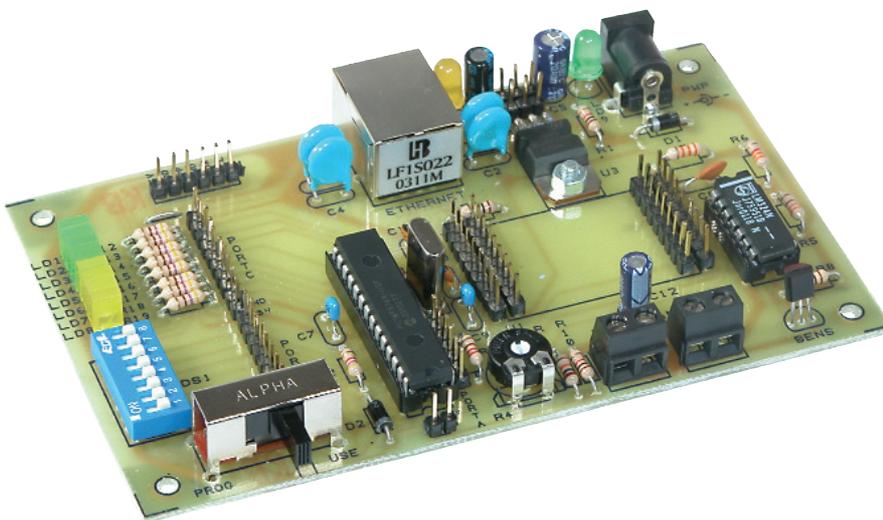


EXPERIMENTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN SITEPLAYER SP1

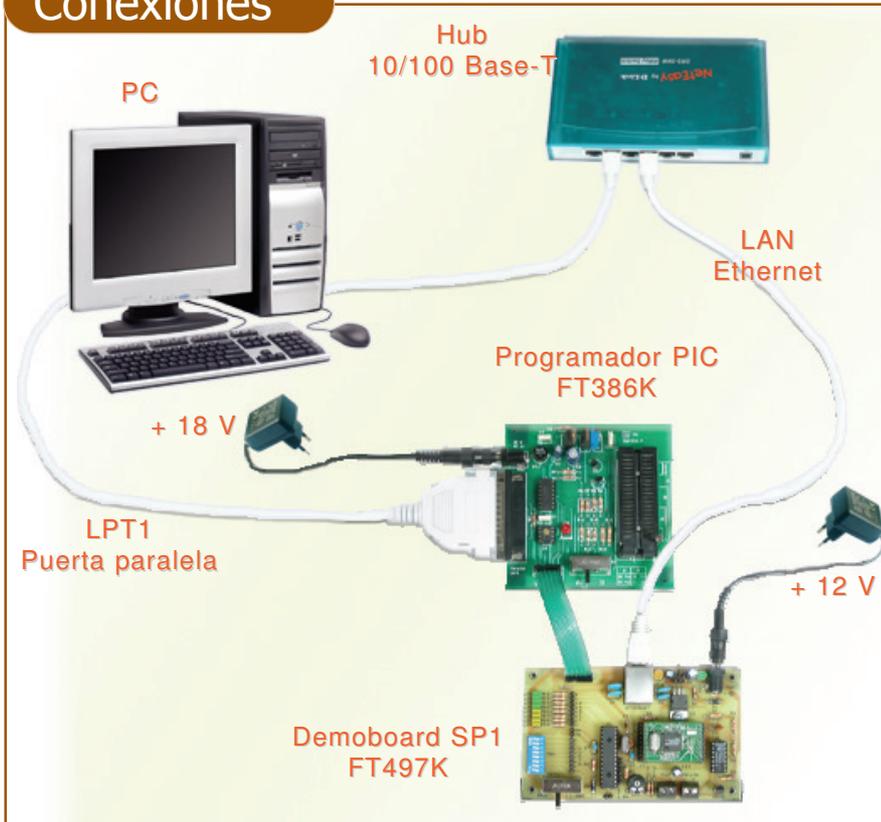


El cursillo práctico de programación y utilización del módulo SitePlayer publicado en los números 205 a 211 de la revista Resistor se apoya en esta sencilla pero completa tarjeta de Demostración FT497K; en estas páginas se detalla su configuración, construcción, conexionado, posibilidades y modo de empleo.

