

# EL PROGRAMA PROTEUS

## Instrumentación Básica y Simulación



# Introducción

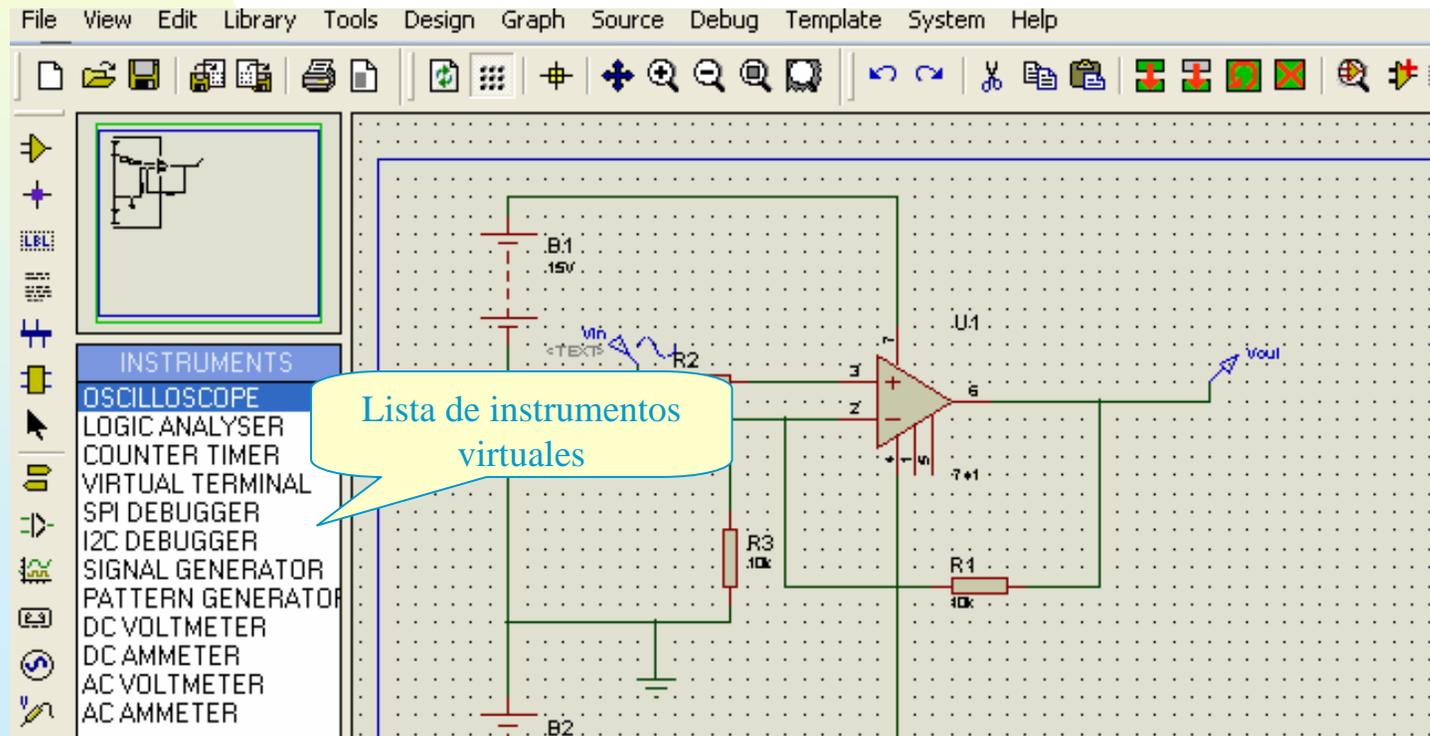
**Como ya se ha indicado, el Programa PROTEUS, posee entre sus utilidades una variada instrumentación virtual que nos facilita el análisis de circuitos.**

