERO TIPO TÚNEL A ESCALA



MODELAMIENTO MATEMÁTICO



$$G_S = \frac{K_P e^{-L S}}{T_S S + 1}$$

$$G_S = 0.03477 \frac{e^{-27 S}}{131 S + 1}$$

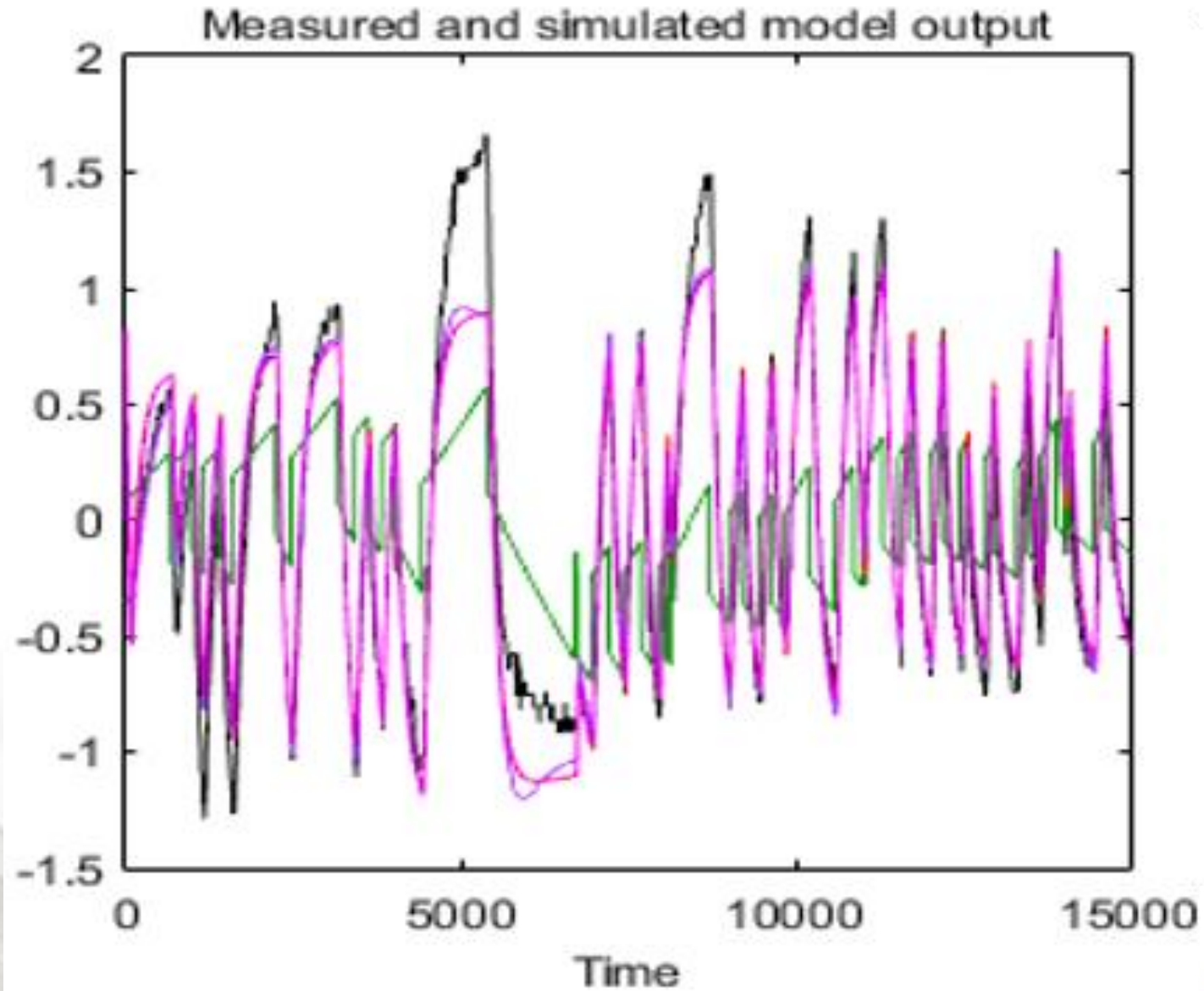
Donde:

K_P : Ganancia Estática

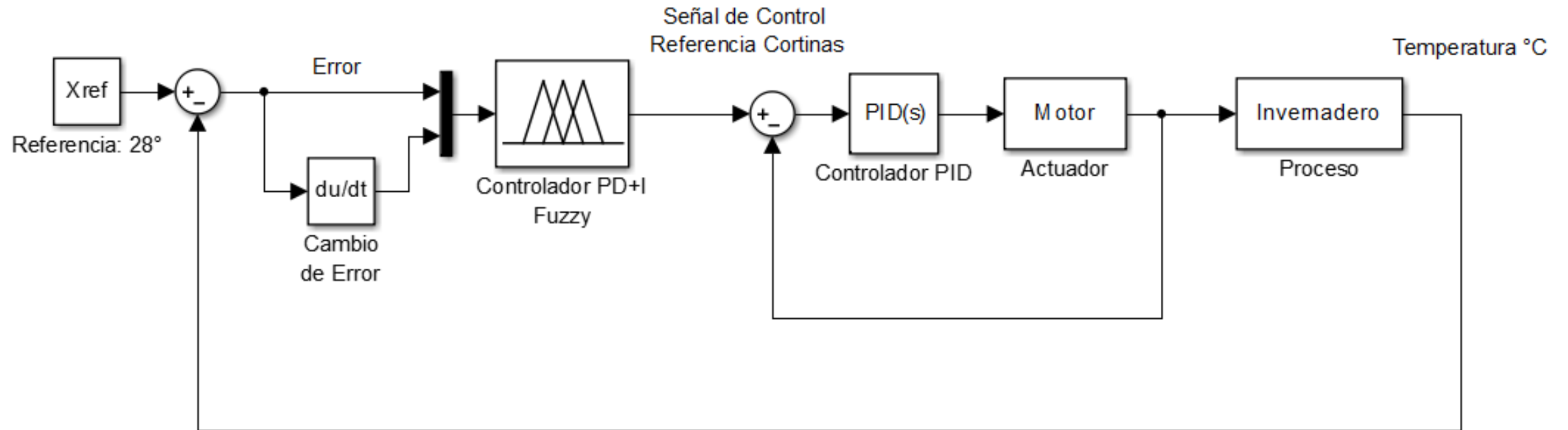
T_S : Constante de tiempo del sistema

L : Tiempo muerto

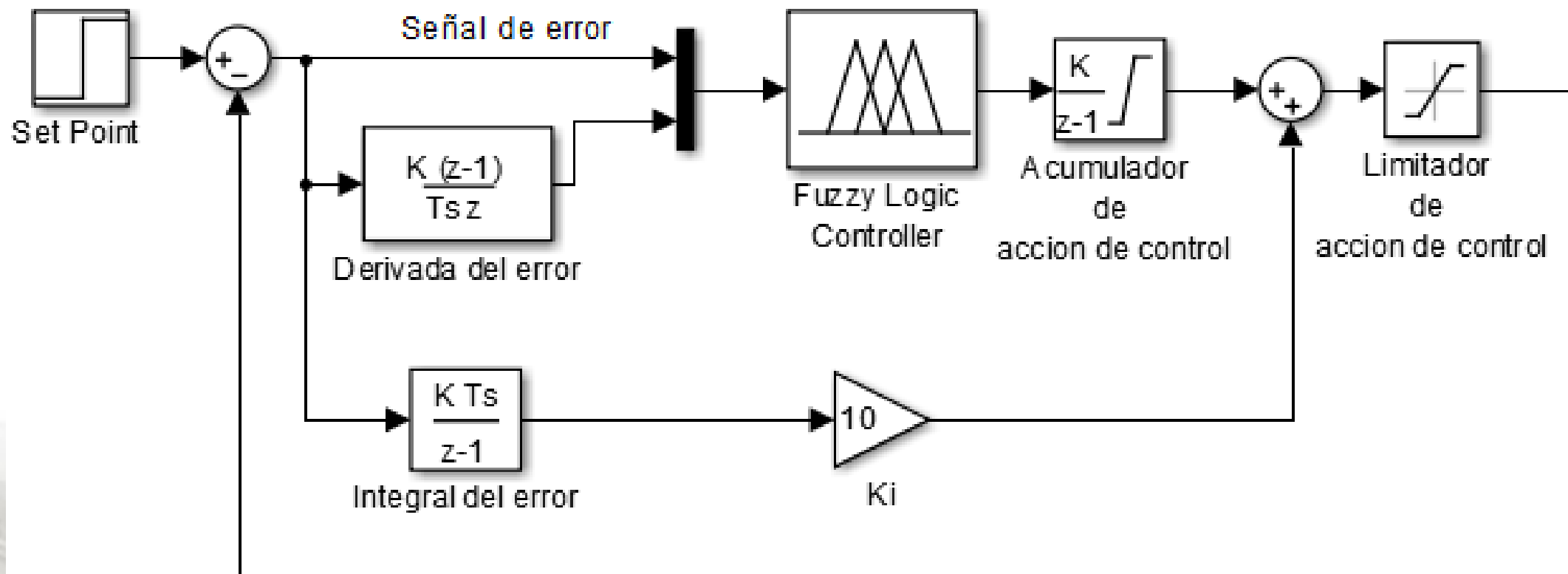
MODELAMIENTO MATEMÁTICO



