PRÁCTICA # 3

INTRODUCCIÓN A XCOS Y SIMULINK.

# OBJETIVOS

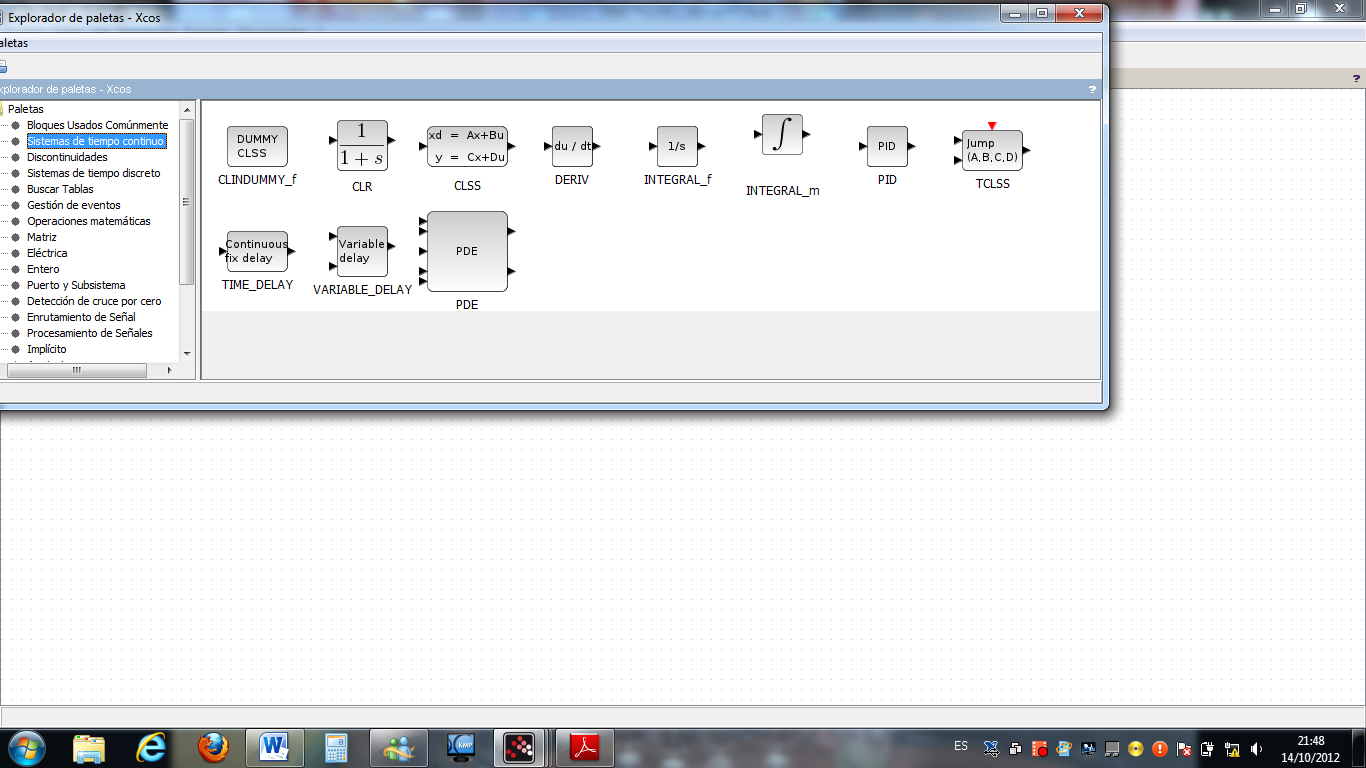
* Simular sistemas reales.
* Aprender a analizar los resultados.
* Reforzar conocimientos adquiridos en el uso de Scilab de la práctica previa.
* Observar el comportamiento de una señal en medio de un sistema determinado.
* Aplicar en un circuito práctico (proceso) el uso de SIMULINK con comunicación en tiempo real.
* Verificar por comparación que logramos obtener el mismo resultado mediante el uso de diferentes herramientas de software y hardware.

# TEORÍA

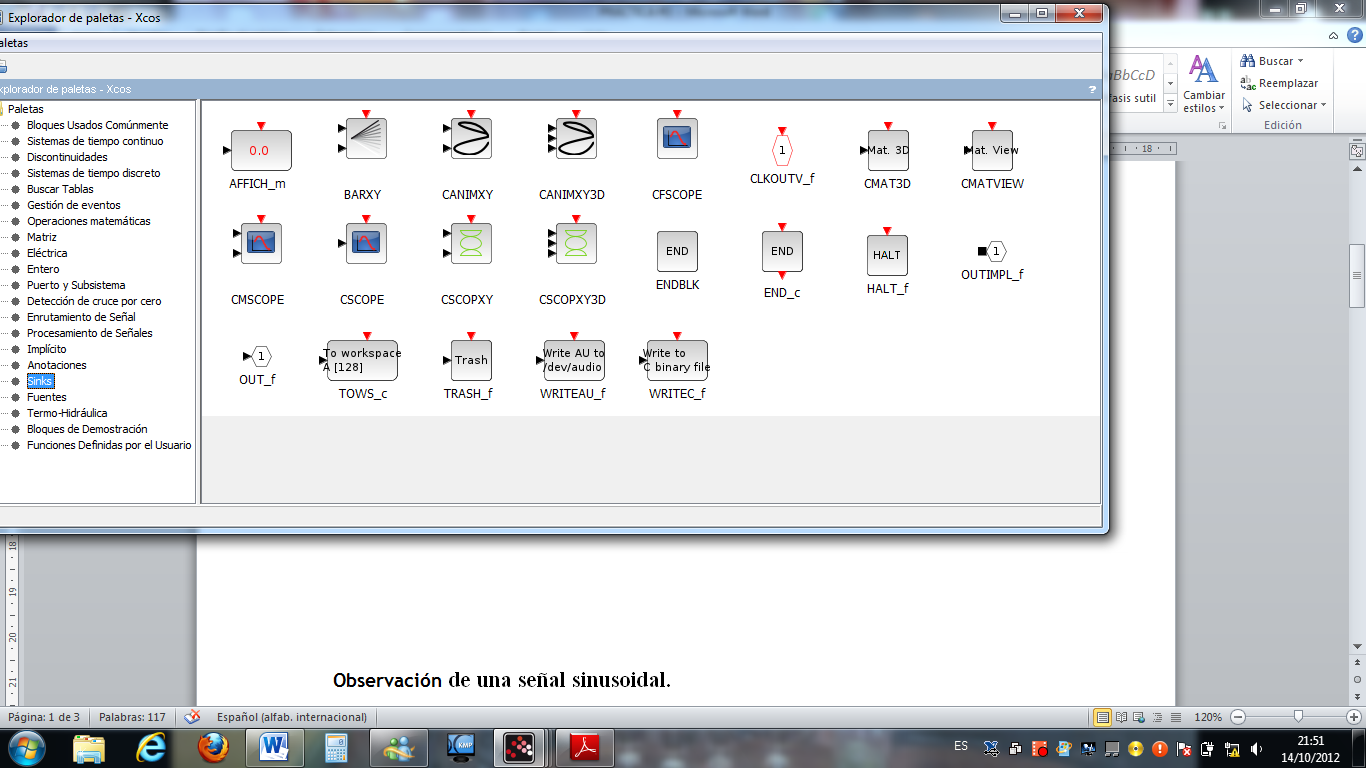
Xcos ( Scilab Connected Object Simulator ) es una Toolbox de Scilab para el modelado y simulación de sistemas dinámicos incluyendo tanto sistemas discretos como continuos.