**Estos aparatos se pueden insertar en los circuitos, mostrándonos las medidas en tiempo real según se simula.**

**La apariencia de estos aparatos es semejante a la real, con lo que su manejo es relativamente sencillo.**

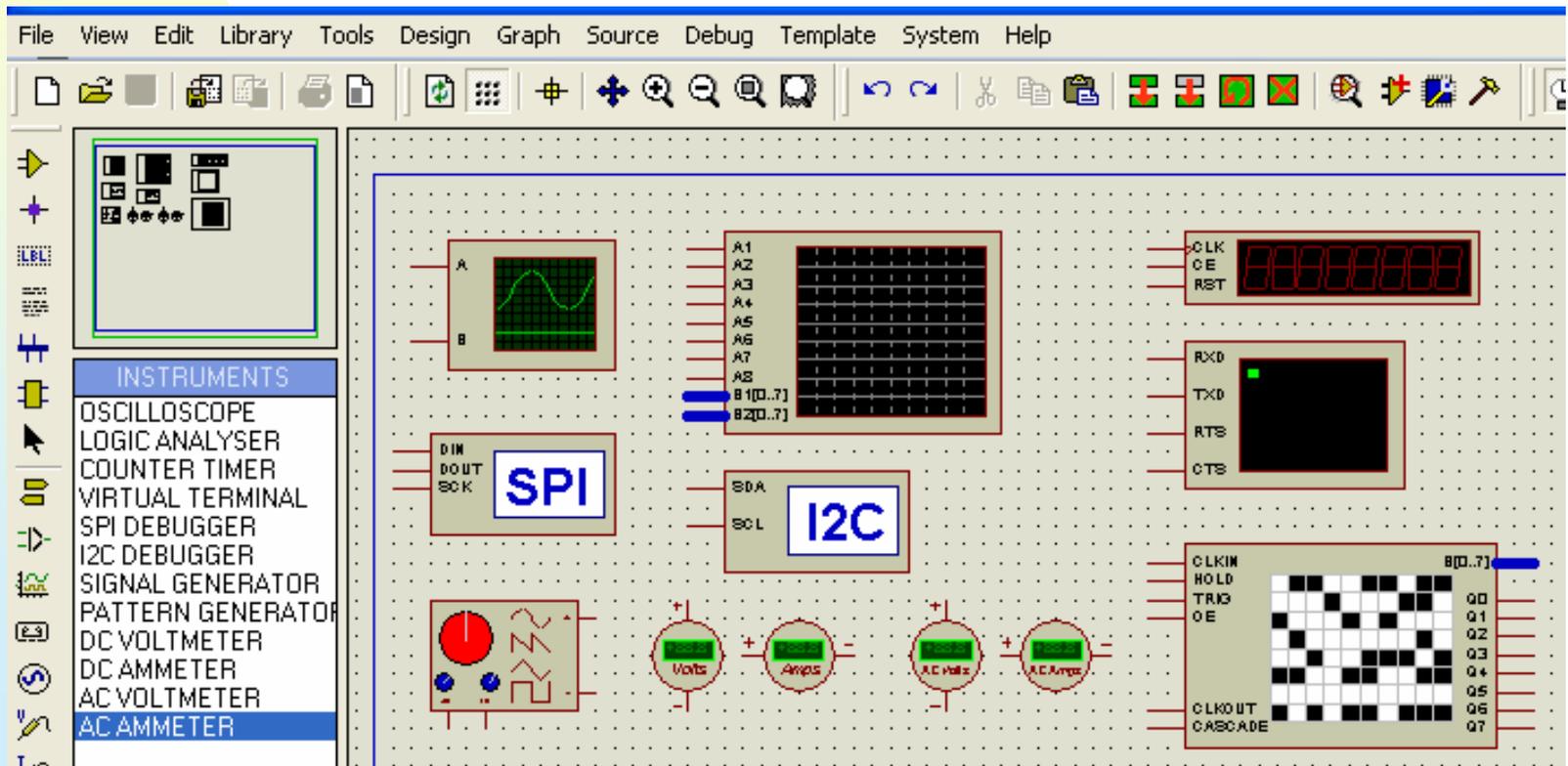
# Instrumentación

- Para acceder al menú de instrumentación, hacemos clic sobre el icono  obteniéndose el siguiente menú:



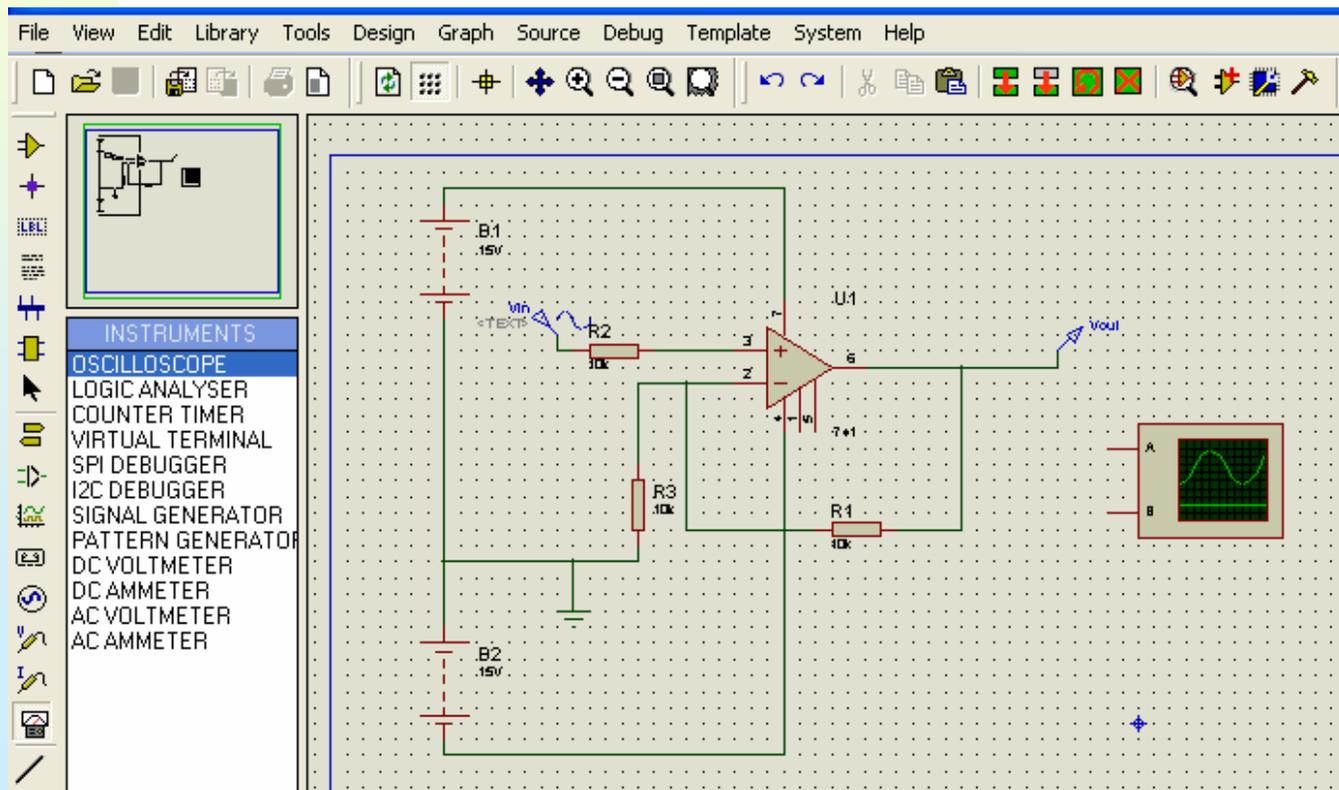
# Instrumentación

- Para insertar un instrumento, simplemente lo seleccionamos en la ventana de dispositivos y posteriormente hacemos clic en el área de trabajo



