

# Opción SBC para el riego automático de cultivos y plantas.

## 1.Problema

Se trata de crear un SBC el cual se encargue de que la humedad de un cultivo en un tiesto sea optima de forma eficiente, realizando el riego con un caudal adecuado haciendo uso de los sensores disponibles, especifico para cada tiesto.

## 2.Sensores

Cada cultivo tendrá un sensor de humedad, temperatura y luminosidad para cada tiesto. También podrá consultar la predicción meteorologica de la zona local para gestionar el rieego de forma mas eficiente.

### 2.1Uso de los sensores

- **Sensor de humedad:**

(assert (Sensor\_Humedad ?t ?h))

?t->cultivo(tiesto)      Ejemplo:Tomate

?h->Humedad(%)      Ejemplo:50

- **Sensor de Temperatura:**

(assert (Sensor\_Humedad ?t ?h))

?t->cultivo(tiesto)      Ejemplo:Tomate

?h->Temperatura(°C) Ejemplo:35

- **Predicción metereologica:**

(assert(Senial\_precipitaciones ?n))

?n->grado de intensidad de la lluvia Ejemplo: (1,2,...)

- **Hora:**

He usado las funciones de tiempo disponibles en decsai. Por lo que para introducir la hora lo he hecho de la forma:

(assert(hora ?h))

(assert(minutos ?m))

(assert(segundos ?s))

## 3. Proceso de desarrollo

### 3.1. Recopilación de Datos

Para probar que el sistema funcionase de forma correcta he seleccionado 3 cultivos con distintos niveles de humedad y temperaturas óptimas: Tomate, Berenjena, Pimiento. Estos se encontrarán cada uno en un tiesto independiente, con sus sensores independientes y sistema de riego independiente.

Según he estado investigando, los grados de **humedad** óptimos y críticos han sido:

Cultivo	Humedad Críticamente Baja	Humedad Óptima	Humedad Críticamente Alta
Tomate	55	60-80	85
Pimiento	45	50-70	75
Berenjena	45	50-65	70

Con las temperaturas ha sido curioso, ya que dependiendo de la fase de desarrollo del cultivo (Germinación, Crecimiento vegetativo, Floración y fructificación), y también depende de si es de día o de noche, esta tiene unas temperaturas óptimas distintas, yo he asumido que estoy trabajando en el periodo de **Crecimiento vegetativo y de día**.

La tabla que he sacado para las **Temperaturas**:

Cultivo	Temperatura Críticamente Baja	Temperatura Óptima	Temperatura Críticamente Alta
Tomate	12	20-30	33
Pimiento	15	20-25	32
Berenjena	13	20-27	42

Fuentes consultadas:

Tomate-><https://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

Pimientos-><https://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

Berenjenas-><http://www.infoagro.com/hortalizas/berenjena.htm>

Con respecto a las **precipitaciones** consideraremos 7 tipos:

<b>Tipo</b>	<b>Intensidad de la lluvia (mm/h)</b>	<b>Descripción de la lluvia</b>	<b>Caudal de riego</b>
<b>1</b>	0.2 - 1.0	Muy débil	Alto
<b>2</b>	1.0 - 2.5	Débil	Alto
<b>3</b>	2.5 - 6.5	Ligera	Alto
<b>4</b>	6.5 - 15	Moderada	Medio
<b>5</b>	15 - 40	Fuerte	ligero
<b>6</b>	40 - 100	Muy Fuerte	nulo
<b>7</b>	> 100	Torrencial	nulo

## 3.2.Estructura del sistema

Al principio tendremos declarado los Hecho, cuyas partes constan de:

1. Tiestos
2. Relacionado con la humedad
3. Relacionado con la temperatura
4. intensidad de la lluvia(precipitaciones)

En segundo lugar tendremos las reglas distribuidos de la forma:

1. Actualización información sensores
  - a. Humedad
  - b. Temperatura
  - c. precipitaciones
2. Reglas relacionadas con el riego
  - a. posibilidad de riego
  - b. activar riego
  - c. apagar riego
3. Riego inteligente
  - a. no regar en tramo inteligente
  - b. no regar con altas tempeaturas
  - c. Riego humedad critica
4. Activacion y desactivacion de vaporizadores
5. Relacionado con la actualizacion del caudal de los tiestos
6. Relacionado con el caudal de riego en funcion de las precipitaciones