Si el lector siguió el cursillo sobre el módulo SitePlayer, recordará sin duda la Demoboard en kit FT497K cuya descripción se incluyó en el Capítulo segundo. La utilidad de este circuito no se limita al laboratorio de ensayo y aprendizaje, sino que se constituye en una eficaz plataforma para la programación del módulo y la verificación de su funcionamiento cara a su puesta en práctica. En efecto: la reacción del mercado hacia este circuito de demostración ha sido muy positiva y la demanda del kit por parte de aficionados y profesionales justifica sobradamente su publicación segregada del cursillo. En la imagen se identifican con facilidad las conexiones entre todos los elementos que conforman el sistema: un conector para el módulo SitePlayer SP1, un microcontrolador Microchip PIC16F876, la interfaz hacia la conexión Ethernet y hacia el programador "in circuit" para el PIC (como, por ejemplo, el programador en kit FT386K de IberFutura) y una serie

de recursos de I/O que se analizarán en breve. Veamos previamente el esquema de conexionado del sistema que se muestra en la página 2. Se distingue el alimentador de red de 12 voltios, el cable de la LAN para conexión al "hub" o al "switch" (la tarjeta no debe conectarse directamente a la LAN, a menos que se utilice un cable del tipo cruzado). Actualmente, el precio de un hub Ethernet no es demasiado oneroso (pocas decenas de euros), por lo que ésta es la solución más cómoda y económica, sobre todo teniendo en cuenta que al mismo hub pueden conectarse otros ordenadores o periféricos, constituyendo así una red LAN completa. De manera que, una vez conectado físicamente a la red, el módulo puede ser inmediatamente "visto" desde cualquier punto de ésta, siempre que la dirección IP atribuida al SitePlayer sea válida. Obsérvese la conexión dedicada a una operación fundamental: la programación del PIC. Por supuesto, puede utilizarse un

Conexiones



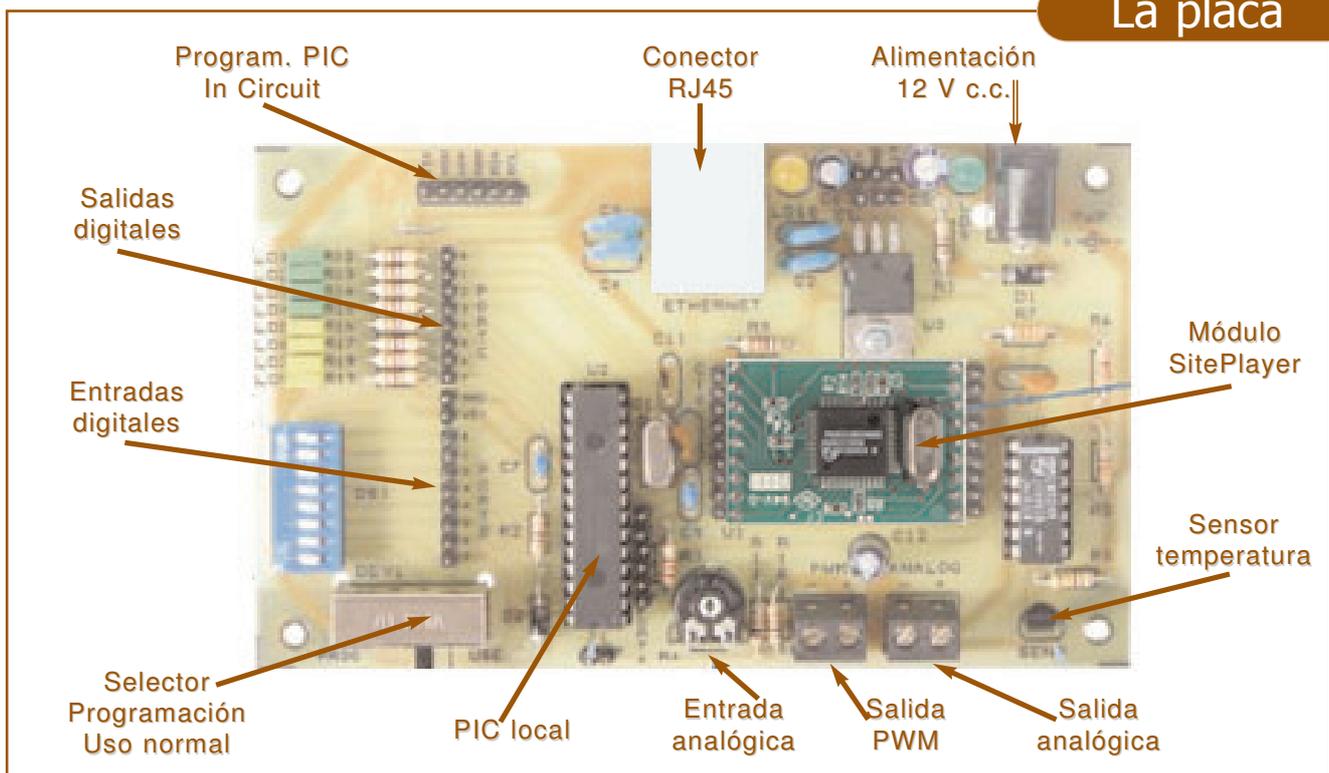
un cable adecuado a la puerta paralela del PC, que puede ser el mismo que se utiliza para visitar las páginas web del SitePlayer a través de la LAN.