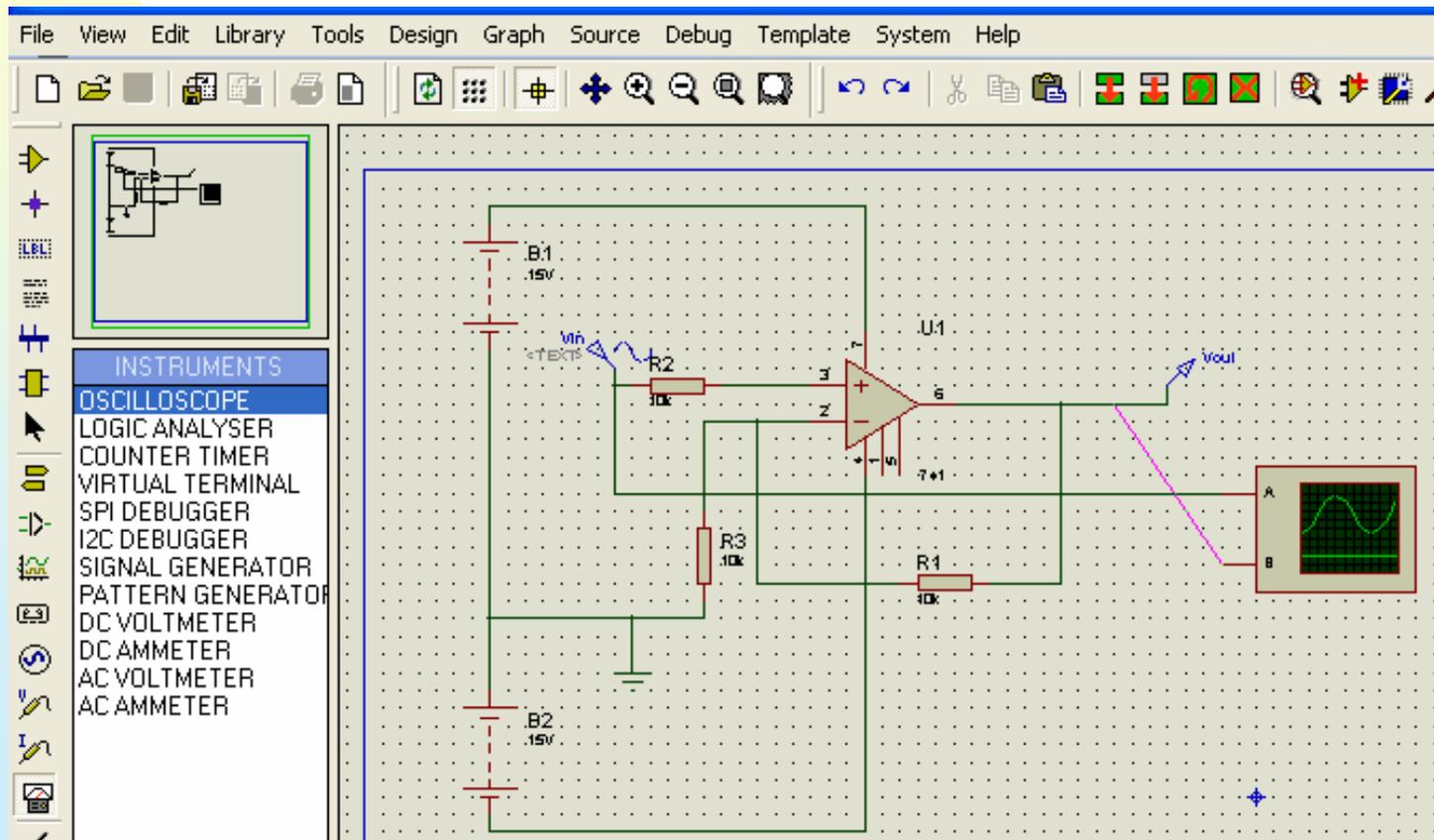
# Osciloscopio

- Como ejemplo conectamos un osciloscopio al diseño utilizado en temas anteriores.
- El primer paso es insertar el instrumento en el área de trabajo

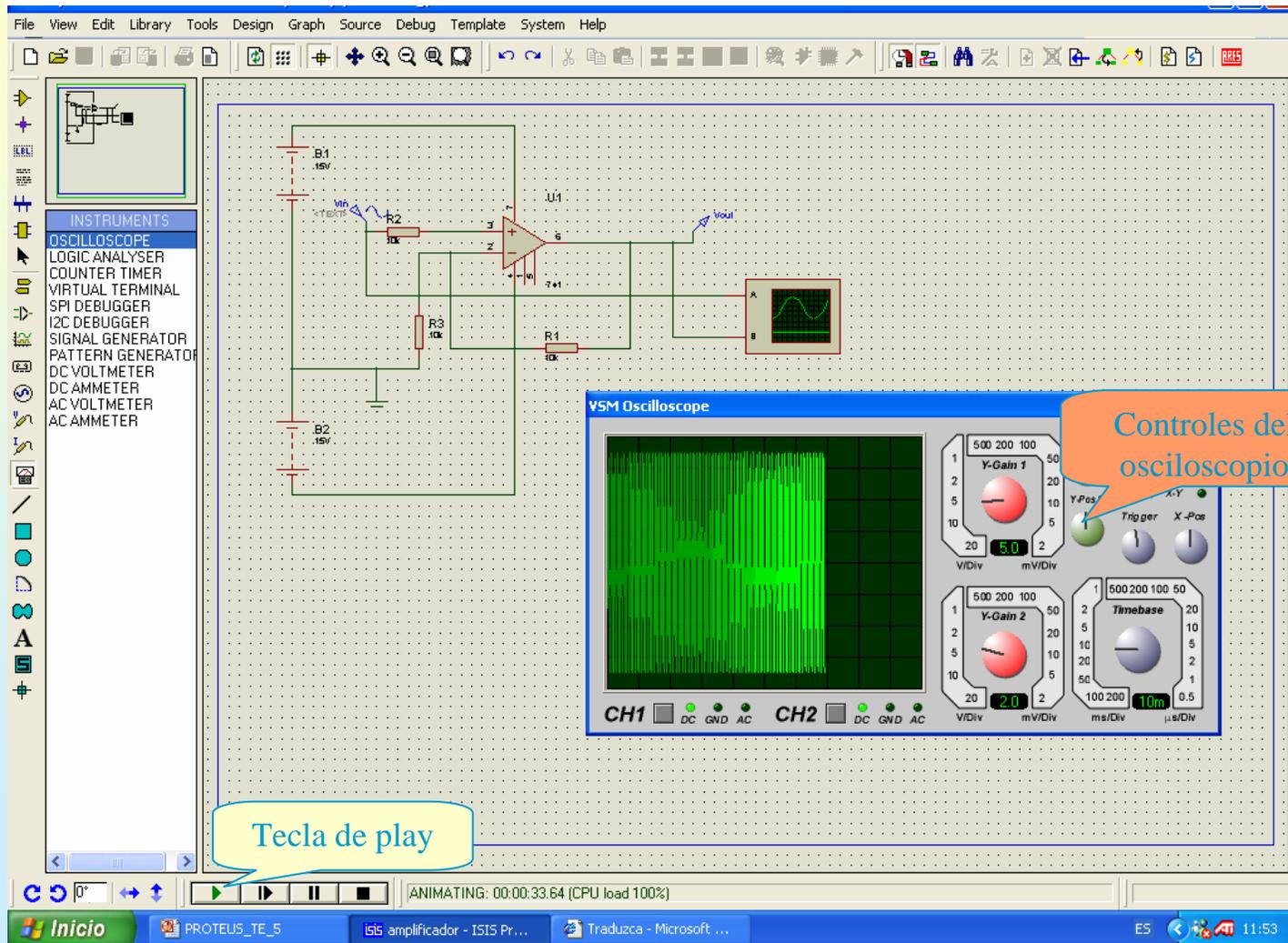


# Osciloscopio

- Una vez insertado el instrumento, conectamos sus canales a las dos señales a visualizar: canal A (1) a la entrada y canal B (2) a la salida.