CONTROLADOR FUZZY DE TEMPERATURA

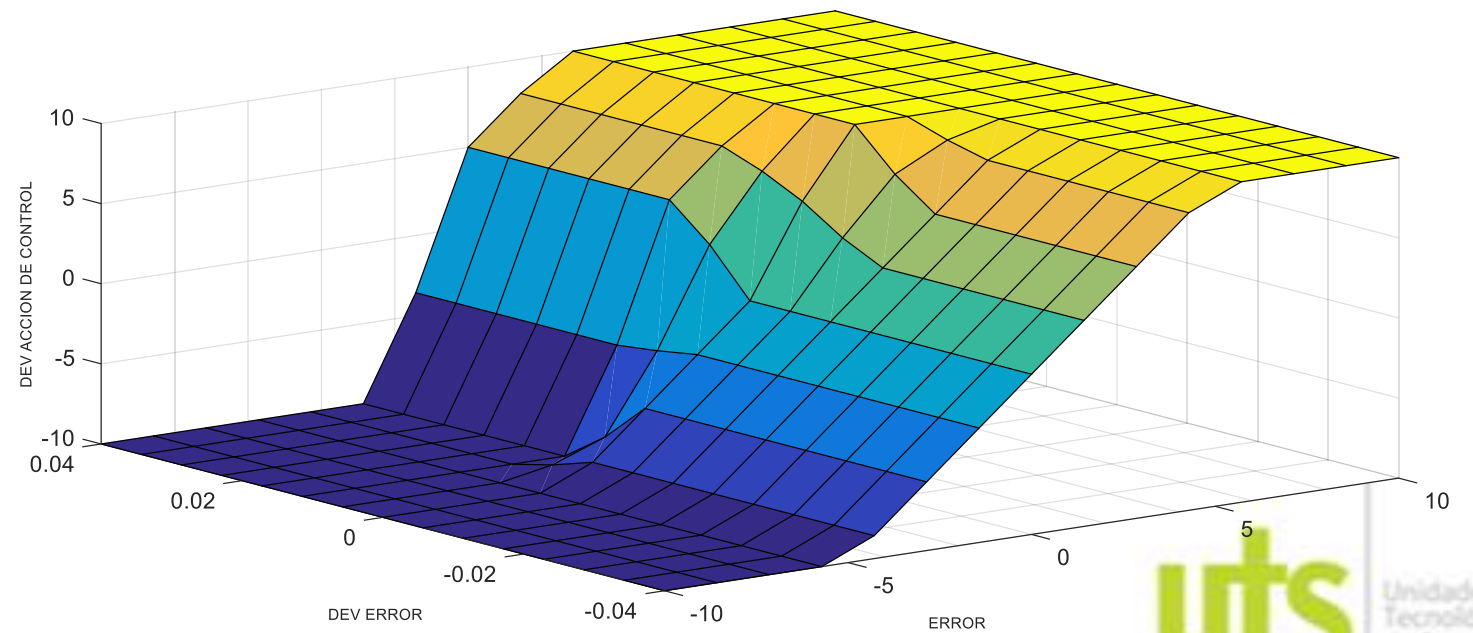


CONTROLADOR FUZZY DE TEMPERATURA

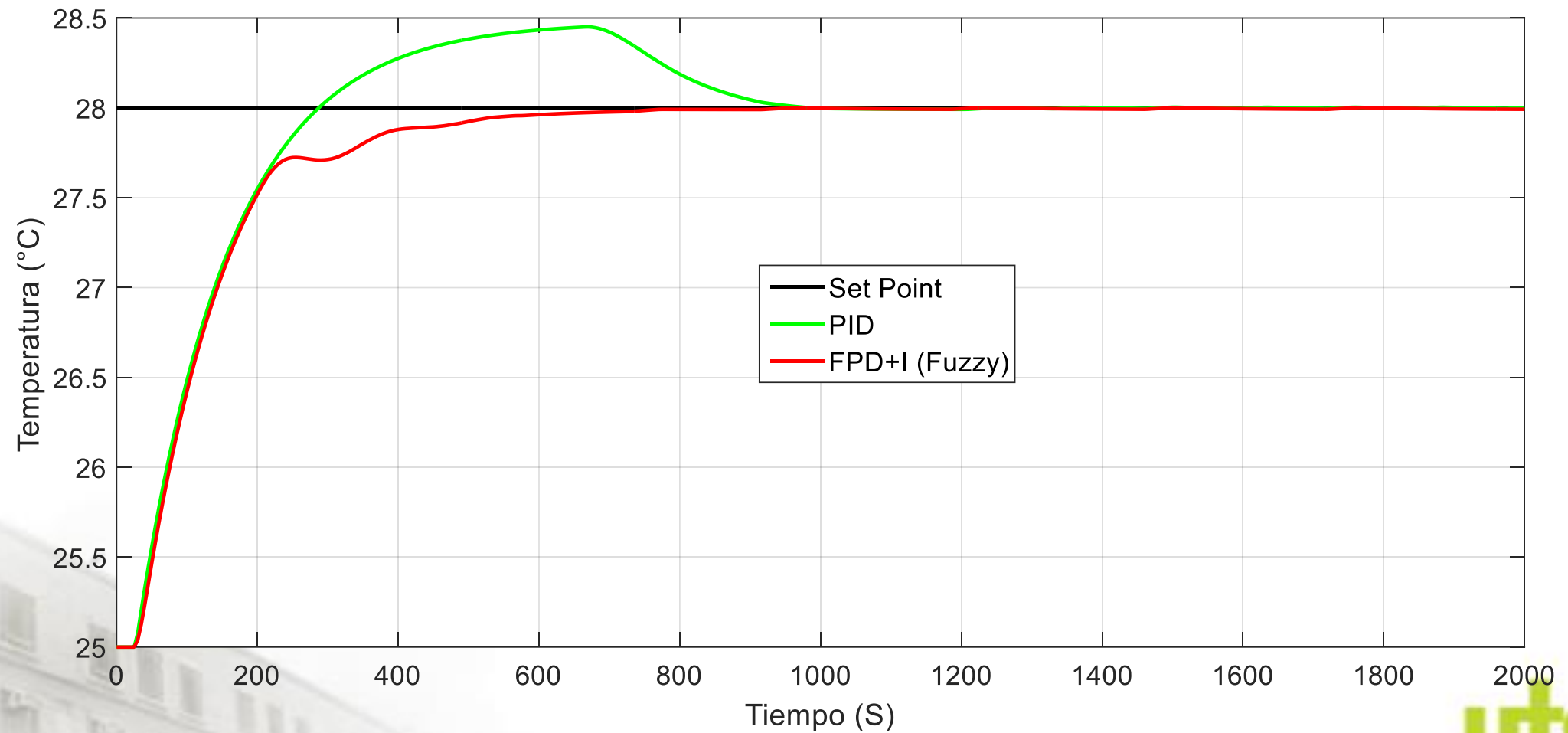


CONTROLADOR *FUZZY* DE TEMPERATURA

| REGLAS | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| De\En | END | EN | EZ | EP | EPG |
| DN | ANG | ANP | AZ | APP | APG |
| DZ | ANG | ANP | AZ | APG | APG |
| DP | ANG | ANG | APP | APG | APG |