## 4.Descripción del Sistema

El sistema es capaz de resolver los siguientes problemas:

1. Activar el riego automáticamente cuando los niveles de humedad está por debajo del óptimo.
2. Desactivar el riego de cada tiesto cuando dicho cultivo lo necesite.
3. Desactivar/evitar el riego en el periodo de 12h - 16h del día para evitar desaprovechamiento de agua.
4. Si la temperatura están por encima de la temperatura crítica, esta no regará para evitar dañar el cultivo.
5. La función 3 y 4 no evitarán que en una situación de humedad por debajo de la humedad baja crítica riege.
6. Cuando las temperatura está por encima de la temperatura alta crítica, esta activará los pulverizadores de agua para disminuir la temperatura.
7. Este sistema de pulverización se puede activar simultáneamente con el sistema de riego, ya que no depende de ellos para activarse
8. El caudal del riego será regularizado por las predicciones meteorológicas, los cuales para una predicción superior al tipo 5(mirar tabla de precipitaciones) el sistema no regará (a excepción de la situación de humedad crítica). Tipo 5 caudal ligero, Tipo 4 medio, Tipo inferiores a 4 caudal alto.

Iba a considerar meter otras funcionalidades, pero por falta d tiempo no las he implementado como:

1. Cuando el nivel de humedad estén por encima de la humedad crítica maxima los pulverizadores no se activen para evitar un incremento de la humedad.
2. Cuando la precipitación fuese fuerte no activar los pulverizadores, por razones de que ya resfreca el ambiente la lluvia.
3. Un sistema de calefacción(algo caro la verdad ) para cuando estén las plantas esten a temperaturas muy bajas calentar el ambiente un poco.
4. Tener encuesta la fase de desarrollo de la planta para ajustar las humedades
5. las temperaturas en función de si es día o noche.
6. Usar los sensores d luz, para en el caso de que esté nublado (poca luz) si se pueda regar al medio dia.
7. etc

Algunas son faciles de implementar, pero no me da tiempo.

## 4.1. Variables de entrada

El sistema sólo podrá obtener como parametros de entrada información referida a los sensores, descritos en el apartado2..

- `(assert (Sensor_Humedad ?t ?h))`
- `(assert (Sensor_Humedad ?t ?h))`
- `(assert(Senial_precipitaciones ?n))`
- `(assert(hora ?h))`
- `(assert(minutos ?m))`
- `(assert(segundos ?s))`

## 4.2. variables de salida

Se mostrará información correspondiente con el nivel de humedad, temperatura del tiesto. Y en caso de que esté activo el riego, el que esté activo, y el nivel de caudal en dicho tiesto. De información general a todos los tiestos, solo tendremos el referido al tipo de precipitación actual.

Nota:

No sabía si crear unos estados iniciales (se hacerlo) para todas los tiestos y sensores y ir actualizando, o solo mostrar aquello que hayan ido entrando en el sistema y borrar aquella información que no sea necesaria como un “Estado actual tiesto 1 riego=false y caudal=nulo” no lo veo informacion relevante ya que si no aparece es que está apagado. No se si me he explicado bien.

## 4.3. Hechos cargados inicialmente

Los hechos cargados inicialmente han sido los referidos a:

1. Los tipos de cultivos en tiestos, es decir 3 cultivos son 3 tiestos.
2. La Humedad óptima referida a cada tiesto.
3. La Humedad Crítica Máxima referida a cada tiesto.
4. La Humedad Crítica Mínima referida a cada tiesto.
5. La temperatura Óptima durante el día de cada tiesto.
6. Temperatura Crítica maxima de cada tiesto.
7. Temperatura Crítica minima de cada tiesto.
8. Intensidad de la lluvia (precipitaciones)

## 4.3.Reglas

Los 6 primeros Reglas, vienen a ser la actualización de la información referida a los sensores y la precipitación. Utilizan únicamente la información que le llega de los sensores.