➤ Si activamos la tecla de “play”  obtendremos una en la zona de trabajo un osciloscopio de dos canales como el mostrado:



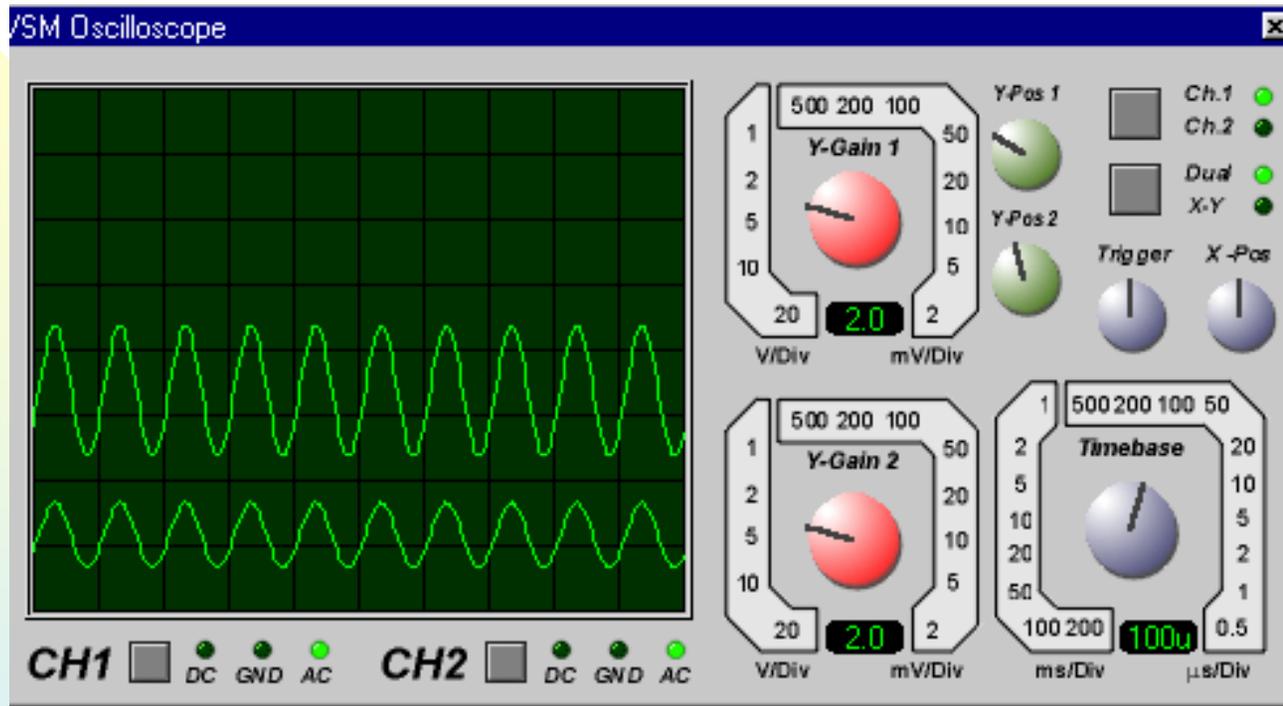
The screenshot displays the Proteus software interface. The main workspace shows a circuit diagram with an operational amplifier (U1) configured as a non-inverting amplifier. The circuit includes a 15V DC source (B1), a 10k resistor (R2) at the non-inverting input, a feedback network consisting of a 10k resistor (R3) and a 7k resistor (R1) connected to the output, and a 15V DC source (B2) at the inverting input. The output of the op-amp is connected to a small oscilloscope icon. A larger, detailed view of the 'VSM Oscilloscope' is overlaid on the bottom right. It features two channels, CH1 and CH2, each with a green waveform. The CH1 channel has a Y-Gain of 5.0 mV/Div and a Timebase of 10m μs/Div. The CH2 channel has a Y-Gain of 2.0 mV/Div and a Timebase of 10m μs/Div. The oscilloscope control panel includes knobs for Y-Gain 1, Y-Gain 2, and Timebase, along with buttons for Y-Pos, X-Pos, Trigger, and X-Y. A callout bubble points to these controls with the text 'Controles del osciloscopio'. At the bottom of the software window, a status bar shows 'ANIMATING: 00:00:33.64 (CPU load 100%)' and a toolbar with a play button. A callout bubble points to this play button with the text 'Tecla de play'.

➤ **Las características del osciloscopio son:**

- **Dos canales y operación X-Y.**
- **Ganancia de canal desde 20V/div a 2mv/div.**
- **Base de tiempos desde 200ms/div a 0.5μs/div.**
- **Nivel de disparo automático.**

**El ajuste se hace mediante diales rotatorios, dichos diales se pueden girar mediante el ratón.**

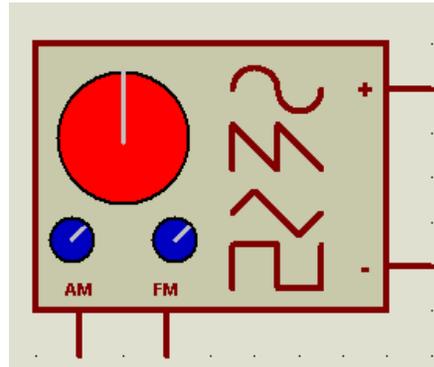
- Ajustando los controles del osciloscopio, llegamos a visualizar una señal como la que sigue:



- La simulación se puede parar, congelar o eliminar en cualquier momento actuando sobre las teclas de pausa y stop 

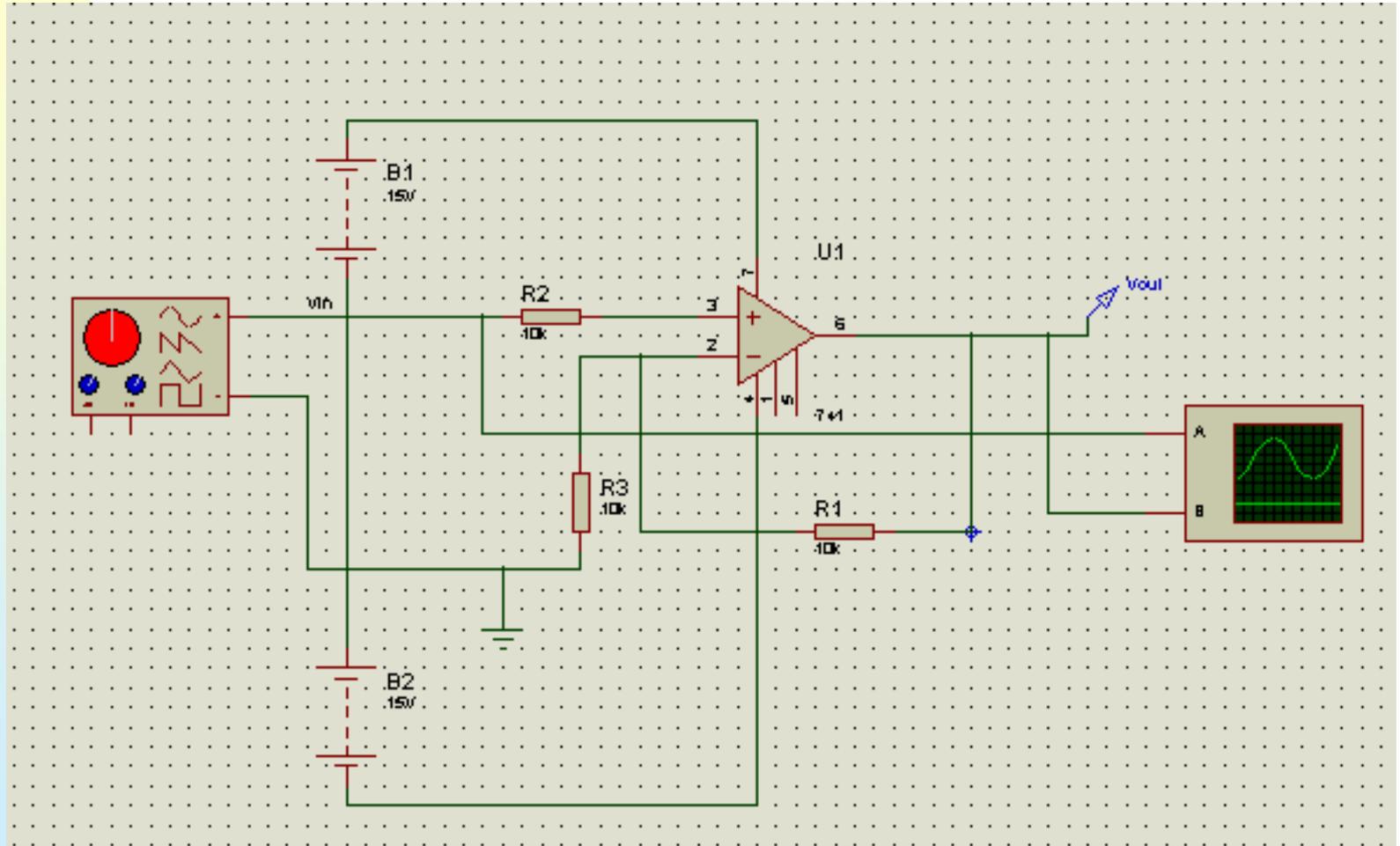
# Generador de señales

- Para aproximarnos a lo que sería un laboratorio real, en el circuito que ya tenemos diseñado sustituiremos el inyector de señales senoidal  $V_{in}$  por un generador de funciones.



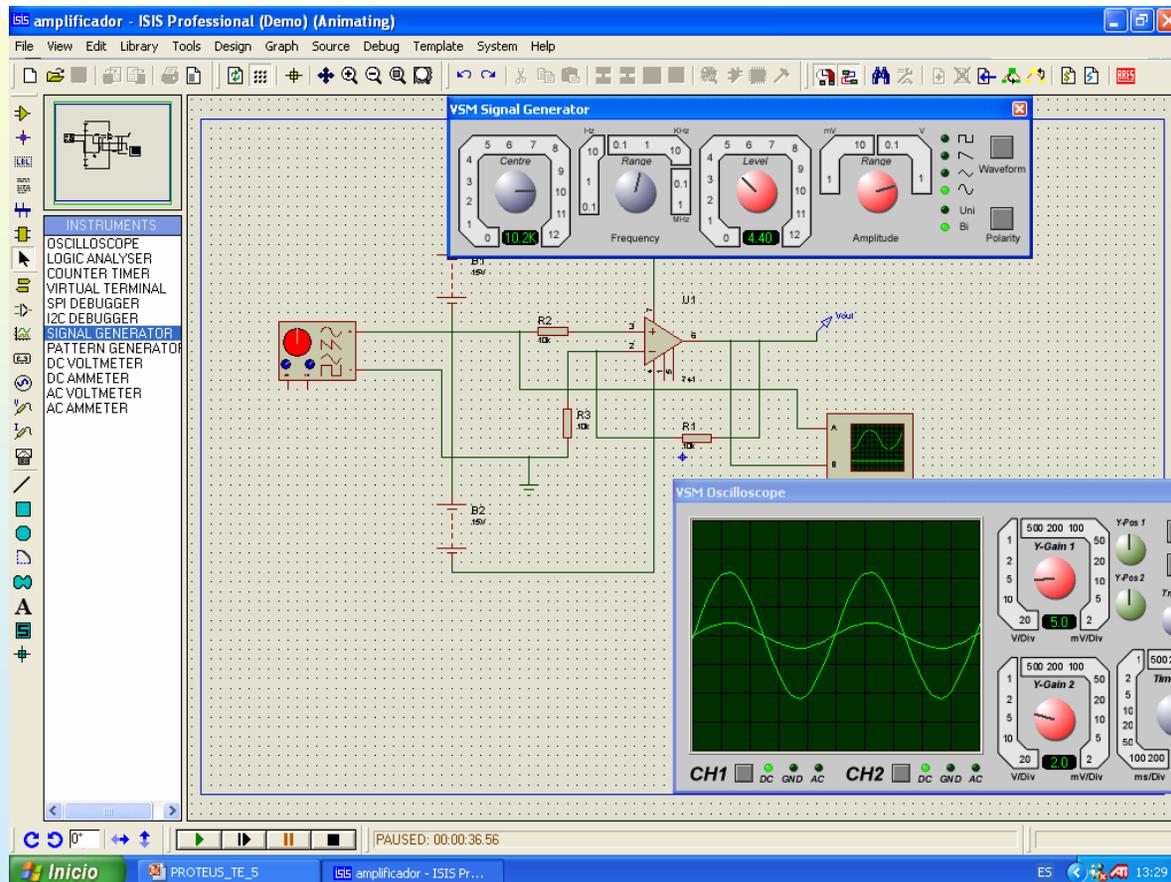
- Este generador tiene dos salidas (+ y -) que se conectan a  $V_{in}$  y masa también se dispone dos entradas para efectuar modulaciones de AM y FM.