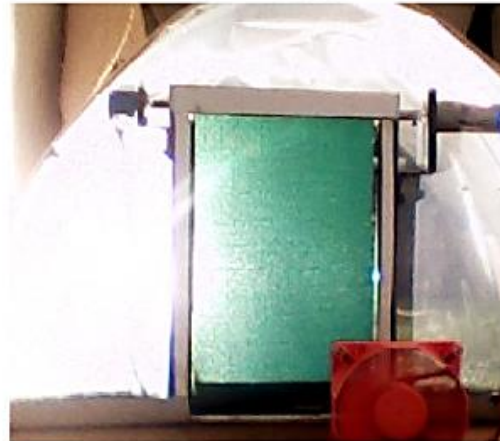
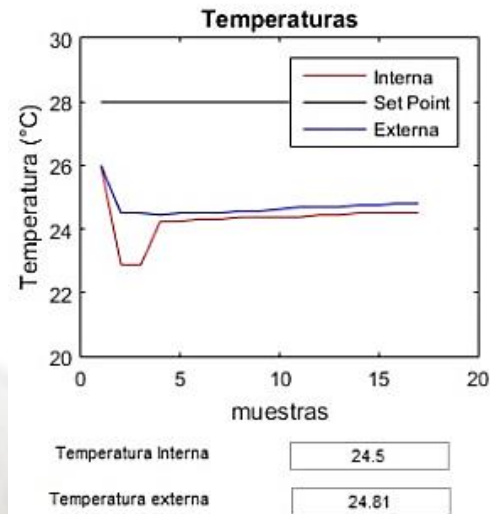