Xcos incluye un editor gráfico para la construcción de modelos mediante interconexión de bloques ( blocks ). Estos bloques representan funciones fundamentales predefinidas en Scilab o definidas por el usuario.

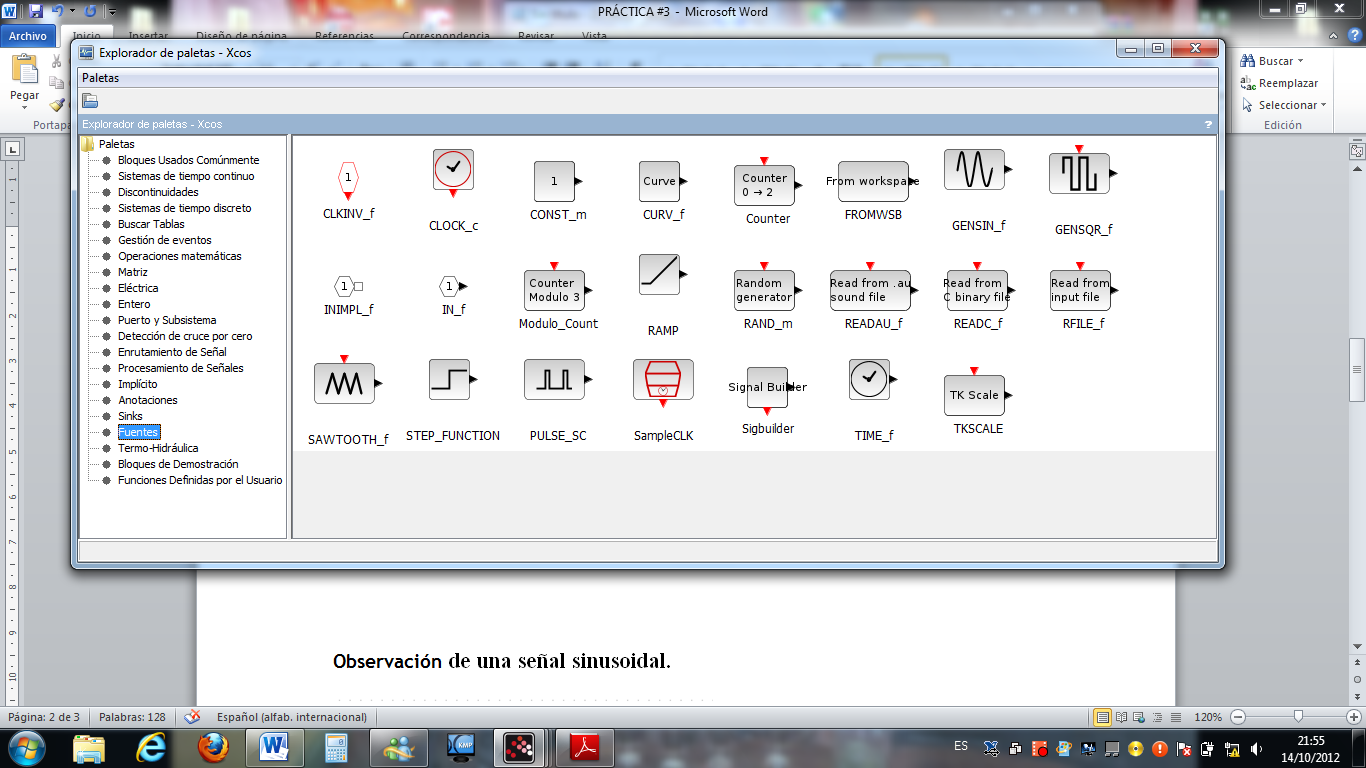
**BLOQUES MÁS UTILIZADOS EN XCOS**



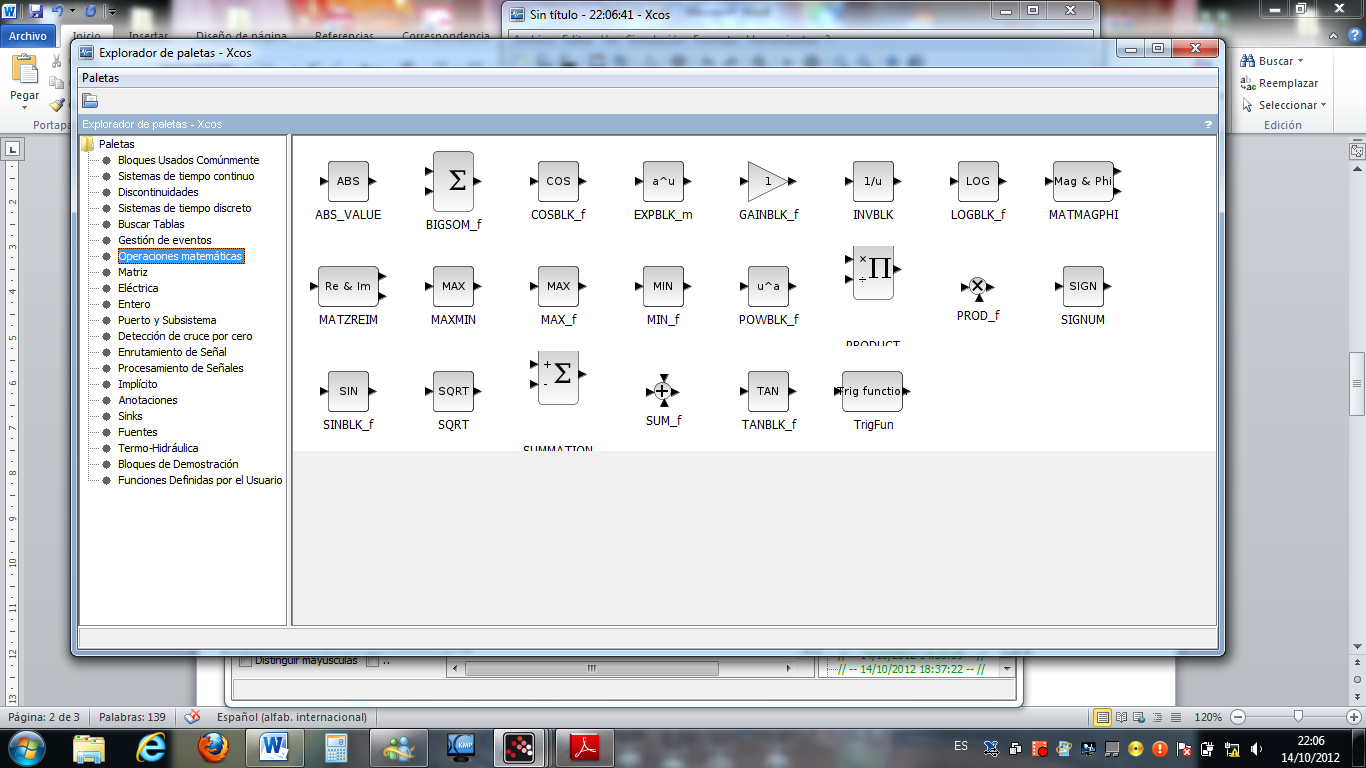
**Estos bloques se encuentran en la paleta sistema de tiempos continuos.**