# Generador de señales



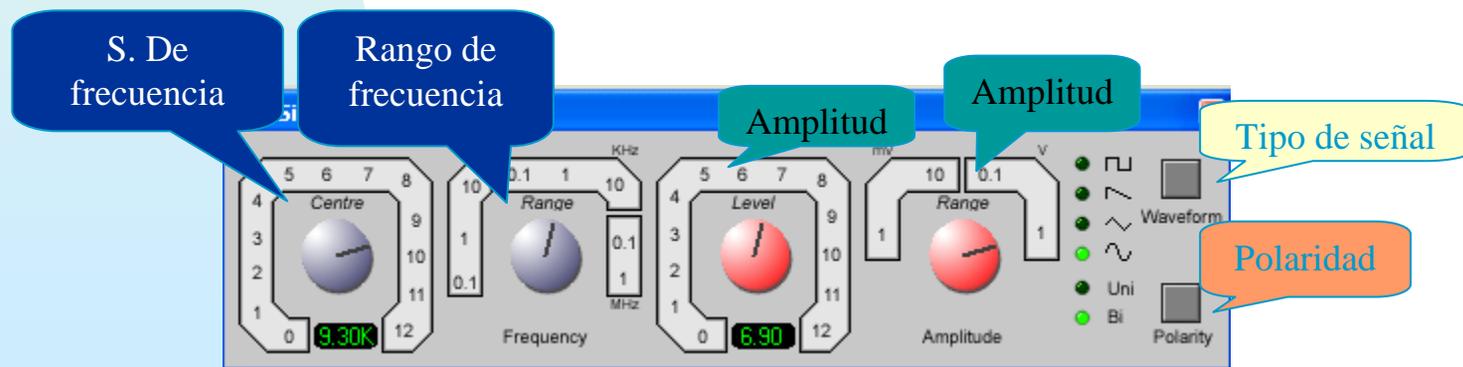
# Generador de señales

- En el anterior circuito, si hacemos clic sobre la tecla de play, obtendremos la siguiente pantalla



# Generador de señales

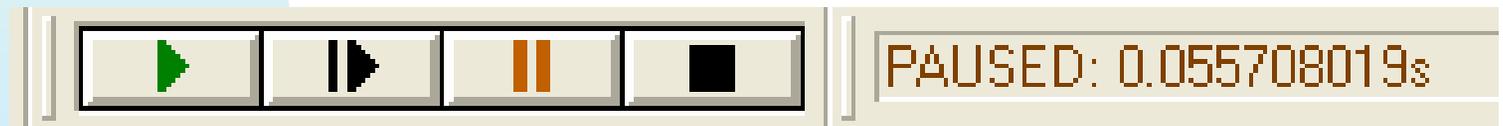
- Como se puede apreciar el generador de señales posee las siguientes características:
  - ❑ Generación de señales de tipo: tren de pulsos, diente de sierra, triangular y senoidal.
  - ❑ Elección de la polaridad de la señal (bipolar o unipolar).
  - ❑ Rango de frecuencias seleccionable de 0 a 12Mhz.
  - ❑ Amplitud de 0 a 12 v



# Generador de señales

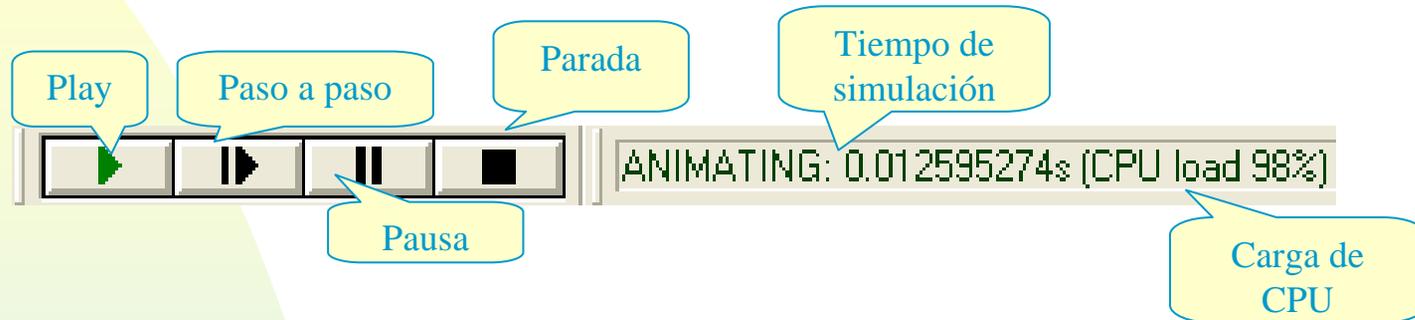
**El ajuste se hace mediante diales rotatorios, dichos diales se pueden girar mediante el ratón**

# Control de la animación



# Control de simulación

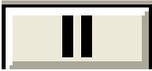
Hasta ahora hemos simulado el funcionamiento del circuito, veamos los controles de la simulación:



**Play** : Su pulsación hace que se inicie la simulación, cuando se está simulando cambia a color verde, mostrándose además, el tiempo que se lleva simulando, y la carga de CPU



# Control de simulación

**Pause**  :Si nos encontramos en el modo *Play* su pulsación hace que la simulación se detenga, la tecla de pausa cambia de color,  y en la barra de simulación, se nos indica el tiempo transcurrido desde que se inició la simulación hasta que esta ha sido detenida.



una nueva pulsación de esta tecla hará que la simulación se reanude, en modo continuo.