CONTROLADOR *FUZZY* DE TEMPERATURA

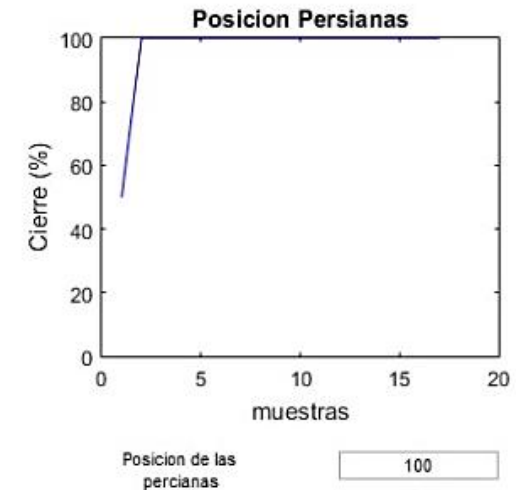


RESULTADOS

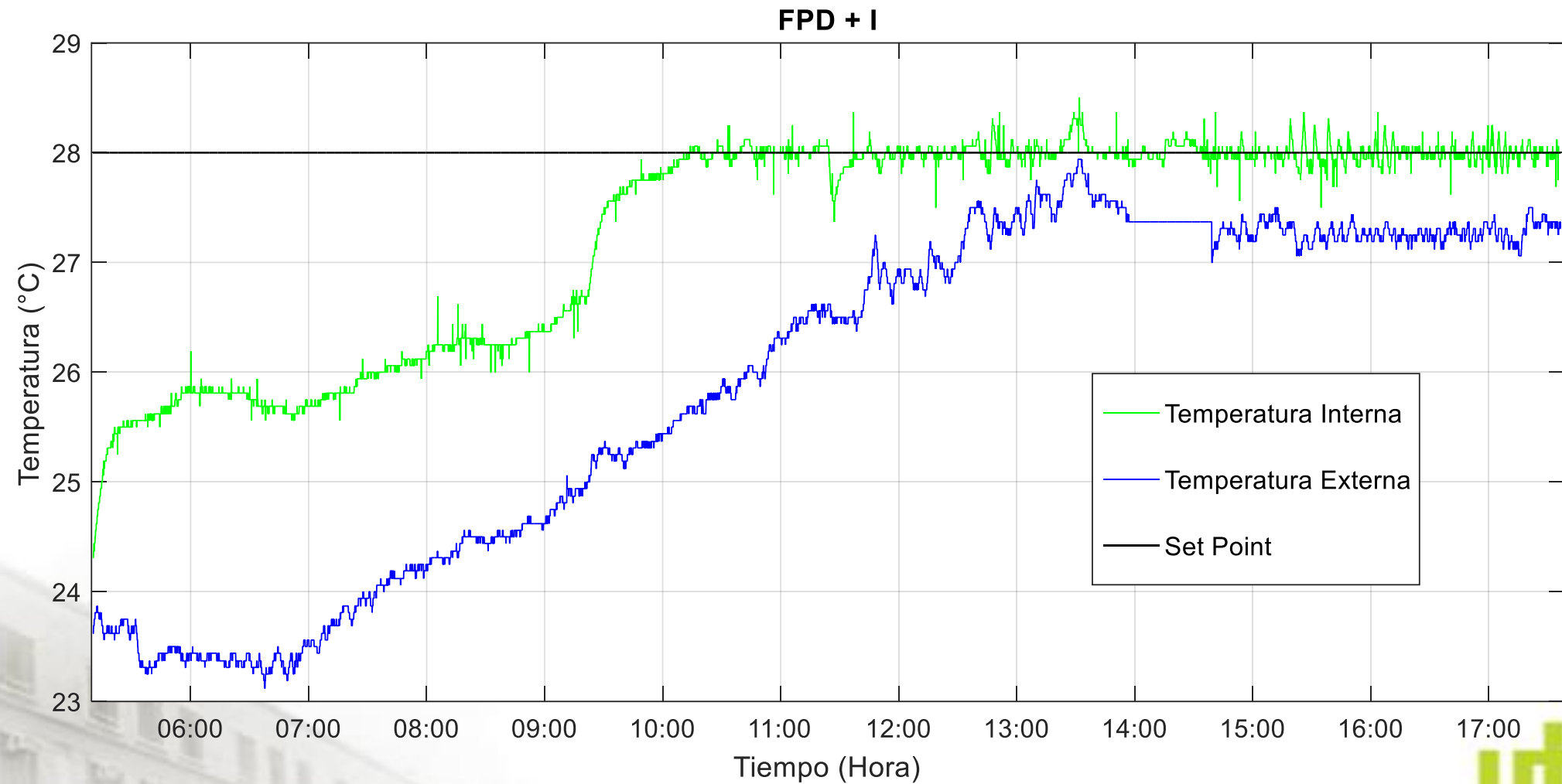
Control FUZZY para temperatura en invernadero con ventilacion natural
Sergio Mejia, Raul Porras
Unidades Tecnologicas De Santander
Bucaramanga
2017