**Estos bloques los podemos encontrar dentro de la paleta de Sinks.**



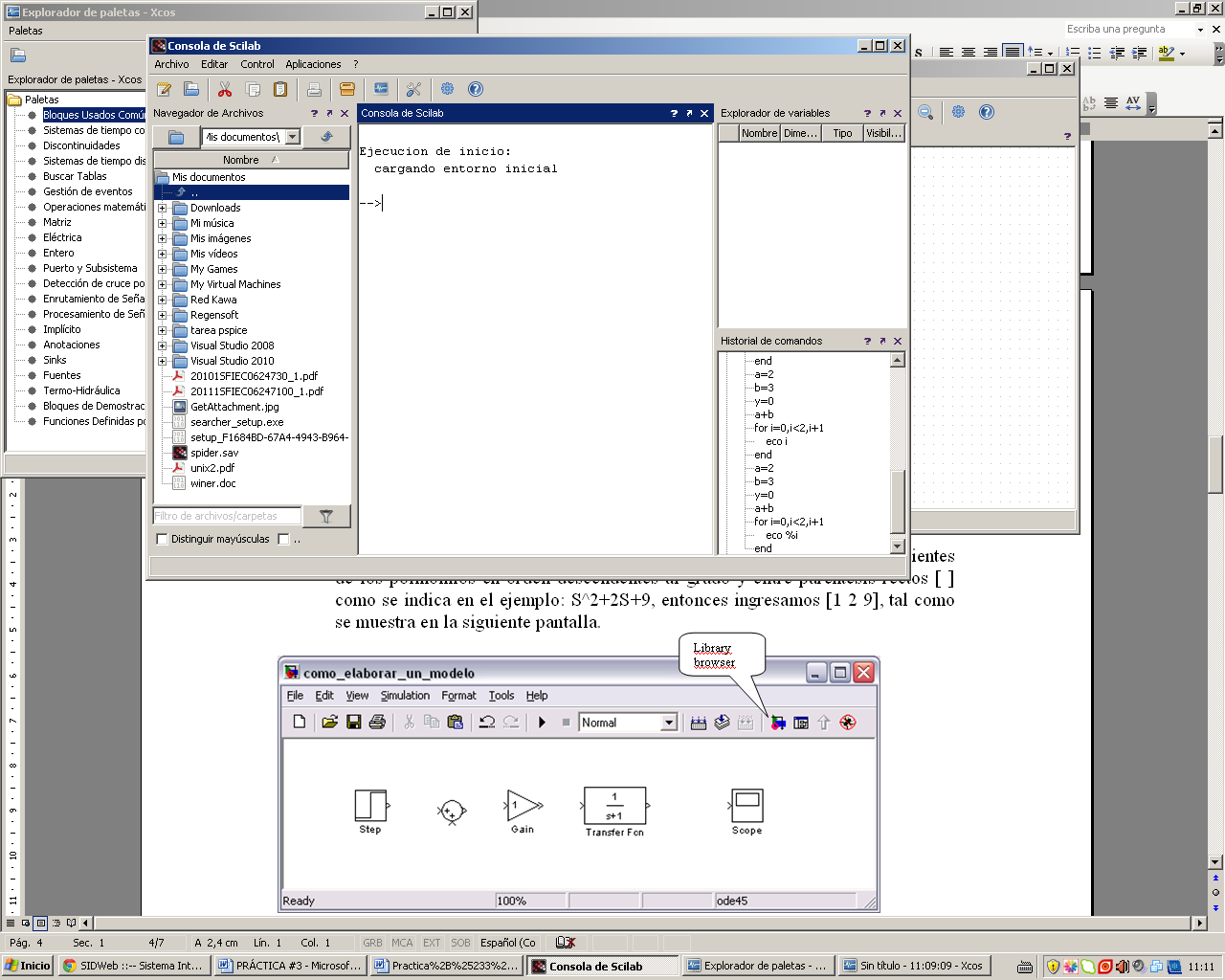
**Estos bloques los podemos encontrar dentro de la paleta de Fuentes.**



Estos bloques los podemos encontrar dentro de la paleta de Funciones Matemáticas.

El procedimiento para elaborar un modelo en Xcos es el siguiente:

* En la ventana principal le damos click al siguiente botón



* En el explorador de paletas en el cual se encuentran las librerías seleccionamos el elemento que deseamos y los arrastramos hasta el documento en el cual estamos trabajando, para editar los parámetros de este elemento le damos click sobre este.
* Por ultimo le damos click en simular