# Control de simulación

**Paso a paso**  : Si nos encontramos en el modo *Play* su pulsación hace que la simulación se detenga, la tecla de pausa cambia de color, y en la barra de simulación, se nos indica el tiempo transcurrido desde que se inició la simulación hasta que esta ha sido detenida.



una nueva pulsación de esta tecla hará que la simulación se reanude, hasta que deje de presionarse o durante el tiempo especificado en las opciones de animación, es decir la simulación se hace paso a paso ( a saltos)



# Control de simulación

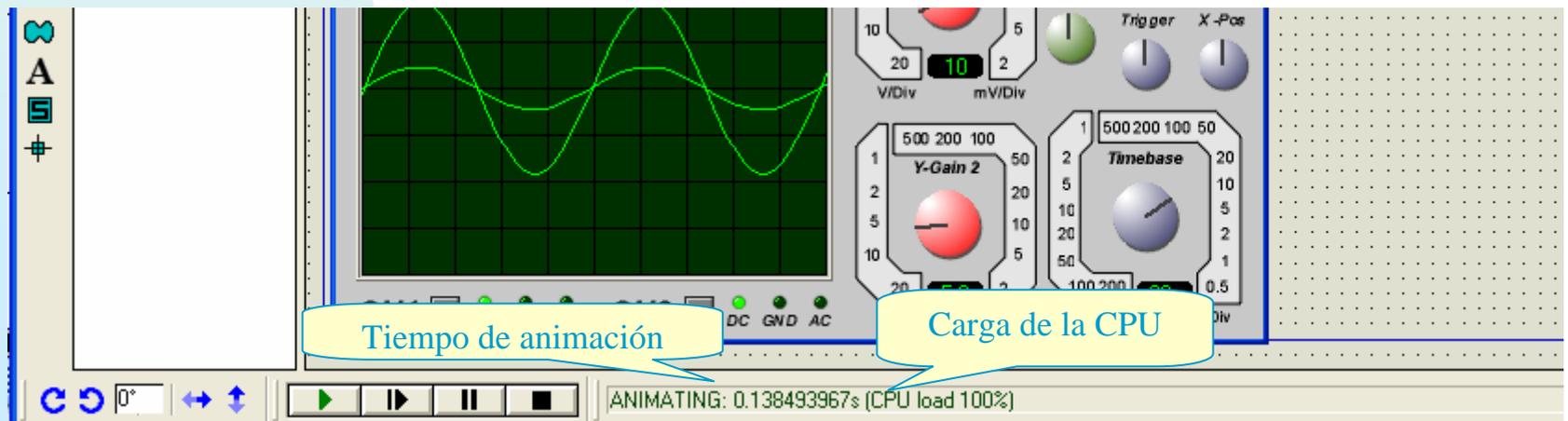
**Stop**  :Si nos encontramos en el modo *Play* su pulsación hace que la simulación se detenga, saliendo el programa del modo simulación.

**CPU load** : nos indica el % de utilización e la CPU, en aquellas simulaciones/animaciones en las que dicho % se acerque al 100%, la simulación no se estará realizando en tiempo real.



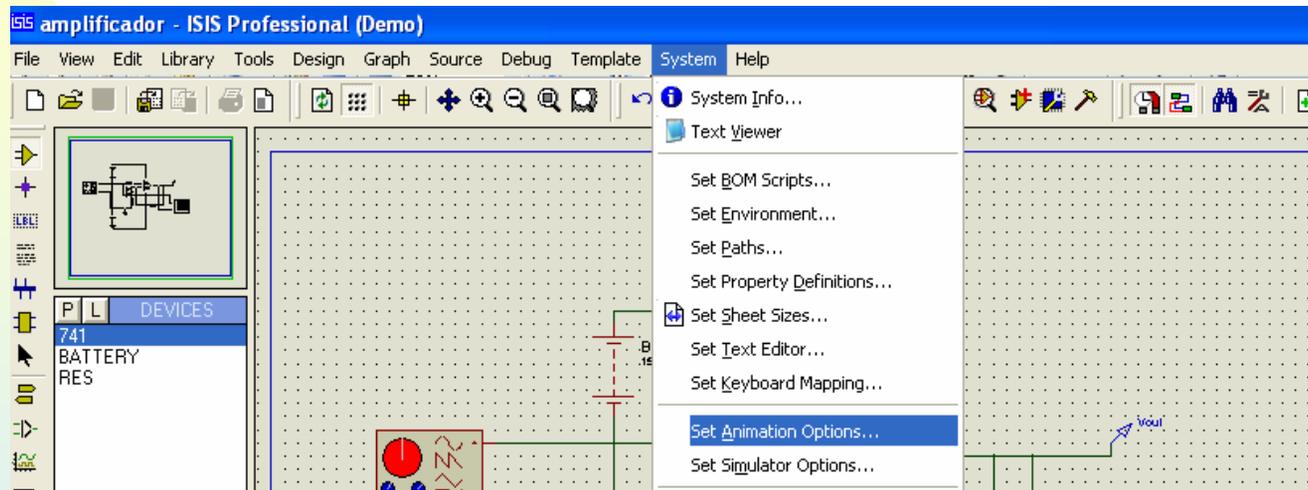
# Control de la animación

Hasta ahora hemos simulado el funcionamiento del circuito, además podemos añadir algunas opciones a la simulación, pero tenga presente que si ya en la barra de simulación la carga de CPU posee un valor próximo al 100%, la simulación no se realiza en tiempo real y el efecto de la manipulación de los instrumentos virtuales se ralentiza, por lo que añadir mas opciones aún ralentizará más la simulación.