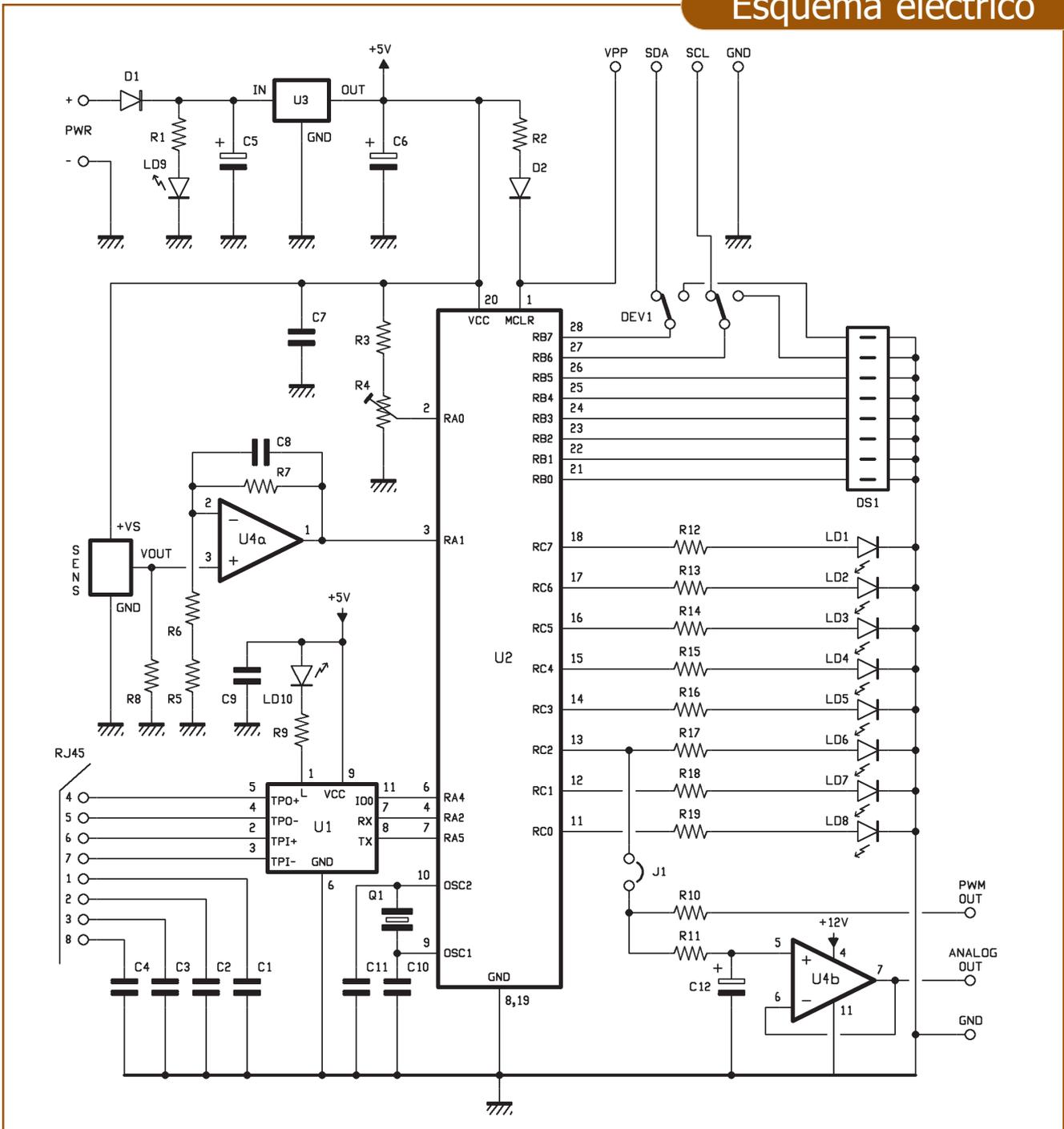
En el esquema de la demoboard, U1 es el módulo SitePlayer SP1; comunica, por un lado, con la red Ethernet a través de un conector RJ45 y, por el otro, con el PIC a través de una línea serie normal (TX y RX) y una línea de I/O. La conexión RJ45 hace uso de las líneas TPO+, TPO-, TPI+ y TPI- (patillas 2, 3, 4 y 5 del SitePlayer). Obsérvese que el conector RJ45, como es un filtro, precisa de 4 condensadores externos, en este caso los C1, C2, C3 y C4. En cuanto a la unión con el microcontrolador, además de las indispensables líneas TX (patilla 8) y RX (patilla 7), se utiliza la línea de I/O del SitePlayer, patilla 11, que normalmente se encuentra a nivel lógico alto: pasa a nivel bajo por cerca de 5 microsegundos cuando llegan datos desde la red. En la práctica, el PIC utilizará esta línea, y la señal que