**Ejemplo de simulación:**

Clock\_C

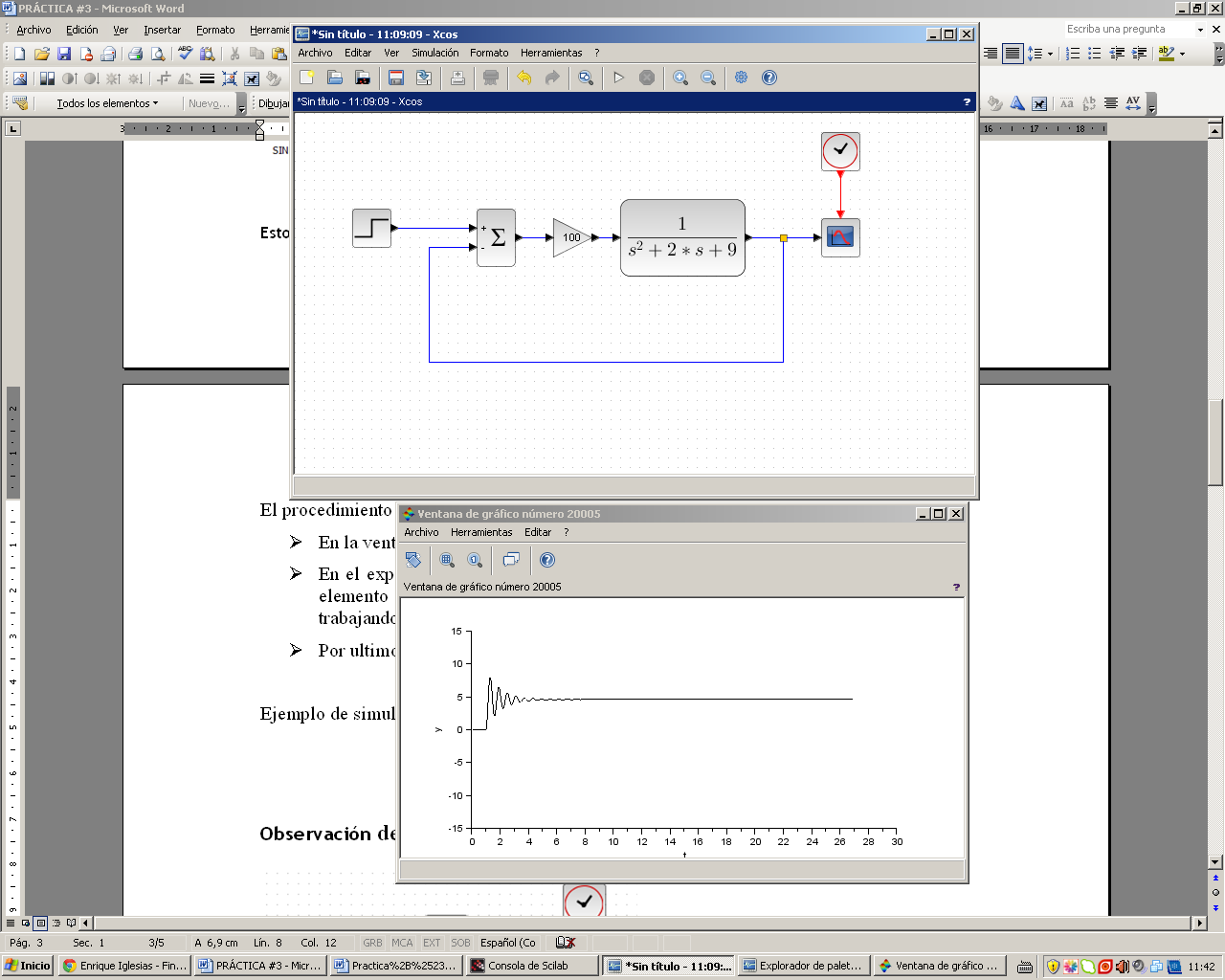
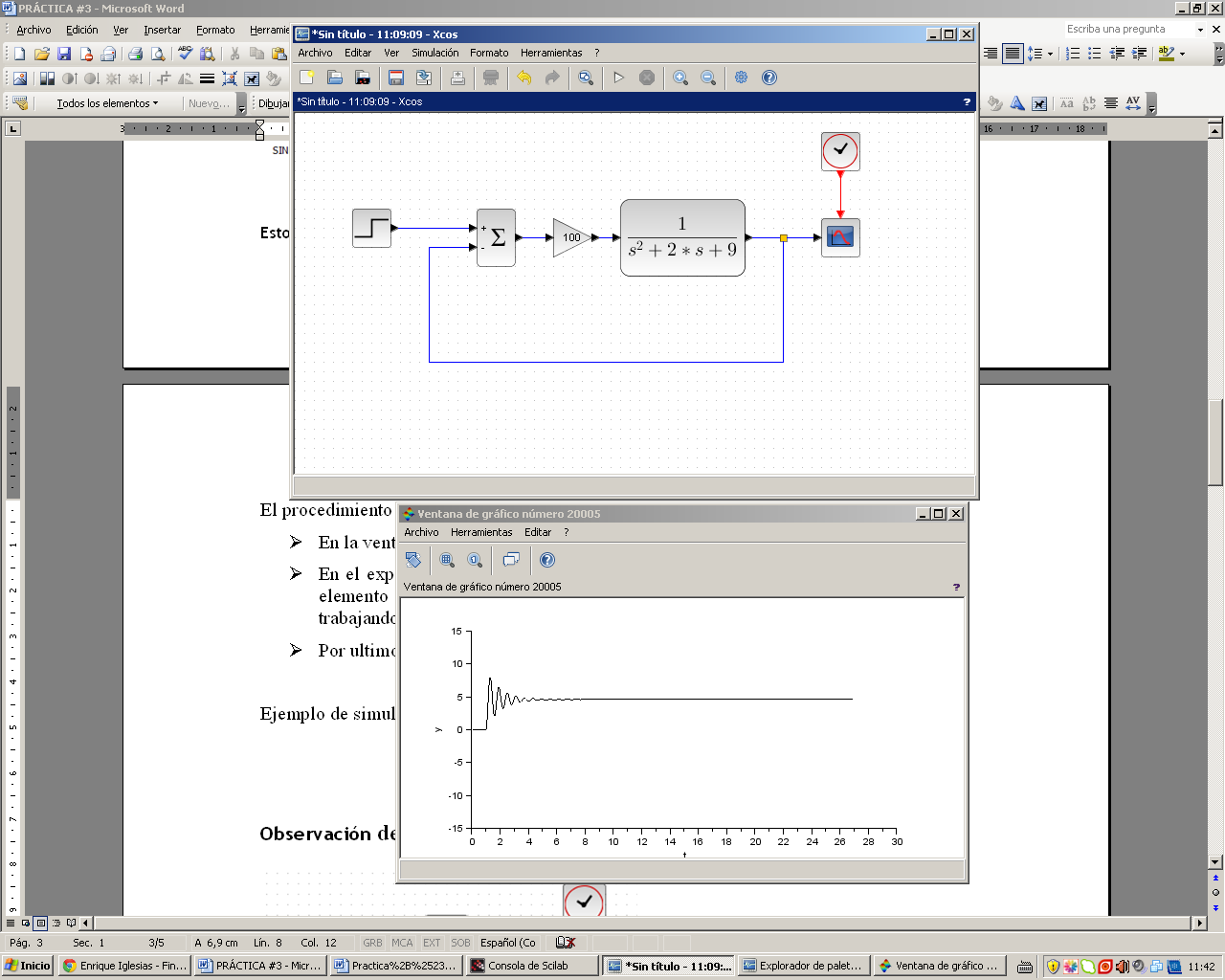
Step Function