1. **posible\_activacion\_riego:** Si la humedad actual está por debajo de la optima, y la precipitación no es de tipo 6 ni 7, y no se está regando el tiesto ya. Si se dan estos casos emitirá el "Posible\_Activar\_riego".
2. **Activar\_riego:** Si es posible activar el riego y no estaba ya regando, este activará el riego con un caudal alto
3. **Apagar\_riego:** si se está regando y la humedad del tiesto ya es optima, este desctiva el riego.
4. **riego\_inteligente:** si es posible regarlo y no nos encontramos entre los 12h o 16h, desactivara el Posible riego, ya que no se puede regar.
5. **Riego\_Inteligente-altas\_temperaturas:** si es posible el riego y la temperatura está por encima de la temperatura maxima crítica, no será posible el riego.
6. **Riego2\_Inteligente\_altas\_temperaturas:** Si el riego esta activo y La temperatura está por encima de la temperatura critica maxima, apaga el riego. (lo mismo que el 5. pero en caso de que esté el riego activo).
7. **Humedad\_critica:** Posible el riego pero y la humedad está en nivel critico de bajo, activa el riego.
8. **Activar\_vaporizadores:** La temperatura actual está por encima de la temperatura critica maxima, activa los vaporizadores.
9. **Desactivar\_vaporizadores:** La Temperatura actual está en estado optimo, apaga los vaporizadores.
10. Los Siguietes 4 reglas vienen referidos al **caudal** a su actualización.
11. **Precipitaciones\_Muydebil\_Ligera:** El riego esté activo y precipitacion por debajo del tipo 4, nos dará que el caudal debe ser alto
12. **Precipitaciones\_Moderada:** El riego activo y precipitacion tipo 4, nos dara un caudal medio
13. **Precipitaciones\_Fuerte:** El riego activo y precipitacion tipo 5, nos dara un caudal ligero.
14. **Precipitaciones\_Muy\_fuerte\_torrencial:**Riego activo y precipitacion mayor que 5, lo que supondrá apagar el riego.

## 5. Cómo usar el sistema

Cargar en clips el clip de FuncionesTiempo y de Riego automatico.

Una vez cargado y Ejecutado el (reset) ya estará el sistema listo para su utilización.

Para ello introducimos la información asociada a la humedad, temperatura, precipitaciones y hora inicialmente, de no hacerlo dará error, esto podría haberlo solucionado dándole unos valores iniciales por defecto. Por eso recomiendo meter datos de todos los sensores al principio, luego pueden ir cambiando uno a uno.

---

Humedad por debajo de la optima sin superar el limite crítico

temperatura por encima del critico de alto

precipitacion moderada

1. (assert (Sensor\_Humedad Tomate 57))
2. (assert (Sensor\_Temperatura Tomate 35))
3. (assert (Senial\_Precipitaciones 4))
4. (assert(hora 10))
5. (assert(minutos 10))
6. (assert(segundos 10))
7. (run)

Resultado:

solamente se ha **activado los vaporizadores**, por que en los casos de temperaturas por encima del critico no se riega.

---

Humedad por debajo del critico

1. (assert (Sensor\_Humedad Tomate 10))

Resultado:

Al estar por debajo del critico de humedad, se riega si o si aunque la temperatura sea maxima y caudal alto.

---

Humedad osta vez debajo del optimo pero no en estado critico

Temperatura optima

Hora las 13:13:13

1. (assert (Sensor\_Humedad Tomate 57))
2. (assert (Sensor\_Temperatura Tomate 25))
3. (assert(hora 13))
4. (assert(minutos 13))
5. (assert(segundos 13))

Resultado:

Se ha cortado el riego ya que al medio dia no se riega (en casos de humedad critica si) y se ha apagado los vaporizadores.

---

Cambiamos la hora a las 17:13:13

1. (assert(hora 17))
2. (assert (Sensor\_Humedad Tomate 58))

Resultado:

Como vemos se ha puesto a regar con un caudal alto

Se activa el riego y con un caudal medio

- 
1. (assert (Senial\_Precipitaciones 7))

Si le metemos precipitaciones de tipo 7, se corta el riego de nuevo, ya que al ver una alta probabilidad de lluvia se evitara por cuestiones de ahorro de agua.