programador externo con zócalo ZIF, extrayendo el PIC de la demoboard para insertarlo en el programador cada vez que se desee reprogramarlo. Pero como esta familia de microcontroladores permite su programación "in-circuit", puede evitarse

retirarlo de su alojamiento. Este es el objeto del conector "PIC In-Circuit Programming", que permite enlazar con un programador preparado para este trabajo, como el kit FT386K de IberFutura: el otro extremo de este programador se lleva con

La placa





en ella se genera, para conocer cuándo hay datos a leer, acudiendo a interrogar el módulo sólo cuando se ha establecido efectivamente una comunicación. Este truco permite aligerar el PIC de esta pesada función, ya que, de no ser así, debería dedicarse a interrogar el módulo a intervalos regulares con una técnica de "polling"; sobre todo, evita que el PIC vaya a interrogar al módulo SP1 mientras éste está recibiendo datos de la

red. Las conexiones del módulo se completan con la línea del led destinado a señalar que se está efectuando una comunicación con la red.

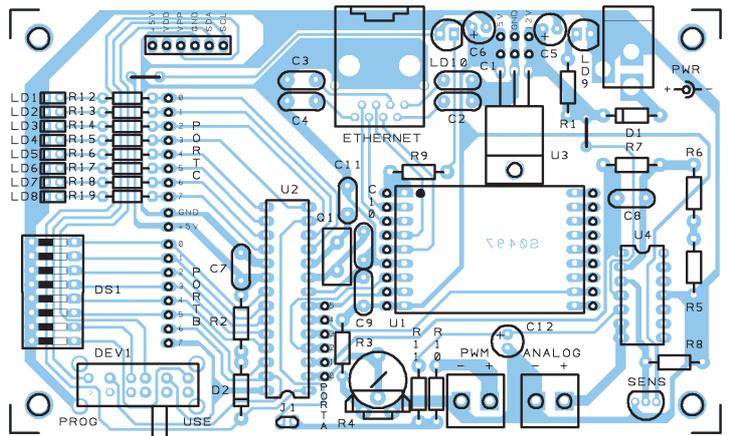
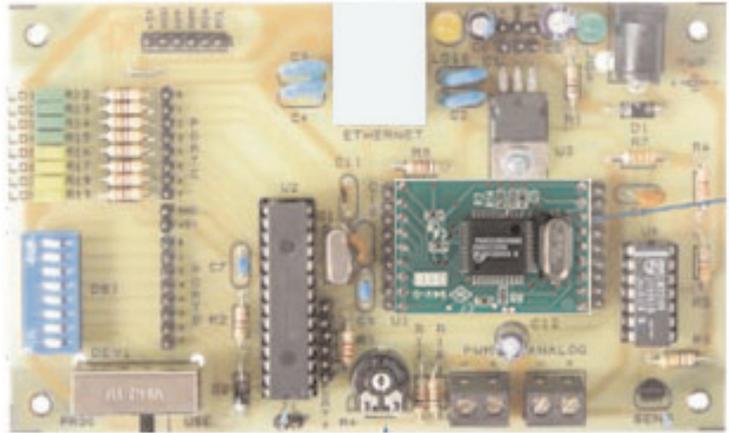
Iniciaremos el análisis del PIC y sus interfaces por la Puerta B; todas sus líneas se conectan a un dip-switch de 8 vías (DS1). No se utilizan resistores de pull-up porque esta puerta dispone de ellos en el interior del PIC. El conmutador