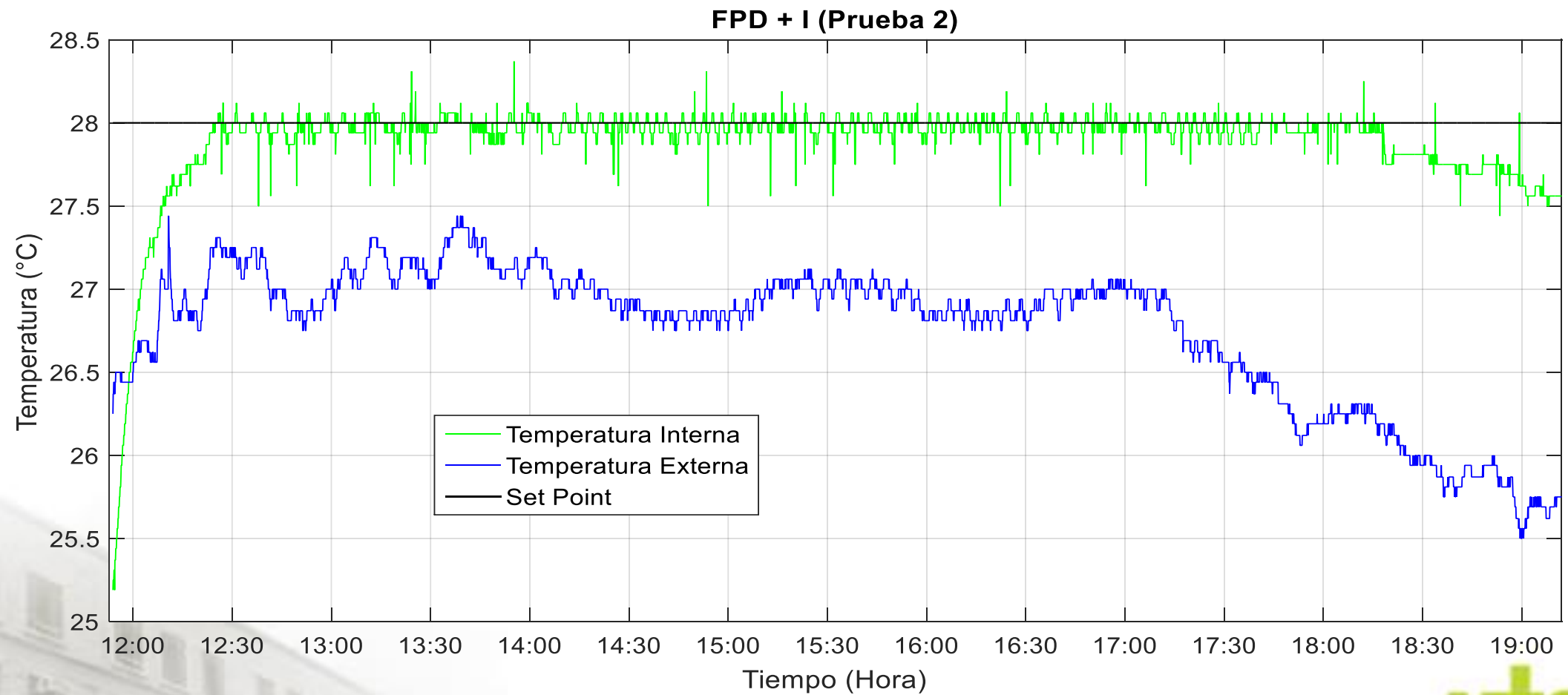
NOTA: la temperatura ideal para el cultivo de cacao es de 28 grados Celsius.



RESULTADOS



RESULTADOS



CONCLUSIONES

Se pudo observar la incidencia de la temperatura externa sobre la temperatura interna del invernadero, la cual se desea controlar. Esto implica que el comportamiento de la temperatura interna no depende exclusivamente del actuador ni de la dinámica propia del invernadero, ya que el sistema varía su punto de operación dependiendo de la hora y el clima. Cuando la temperatura ambiente está 2°C por debajo del valor de referencia, el sistema no logra alcanzar el valor de consigna.

Se pudo corroborar en las pruebas, que el controlador basado en lógica Fuzzy no depende del modelamiento, lo que resulta de gran utilidad a la hora de controlar procesos no lineales con alta incertidumbre, dado que es un control basado en reglas. No obstante, la estrategia difusa requiere un algoritmo más extenso que el PID, aumentando el costo computacional.

CONCLUSIONES

Se incluyó una mejora al controlador basado en lógica Fuzzy PD al cual se le añade el componente integrador. Esto teniendo en cuenta que las variables del control Fuzzy solo eran el error y la razón de cambio del error, con las que se obtiene información para el control PD. Esta adición permitió que reducir el error en estado estable.

El controlador basado en lógica Fuzzy presenta mejores índices de desempeño en cuanto a tiempo de establecimiento, sobrepaso y error en estado estable cercano a cero con un mínimo esfuerzo de la señal de control.