Start simulation

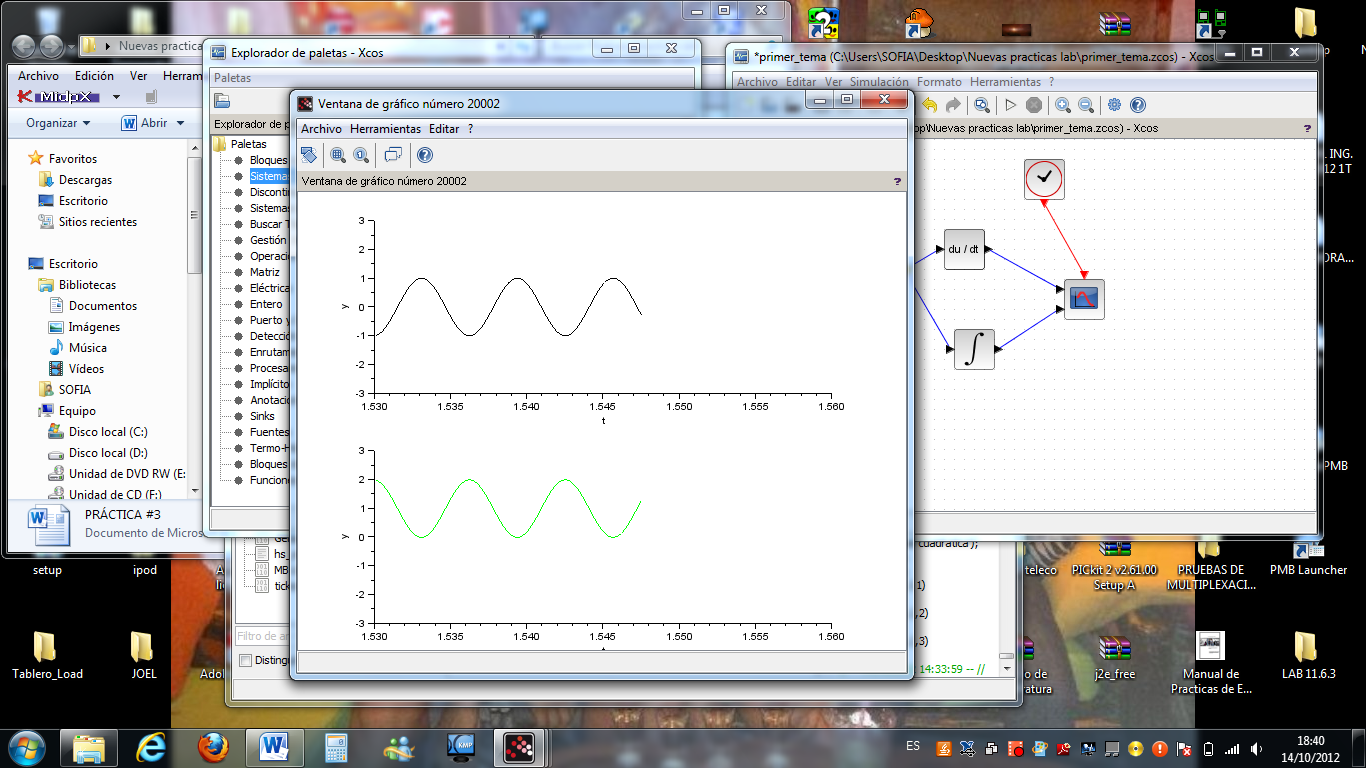
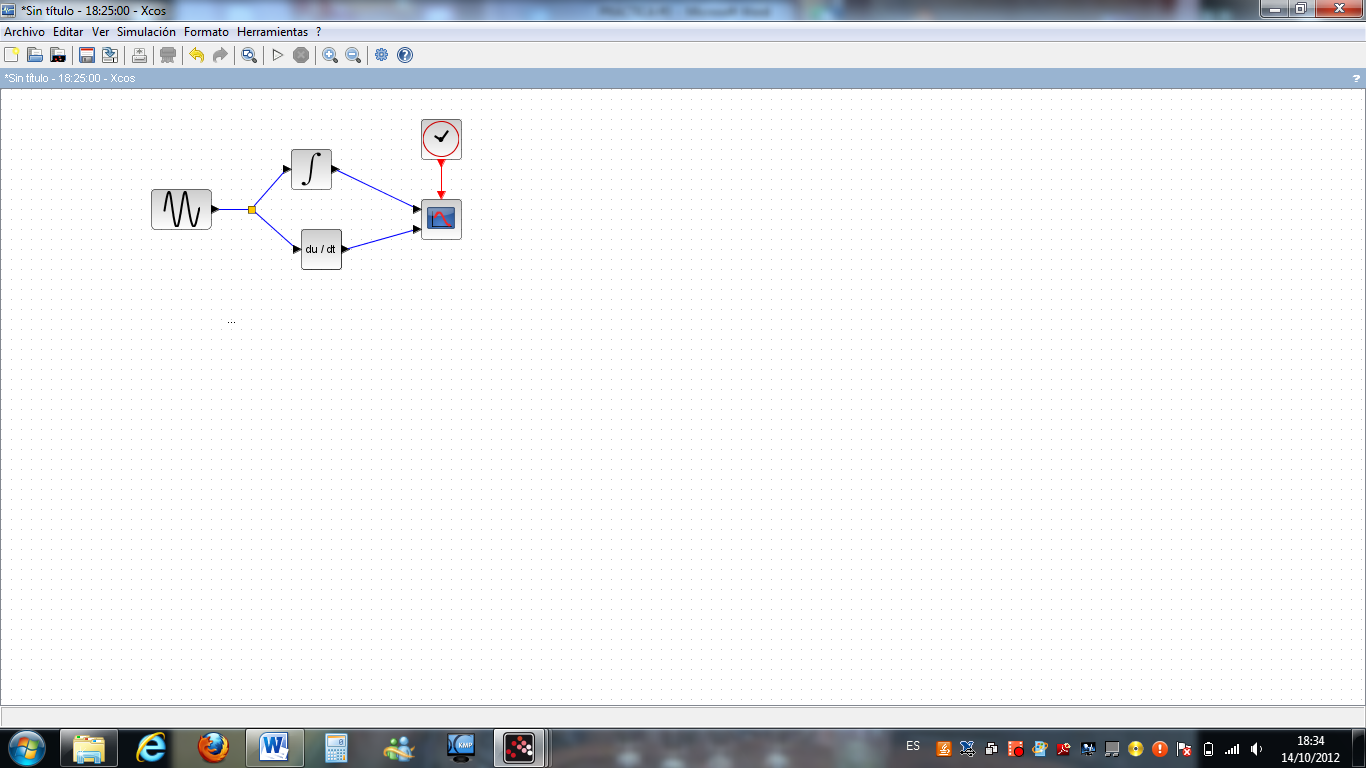
CScope

Transfer function o CLR

Gain



# Observación de una señal sinusoidal.



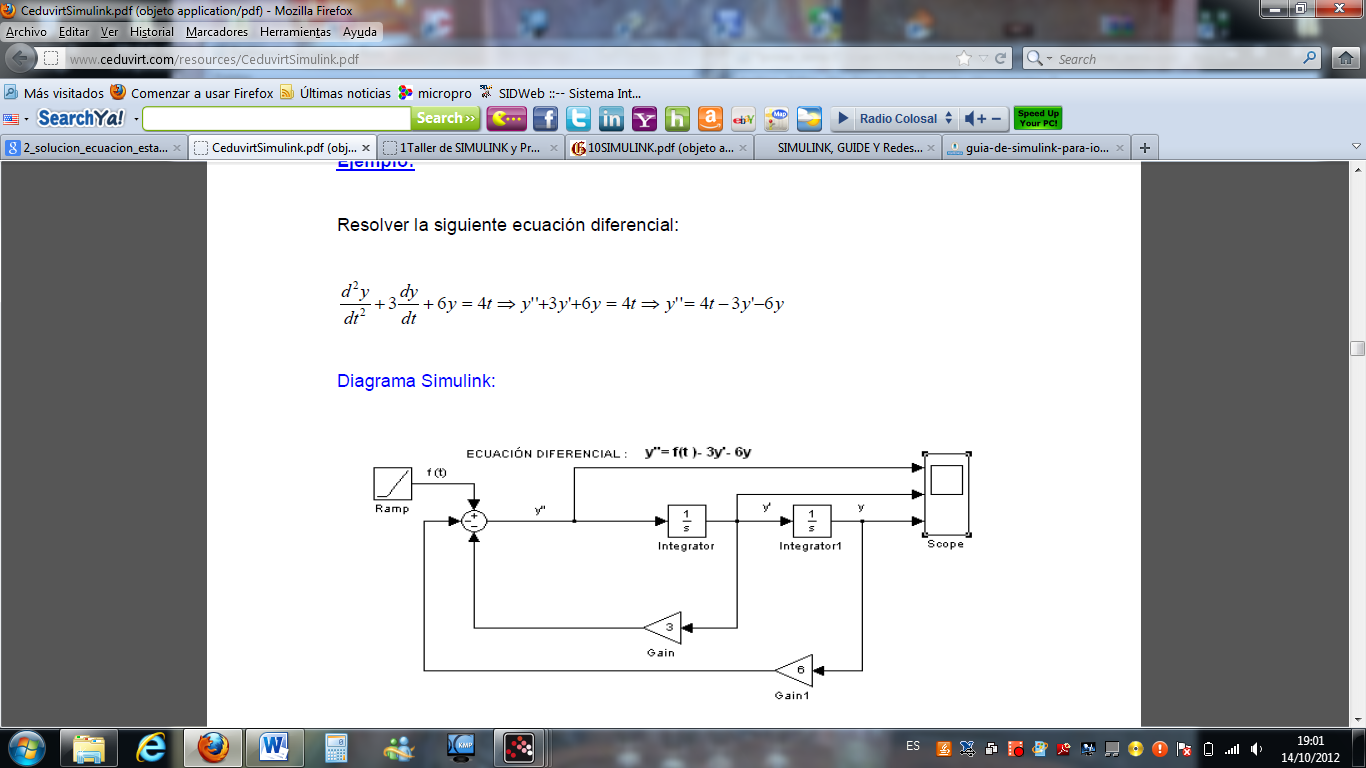
En este problema estamos observando la derivada y la integral de una señal las cuales son coseno y menos el coseno respectivamente.

