

**PROTEUS**  
**Simulación de circuitos electrónicos  
y microcontroladores a través de ejemplos**

Germán Tojeiro Calaza

# ÍNDICE

---

---

<b>PRÓLOGO.....</b>	<b>13</b>
<b>1. VISIÓN GENERAL DE PROTEUS.....</b>	<b>17</b>
1.1 MÓDULOS INTEGRADOS EN PROTEUS.....	18
1.1.1 Módulo ISIS.....	18
1.1.2 Módulo VSM.....	18
1.1.3 Módulo ProSPICE.....	24
1.1.4 Módulo ARES.....	26
1.2 PROTEUS EN LA ENSEÑANZA.....	28
<b>2. ENTORNO DE TRABAJO DE ISIS.....</b>	<b>31</b>
2.1 CONCEPTOS GENERALES.....	35
2.1.1 La barra de menús.....	37
2.1.2 La barra de acciones.....	38
2.1.3 La barra de elementos.....	39
2.1.4 La barra de orientación.....	41

2.1.5	La ventana de zoom.....	42
2.1.6	El selector de objetos.....	42
2.1.7	Las coordenadas de visualización.....	43
2.1.8	Tipos de ficheros.....	44
2.2	TRABAJO CON LOS DIFERENTES OBJETOS.....	45
2.2.1	Componentes.....	45
2.2.2	Selección de componentes .....	45
2.2.3	Inserción de componentes .....	46
2.2.4	Conexionado de los componentes.....	47
2.2.5	Edición de los componentes.....	48
2.2.6	Herramientas de bloque.....	48
2.2.7	Etiquetado de los componentes.....	49
2.2.8	Puntos de unión.....	51
2.2.9	Etiquetas de los cables y buses .....	52
<b>3.</b>	<b>PLANTILLAS .....</b>	<b>53</b>
3.1	EDICIÓN DE ESTILOS.....	53
3.2	APLICAR LAS PLANTILLAS.....	57
<b>4.</b>	<b>NUESTRO PRIMER CIRCUITO SIMULADO.....</b>	<b>59</b>
4.1	COMPONENTES ANIMADOS.....	60
4.2	EFFECTOS ANIMADOS.....	60
4.3	CONSTRUCCIÓN DE UN CIRCUITO BÁSICO.....	62
4.4	OPCIONES AVANZADAS.....	67
4.5	SIMULACIÓN INTERACTIVA DEL CIRCUITO.....	69

---

<b>5. GENERADORES .....</b>	<b>71</b>
5.1 TIPOS DE GENERADORES.....	71
5.2 GENERADORES ANALÓGICOS.....	73
5.2.1 Generador DC.....	73
5.2.2 Generador senoidal.....	73
5.2.3 Generador de pulso.....	74
5.2.4 Generador exponencial.....	75
5.2.5 Generador FM.....	76
5.2.6 Generador lineal PWLIN.....	77
5.2.7 Generador FILE.....	78
5.2.8 Generador AUDIO.....	78
5.3 GENERADORES DIGITALES.....	79
5.3.1 Generador de simple flanco.....	80
5.3.2 Generador de simple pulso.....	80
5.3.3 Generador de reloj.....	80
5.3.4 Generador patrón.....	81
<b>6. INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL.....</b>	<b>83</b>
6.1 VOLTÍMETROS Y AMPERÍMETROS.....	84
6.2 OSCILOSCOPIO.....	85
6.3 ANALIZADOR LÓGICO.....	86
6.4 GENERADOR DE SEÑALES.....	88
6.5 GENERADOR DE PATRONES.....	89
6.5.1 Uso en la simulación interactiva.....	90
6.5.2 Uso en la simulación gráfica.....	90