DEV1 (Pic Program Selector) permite unir las líneas RB6 y RB7 a los contactos SDA y SCL del conector para la programación "in circuit" del PIC (lado PROG). Para el uso normal de la demoboard, el conmutador conecta RB6 y RB7 con el dip-switch (lado USE). Para la programación in-circuit se necesitan las líneas SDA, SCL, masa (GND) y una cuarta línea, la de reset (MCLR), ya que la fase de programación se abre aplicando

Diagrama de montaje

Lista de componentes

- R1: 1 kohm
- R2: 4,7 kohm
- R3: 220 ohm
- R4: 1 kohm, trimmer
- R5: 330 ohm
- R6: 3,3 kohm
- R7: 33 kohm
- R8: 100 kohm
- R9,R10: 1 kohm
- R11: 10 kohm
- R12-R19: 470 ohm
- C1, C2: 10 nF 1 kV
- C3, C4: 10 nF 1 kV
- C5: 100 µF 25V electrolítico
- C6: 10 µF 63V electrolítico
- C7,C9: 100 nF multicapa
- C8: 100 pF multicapa
- C10,C11: 22 pF cerámico
- C12: 1 µF 100V electrolítico
- D1: 1N4007
- D2: 1N4007
- LD1-LD4: led rectangular verde
- LD5-LD8: led rectangular amarillo
- LD9: led 5 mm verde
- LD10: led 5 mm amarillo
- U1: módulo SitePlayer SP1
- U2: PIC16F876A
- U3: 7805
- U4: LM324
- SENS: sensor temperatura LM35
- Q1: cuarzo 4MHz
- DS1: dip-switch 8 polos
- DEV1: desviador 12 polos cir. impr., 90°



Varios:

- regleta conex. 2 polos (2 ud.);
- conector RJ45;
- zócalo 7+7 patillas;
- zócalo 14+14 patillas;
- tira de 2 polos (2 ud.);
- tira de 3 polos, macho (2 ud.);
- tira de 6 polos, macho (2 ud.);
- tira de 8 polos, macho (2 ud.);
- tira de 9 polos, macho (4 ud.);
- coaxial alimentación;
- tornillo cabeza red. 3MA,10 mm;
- tuerca 3 MA;
- circuito impreso.

a esa patilla del microcontrolador una tensión positiva de 13,5 voltios (valor típico). El diodo D2 impide que esta tensión progrese hacia el estabilizador U3, ya que podría dañarlo. La Puerta C del PIC se utiliza para visualizar los datos: todas sus líneas están dedicadas a encender y apagar los leds LD1 a LD8. De RC2 se obtiene una señal PWM (Pulse Width Modulated) que, convenientemente filtrada, se convierte en una señal analógica. Recuérdese que una señal PWM es una onda rectangular de frecuencia constante cuyo ciclo de trabajo (duty cycle) puede variarse entre 0 y 100 % (el duty cycle es la relación

entre la duración del nivel lógico alto y el nivel lógico bajo). Si se hace pasar esta señal por el filtro pasa bajos formado por R11 y C12 se obtiene una tensión bastante estable cuya amplitud es proporcional al duty cycle. Para evitar que esta tensión varíe a causa de la carga aplicada, se ha intercalado un buffer no inversor (un amplificador de ganancia unitaria en el cual la polaridad de la señal de salida es la misma que la de entrada) realizado con el operacional U4b. La técnica PWM suele aplicarse al control de cargas como, por ejemplo, motores de corriente continua o la intensidad luminosa de lámparas, por