En este sistema hemos utilizado los siguientes bloques: generador de ondas sinusoidal de la paleta fuentes, los bloques integrador y derivador de la paleta sistema de tiempos continuos y el bloque scope de la paleta Sinks.

En la figura se muestra el resultado de lo antes expuesto y se observa la diferencia de fases entre ambas señales lo cual corresponde a 180º de desfase.

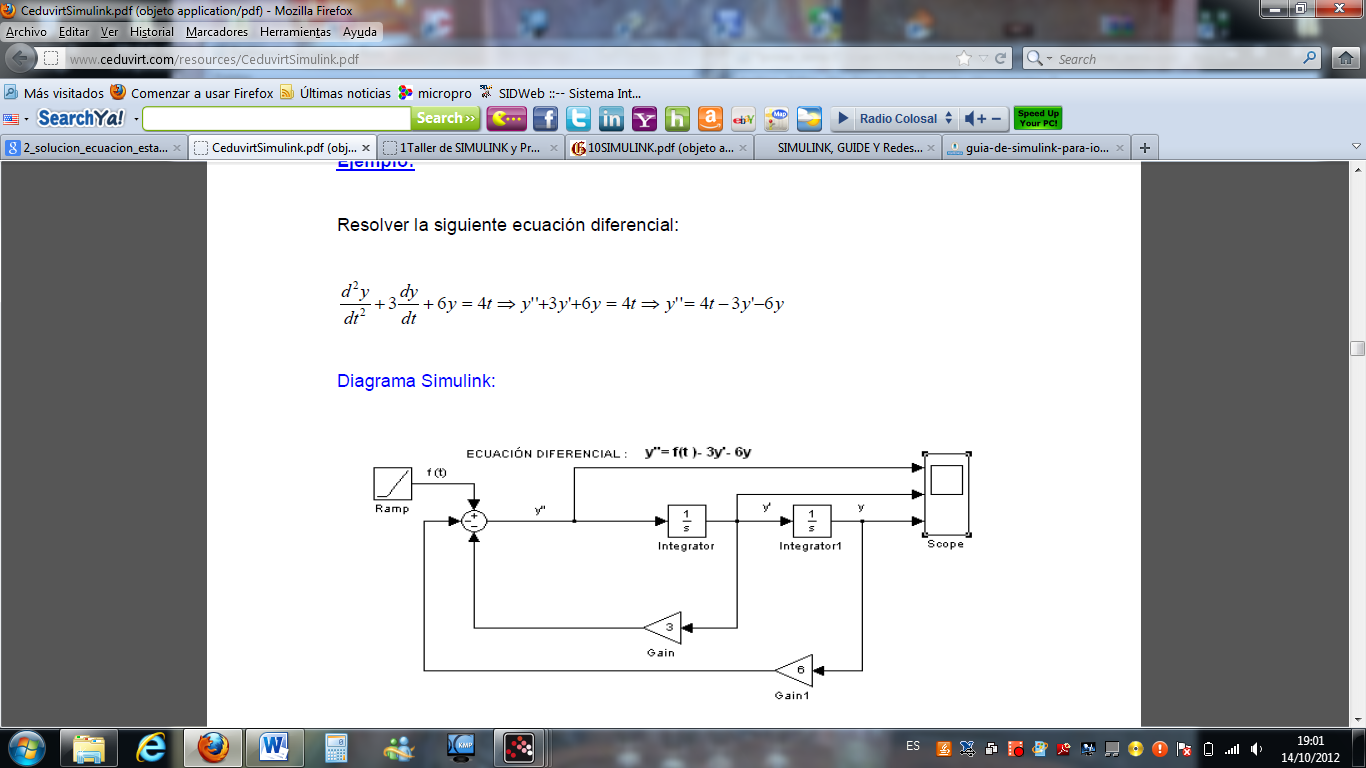
**Resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden**