6.5.3	Descripción de los pines del generador.....	91
6.5.4	Modos de temporización.....	92
6.5.5	Modos de disparo.....	93
6.5.6	Estado HOLD.....	95
6.5.7	Funciones adicionales.....	95
6.6	EL TERMINAL VIRTUAL RS232.....	95
6.6.1	Modelo MAX232.....	96
6.7	ANALIZADOR DE PROTOCOLO I2C.....	96
6.8	ANALIZADOR DE PROTOCOLO SPI.....	98
6.9	CONTADOR VIRTUAL.....	100
<b>7.</b>	<b>TRABAJANDO CON LA INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL.....</b>	<b>103</b>
7.1	AMPLIFICADOR INVERSOR BASADO EN UN AOP.....	103
7.1.1	Cálculo teórico.....	103
7.2	CIRCUITO OSCILADOR BASADO EN UN NE555.....	105
7.2.1	Cálculo teórico.....	105
7.3	CONTADOR ASÍNCRONO DE 0 A 6.....	106
7.4	CERRADURA CODIFICADA.....	108
7.5	CONTADOR DE ANCHO DE PULSOS.....	111
7.6	ESCRITURA EN UNA MEMORIA EPROM 24C04A.....	111
<b>8.</b>	<b>SIMULACIÓN GRÁFICA.....</b>	<b>113</b>
8.1	TIPOS DE GRÁFICAS.....	117
<b>9.</b>	<b>TRABAJANDO CON LA SIMULACIÓN GRÁFICA.....</b>	<b>121</b>
9.1	SIMULACIÓN GRÁFICA ANALÓGICA DE UN 555.....	121
9.2	SIMULACIÓN GRÁFICA DE UN CONTADOR.....	123

---

9.3	SIMULACIÓN GRÁFICA DE UN CONVERTIDOR A/D.....	125
9.4	SIMULACIÓN GRÁFICA DIGITAL DE UNA PLD.....	127
9.5	SIMULACIÓN GRÁFICA DE LA CURVA DE UN UJT.....	129
9.6	SIMULACIÓN DE LAGRÁFICA DE BODE EN UN AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE AB.....	130
<b>10.</b>	<b>SIMULACIÓN DE MICROCONTROLADORES.....</b>	<b>133</b>
10.1	ANTES DE EMPEZAR A SIMULAR.....	134
10.1.1	Configuración de las opciones del Menú SOURCE.....	134
10.1.2	Instalación de un editor de textos.....	138
10.1.3	Otras consideraciones.....	140
10.2	SIMULANDO MICROCONTROLADORES.....	141
10.2.1	Ventana de depuración de código.....	142
10.2.2	Controles de depuración de código.....	143
10.2.3	Ventana de estado de simulación.....	144
10.2.4	Ventana de registros.....	144
10.2.5	Ventana de memoria de datos.....	145
10.2.6	Ventana de memoria de programa.....	145
10.2.7	Ventana de Stack.....	145
10.2.8	Los puntos de ruptura.....	146
10.2.9	La ventana WATCH.....	147
10.2.10	Otras opciones del Menú Debug.....	149
10.3	EJEMPLO DE SIMULACIÓN EN ENSAMBLADOR.....	149
10.4	INTEGRACIÓN DE PROTEUS EN MPLAB.....	152
10.5	COMPONENTES DE DISPARO POR PUNTOSDE RUPTURA..	154

<b>11. LENGUAJES DE ALTO NIVEL.....</b>	<b>157</b>
11.1    UTILIZACIÓN DE LENGUAJES DE ALTO NIVEL.....	157
11.2    EJEMPLO DE SIMULACIÓN EN LENGUAJE C.....	163
<b>12. PROYECTOS EN LENGUAJES DE ALTO NIVEL.....</b>	<b>169</b>
12.1    DISEÑO DE UN CONTADOR CON LCD.....	170
12.2    USO DE LOS LCD GRÁFICOS.....	173
12.3    GENERACIÓN DE UNA ONDA DE DIENTE DE SIERRA.....	180
12.4    MEDICIÓN DEL ANCHO DE PULSO.....	183
12.5    MEDICIÓN DEL PERÍODO DE UNA SEÑAL.....	184
12.6    CONTAJE PROGRAMABLE DE PULSOS.....	188
12.7    CONTROL PWM EN UN MOTOR DC.....	192
12.8    UTILIZACIÓN DE UNA MEMORIA I2C.....	194
12.9    MEDIDA DE TEMPERATURAS CON EL DS1620.....	200
12.10   MEDIDA DE TEMPERATURAS CON EL A/D.....	202
12.11   MEDIDA DE TEMPERATURAS CON EL DS1820.....	206
12.12   MEDIDA DE TEMPERATURAS CON EL PCF 8583 (RTC).....	215
12.13   USO BÁSICO DE LA MULTIMEDIA MEMORY CARD (MMC)....	213
<b>APÉNDICE A1.    VERSIONES DE PROTEUS.....</b>	<b>221</b>
<b>APÉNDICE A2.    DIRECCIONES DE INTERNET.....</b>	<b>225</b>
<b>APÉNDICE A3.    CONTENIDO DEL CD-ROM.....</b>	<b>230</b>