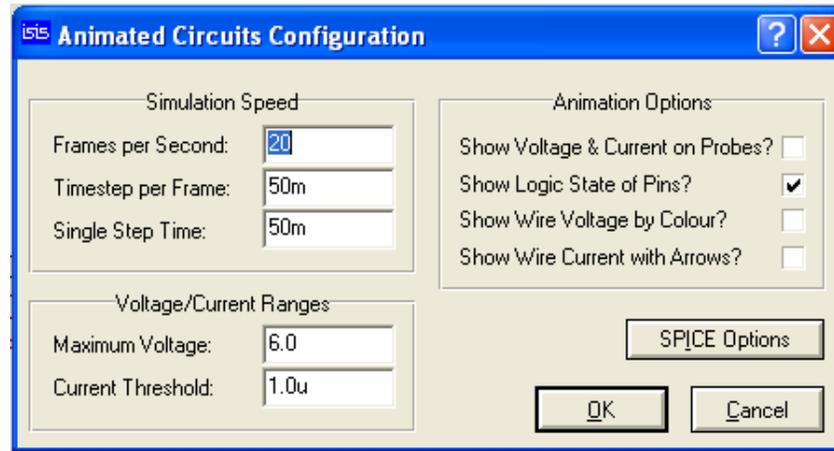
# Control de la animación

Para añadir más opciones a la simulación, activamos *Set Animation Options System* del menú *System*.



Con lo que se nos presenta la siguiente ventana de selección:

# Control de la animación



***Frames por second*** Se recomienda no modificarlo a no ser que el procesador gráfico no soporte esta frecuencia de imágenes por segundo.

***Timestep per Frame:*** Es el tiempo entre imágenes; se puede cambiar para hacer que circuitos muy rápidos se animen más lentamente.

# Control de la animación

***Single Step Time:*** Fija el tiempo de simulación que transcurre cada vez que se pulsa el botón de paso a paso.

***Timestep per Frame:*** Es el tiempo entre imágenes; se puede cambiar para hacer que circuitos muy rápidos se animen más lentamente y viceversa.

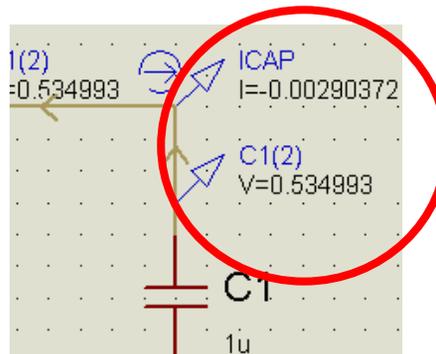
# Control de la animación

***Maximum Voltage:*** sirve para fijar los colores que tomarán los hilos para representar niveles de tensión durante la animación. Por defecto está fijado en 6v con lo que una tensión superior a +6v se representará en color rojo, mientras que una tensión de -6v se representa en color verde; valores intermedios de tensión se representan mediante colores intermedios entre el rojo y el verde.

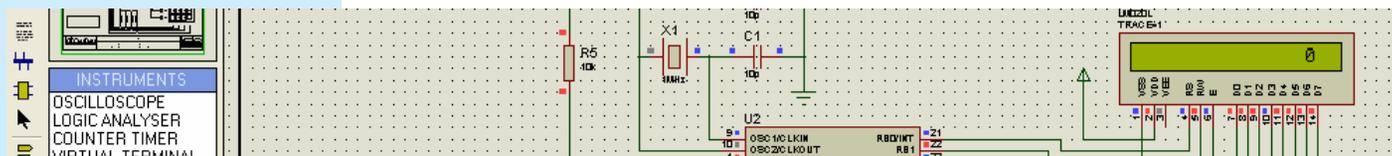
***Current Threshold:*** se utiliza para fijar el mínimo de corriente que debe pasar por un conductor para que sobre dicho hilo aparezca representado mediante una flecha el sentido de la corriente.

# Control de la animación

**Show Voltage & Current on Probes?:** validando esta casilla, en la sondas se mostrarán los valores de tensión y corriente que existen en cada instante y según evoluciona la simulación (modo continuo).

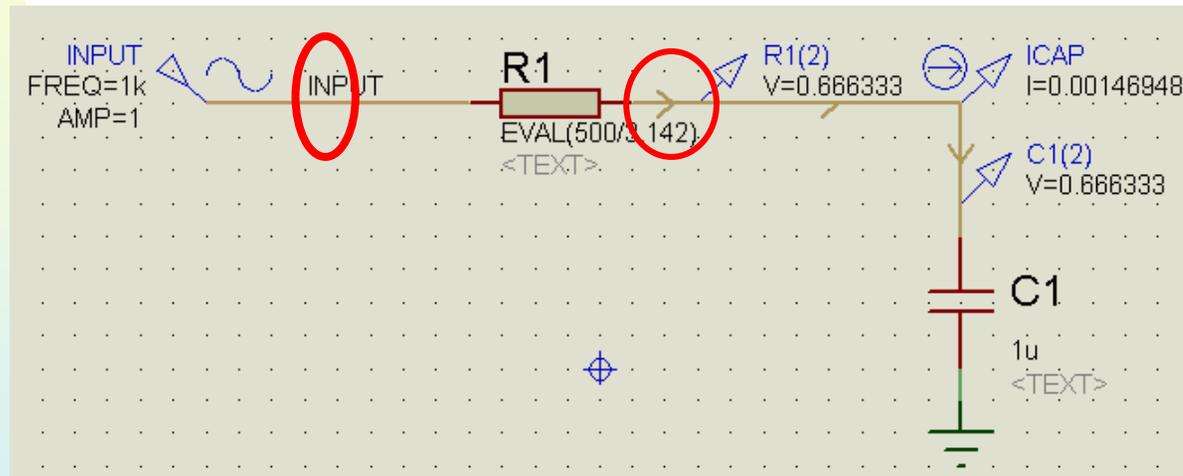


**Show Logic State of Pins?:** validando esta casilla, en los pines de los IC digitales aparecerán marcados un cuadrado ■ los niveles de lógicos **L**, y con un cuadrado ■ los niveles **H**.



# Control de la animación

*Show Wire voltage by Colour:* validando esta casilla, los hilos presentaran diferentes colores, en función de la tensión en ellos presente, en cada instante.



*Show Wire Current With Arrows* validando esta casilla, sobre los hilos, se indicará con flechas el sentido de la corriente presente, en cada instante.