**Dada la ecuación:**

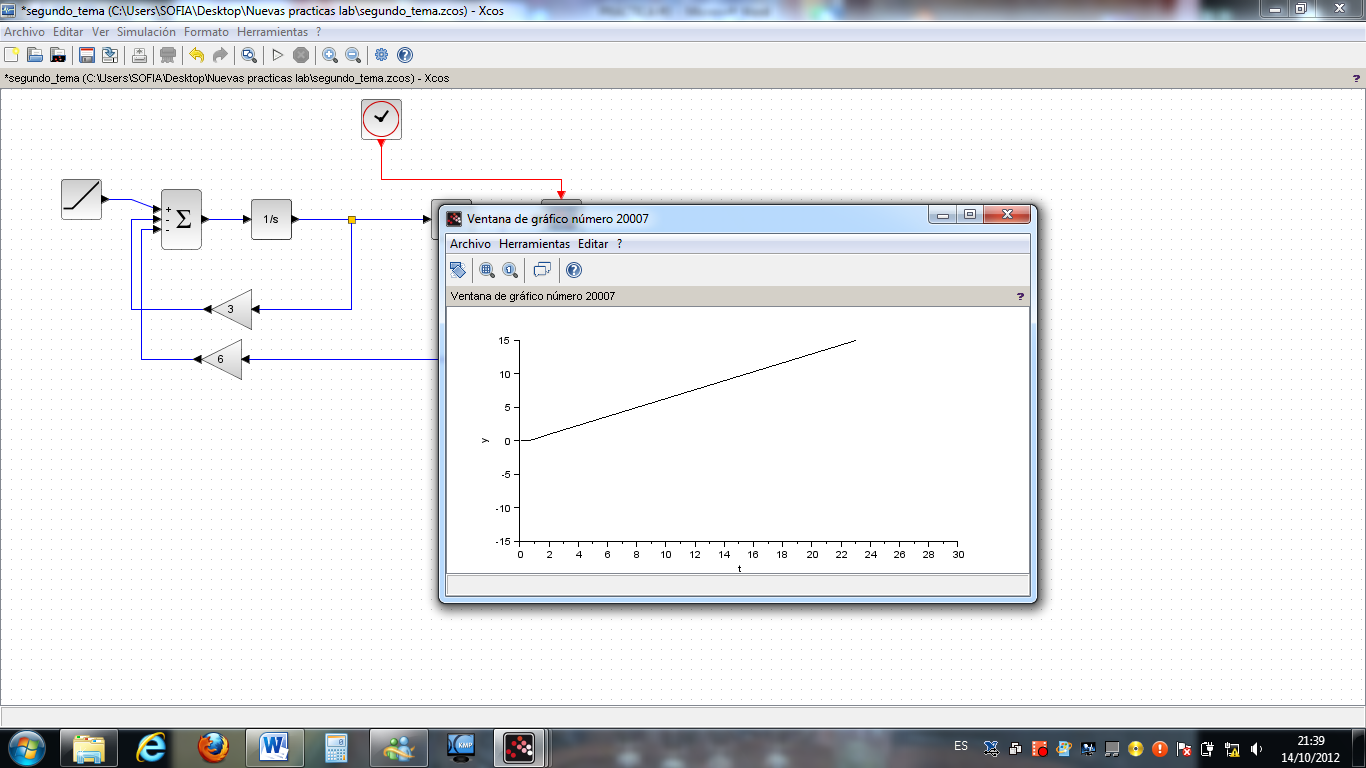
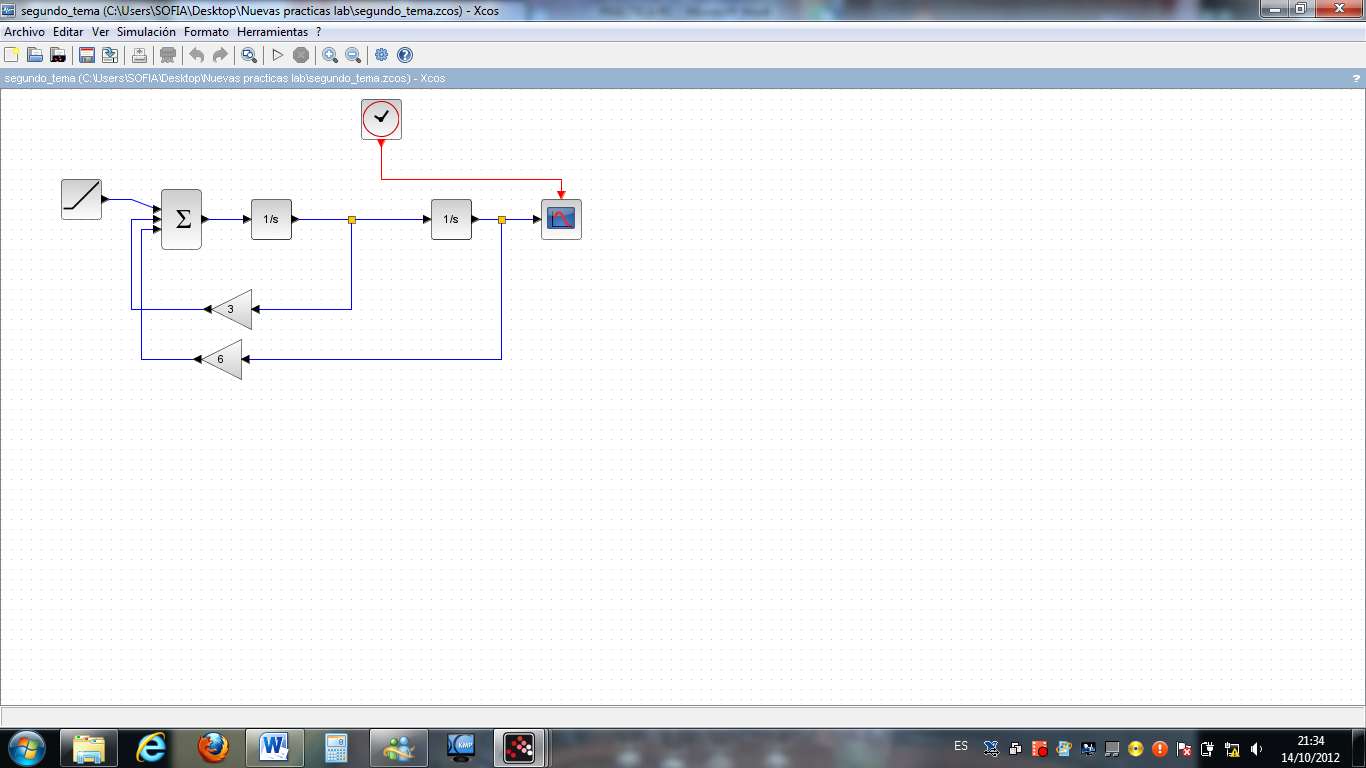


Expresar este sistema por medio de integradores y graficar su respuesta:

**Solución:**



**Diseñando el sistema en Xcos tenemos:**



En el grafico podemos observar el resultado de la ecuación diferencial dado, el cual es una recta con pendiente 5/7

***Adquisición de datos con Simulink***

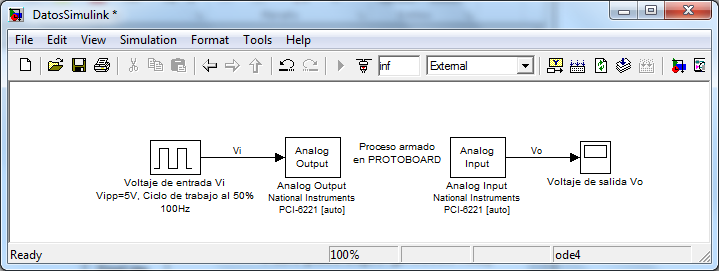
***Procedimiento.-***

1.- La práctica consiste en armar un filtro pasa bajos (proceso) con valores de R=6.8 Kohm, C = 220nF en el editor de Simulink, aplicar una señal de entrada de onda cuadrada de 5 voltios de pico y observar su respuesta a la salida en un Scope, tal como se muestra en la siguiente ventana:

* El bloque PULSE GENERATOR se encuentra en el menú SIMULINK-SOURCES.
* El bloque SCOPE se encuentra en el menú SIMULINK-COMMONLY USED.
* Los bloques ANALOG OUTPUT/INPUT se encuentran en el menú REAL TIME WINDOWS TARGET.

Scope

Pulse Generator

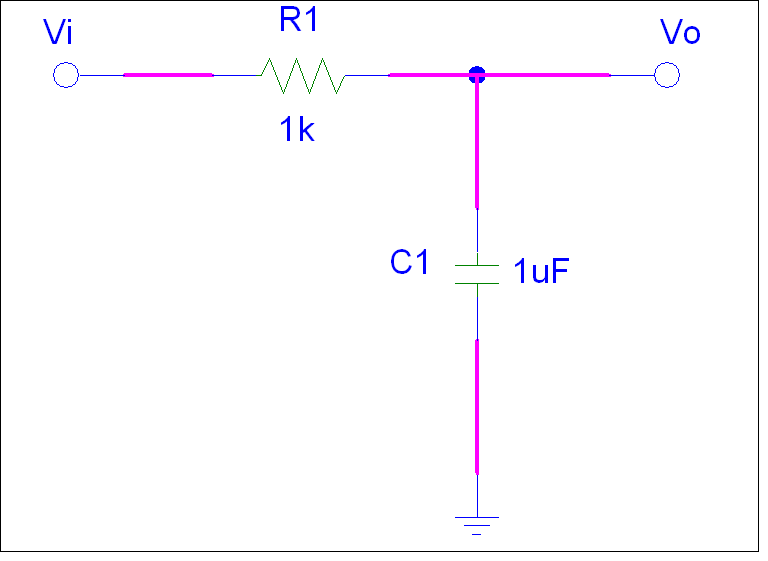


2.- Luego armar el circuito en el tablero universal como se muestra en la siguiente figura, con los mismos valores antes indicados, conectar la salida uno (0) de la tarjeta de adquisición de datos (DAQ) del computador a la entrada del circuito y la salida de este a la entrada uno (0) de la DAQ. La referencia de voltaje del circuito deberá ser la misma referencia del computador.

Referencia de tarjeta de computador I/O (DAQ).

Desde salida análoga 0 de DAQ.

Hacia entrada análoga 0 de DAQ.