el sencillo expediente de variar el ciclo de trabajo de la señal. Cuanto menor es el ciclo de trabajo, menor será la velocidad de rotación del motor o la emisión de luz de la lámpara. Pero el microcontrolador sólo soporta cargas poco importantes, de modo que suele intercalarse un transistor (normalmente un Darlington o un MOS de potencia) para manejar holgadamente la corriente necesaria. El software del microcontrolador impone la elección de esta línea; en efecto: este PIC dispone de un módulo (básicamente un contador) que permite obtener en RC2 señales PWM cuyo ciclo de trabajo se ajusta con toda

comodidad con sólo actuar adecuadamente sobre el contenido de algunos registros dedicados a usos especiales. Finalmente, en la demoboard se han incluido dos entradas analógicas hacia las patillas RA0 y RA1. El PIC16F876 contiene un convertidor analógico/digital de precisión equipado con un multiplexor que permite utilizar más líneas de la Puerta A como entradas analógicas. En esta demoboard sólo se han utilizado dos de estas líneas. La primera, RA0, recibe entre 0 y casi 5 V ajustados por el trimmer R4. La segunda, RA1, recibe la señal de la sonda de temperatura SENS, a través de una etapa de amplificación y filtrado. Esta sonda es una vieja conocida, la LM35, que entrega una tensión proporcional a la temperatura ambiente, 10 mV por grado. Así, para el intervalo 0 - 40 °C, se obtendrá a la salida una tensión comprendida entre 0 y 400 mV. Pero este escalón de tensión, aplicado directamente, no basta para aprovechar la dinámica del convertidor, que trabaja entre 0 y 5 voltios, de modo que se ha insertado el amplificador operacional U4, en configuración no inversor, cuya ganancia viene

expresada por la fórmula

$$1 + \frac{R7}{R6 + R5}$$

Insertando los valores que se indican en la Lista de Componentes, la ganancia obtenida es del orden de 10 veces, con lo que la gama de variación de la tensión se sitúa entre 0 y 4 voltios. El condensador C8 determina el funcionamiento del circuito como filtro pasa bajos, reduciendo los posibles ruidos presentes.

Sólo falta conocer la sección de alimentación: un habitual 7805 alimenta casi todo el circuito, incluido el módulo SitePlayer.

La construcción de la demoboard no comporta dificultad alguna. Manteniendo a la vista el Diagrama de Montaje y el Esquema Eléctrico, se insertará y soldará cada componente en su lugar, siguiendo las reglas del arte: trabajando desde el centro hacia afuera, comenzar por los componentes de menor perfil, que son los resistores y diodos, vigilando la polaridad de éstos últimos. Seguir por los

zócalos para los integrados y los conectores formados con terminales de tira. El regulador de tensión debe montarse ajustando la longitud de las patillas de modo que, al acostarlo, pueda atornillarse a la placa sin forzarlo. Al montar los condensadores electrolíticos debe respetarse la polaridad. Los últimos componentes a incorporar pueden ser el conmutador DEV1, las regletas de conexión, el trimmer, el conector Ethernet y el coaxial de alimentación. Tras una detallada inspección visual en busca de posibles errores o soldaduras "frías", colocar los diversos cables a los elementos periféricos y líneas y la demoboard está a punto de funcionar. Sólo falta insertar en su lugar cada integrado y el módulo SitePlayer.

Los programas de demostración que se detallaban en el Cursillo mencionado se han reunido en un disquette de 1,44 MHz que se incluye con el kit de la demoboard. Procesándolos de acuerdo con la metodología que se describe podrá accederse a muchos de los secretos que brinda el interesante módulo SitePlayer.

La demoboard está disponible en kit para montar (Cód. FT497K) al precio de Eur 48,00. El kit incluye la placa de circuito impreso taladrada y serigrafiada, el PIC16F876 sin programar, todos los componentes necesarios y un disco conteniendo los programas de demostración descritos en el Curso de Programación y Utilización del SP1 publicado en la revista Resistor. No incluye el módulo SitePlayer, caja ni alimentador. El módulo SitePlayer (Cód. SP1) está disponible montado y verificado en forma de circuito híbrido a Eur 42,00; contiene el Web Server, un controlador Ethernet, una memoria Flash y un dispositivo de interfaz serie. El programador en kit FT386K está disponible a Eur 86,00.