**Para realizar la adquisición de datos se deberá realizar la siguiente configuración:**

Build all (3)

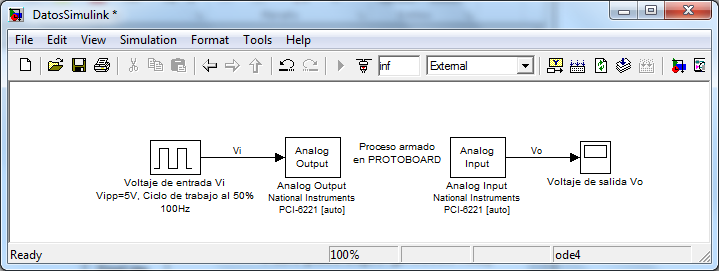
Connect to target (5)

External (4)

Start real time code (6)

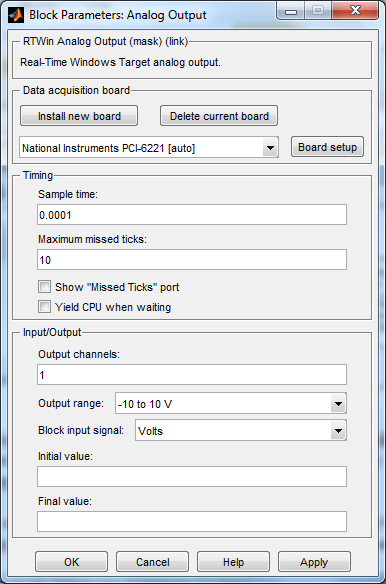
Analog Ouput / Input (1)

Fixed step (2)

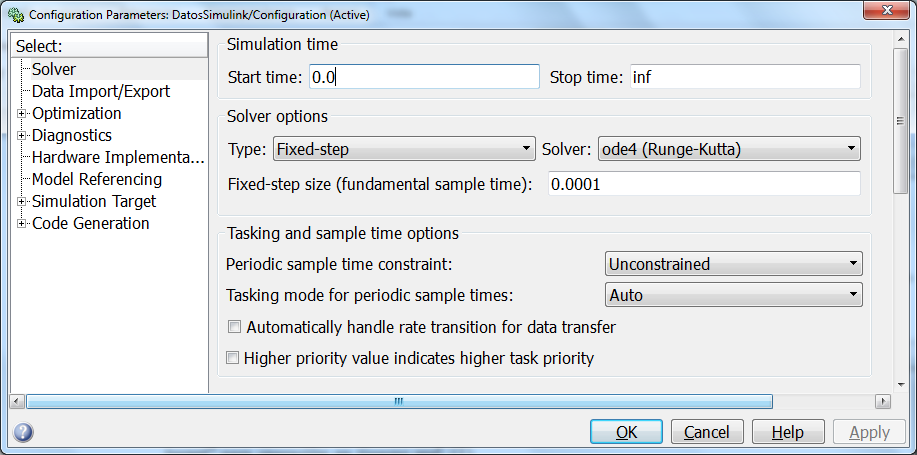


**Seguir el siguiente procedimiento para poder ejecutar simulink en tiempo real:**

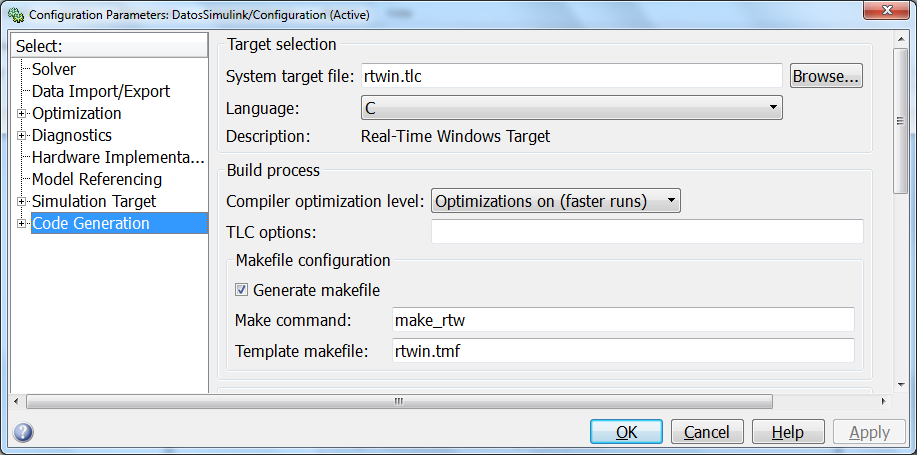
* Configurar los bloques **Analog Ouput / Input** **(1)** dando doble clip sobre los bloques, configurar como se muestra en la ventana.



* En el menú >>simulation>>configuration parameters>>Solver>>solver options, en type seleccionar **Fixed step(2)**, configurar como se muestra en la ventana.

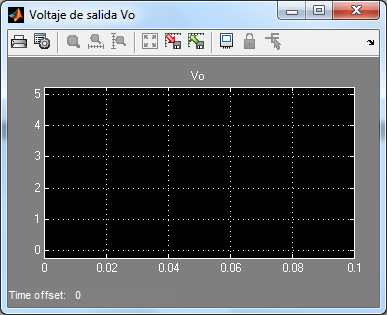


* En el menú >>simulation>>configuration parameters>>Code Generation>>System target file, usar browse seleccionar **rtwin.tlc.**

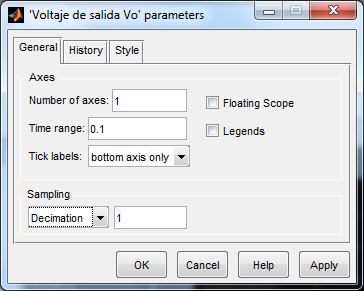


* Construir todo el modelo presionando el boton **Build all (3).**
* Seleccionar simulación **External (4).**
* Conectar al destino presionando el botón **Connect to target (5).**
* Ejecutar el envío y toma de datos, presionando el botón de **Start real time code (6).**
* Hacer doble clip sobre el **Scope,**  en la pantalla del scope ir al botón **Parameters (7).**

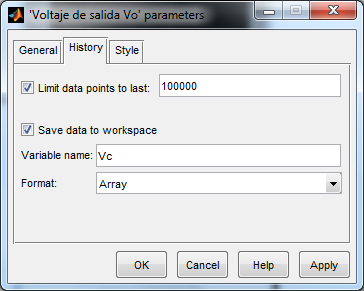
Parameters



* Configurar **General** como se muestra en la siguiente ventana.



* Guardar los datos en el espacio de trabajo de matlab, configurar el **History** como se muestra en la siguiente ventana.



***Manipulación de datos en Matlab.-***

* Ejecutar la captura de datos por aproximadamente 1 minutos-
* En la pantalla de comandos de Matlab verificar que en el **WORKSPACE** se encuentre el arreglo que le dimos nombre en la configuración del Scope.
* Comprobar el tamaño del arreglo con el comando >>**size(**arreglo**).**
* El arreglo obtenido tendrá 2 columnas de las cuales la primera será los niveles de voltaje y la segunda los instantes de tiempo.
* Cambiar el formato numérico con el comando >>**format long.**
* Graficar el arreglo con el comando >>**plot(**1er Columna , 2da Columna**).**
* Calcular el valor máximo de la señal y la posición en el que está, con el comando >>**[maximo, indice]=max(arreglo(:,2)).**
* Calcular el instante de tiempo en el que sucedió el máximo valor de voltaje.

>>format short;

>>arreglo(índice,:).

***Conclusiones y Recomendaciones.-***

Se recomienda al estudiante practicar creando sus propios modelos, pues no hay forma más eficiente de aprender este poderoso lenguaje de ingeniería, que practicar cada uno por su propia cuenta.