

Energía ambiental (*energy harvesting*)

M^a Cruz Acero, Jaume Esteve

Instituto de Microelectrónica de Barcelona, IMB-CNM, CSIC

El consumo de energía tiene una relación muy directa con el progreso tal como lo percibimos en la actualidad. La demanda de energía aumenta cada año, y las fuentes de energía tradicionales, basadas en combustibles fósiles (carbón, petróleo, uranio y gas), no son inagotables, independientemente de que su uso ocasiona un gran impacto en el medio ambiente. Como alternativa a estas fuentes de energía, en las últimas décadas se ha realizado una gran inversión tecnológica para poder aprovechar fuentes energéticas naturales y renovables (solar, eólica, geotérmica, procedente de la biomasa e hidráulica) en la generación de electricidad a gran escala.

La cantidad de energía obtenida, tanto de combustibles fósiles como de fuentes alternativas, es básica e imprescindible para nuestro devenir cotidiano y, aunque la tendencia se inclina hacia las segundas, de momento han de coexistir, porque no se puede prescindir de ninguna de las dos. Pero no son las únicas.

Además de esas fuentes, en nuestro entorno también se genera energía a partir de muchas fuentes energéticas a pequeña escala, que generalmente no pueden ser ampliadas a escala industrial, pero que con la tecnología adecuada pueden aprovecharse en diversas aplicaciones. En este sentido, en los últimos años se ha desarrollado un nuevo concepto: el de recolección de energía ambiental (*energy harvesting o energy scavengin*).

El término *energy harvesting* se refiere al proceso por el cual se aprovecha la energía residual presente en el ambiente para producir energía eléctrica que puede ser almacenada o utilizada para alimentar pequeños dispositivos eléctricos o electrónicos de bajo consumo o de baja potencia, como los utilizados en ordenadores, aparatos electrónicos portátiles (teléfonos móviles, reproductores mp3, etc.) y en redes de sensores inalámbricos. Por tanto, se aprovechan los distintos tipos de energía del entorno para alimentar sistemas que pueden ser autónomos e inalámbricos.

El desarrollo de tecnologías inalámbricas ha supuesto un aumento considerable del uso de pilas o baterías para la alimentación de redes de dispositivos electrónicos. El uso de baterías tiene limitaciones importantes. Además de caras y contaminantes, tienen un tiempo de vida corto, por lo que se han de reemplazar regularmente. Con las tecnologías de *energy harvesting* es posible no sólo sustituir el uso de las baterías sino que, dado que la potencia de recogida se puede almacenar en condensadores, es posible recargar las baterías, au-

Texto publicado en la página web www.energia2012.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



mentando de esta manera su tiempo de vida, y su nivel de autonomía energética. El valor de esta tecnología reside en su capacidad de hacer que los sistemas a los que se incorpora tengan una autonomía prácticamente ilimitada siempre y cuando puedan seguir recolectando energía del ambiente, sin necesidad de conectarlos a la red eléctrica ni de substituir baterías. Además, es una solución válida para alimentar sensores situados en lugares de difícil acceso.

Las fuentes de energía ambiental que se pueden aprovechar son las vibraciones, la luz y los gradientes de temperatura. Las vibraciones provienen de máquinas o del movimiento del cuerpo humano o de animales; la luz puede proceder del ambiente o de la radiación solar y los gradientes de temperatura del ambiente, como equipos de calefacción o del cuerpo humano o de animales.

Hay numerosas empresas que están trabajando en tecnologías de *energy harvesting*. Entre ellas, POWERleap, Pavegen e Innowattech han desarrollado sistemas de pavimentos que generan electricidad aprovechando el paso de las personas, los automóviles y los trenes. Hay calles de Toulouse (Francia) o estaciones del metro de Tokio, que se iluminan con la energía del paso de viandantes. Hay instalaciones de hotel y gimnasios que funcionan con la energía generada por el pedaleo de los clientes. Nokia comercializa un cargador de pequeños dispositivos electrónicos para bicicletas. También hay cargadores que pueden colocarse en una mochila. SolarC Innovative Solaproducte y Tutto ofrecen mochilas solares, con pequeñas placas fotovoltaicas y Tremont Electric comercializa un producto que aprovecha la energía generada por una persona cuando camina. Perpetuum ha desarrollado un dispositivo que aprovecha las vibraciones de motores para generar energía que alimenta redes sin hilo de sensores con aplicaciones industriales. EnOcean fabrica interruptores y sensores sin batería.

En el IMB-CNM se está trabajando en sistemas de *energy harvesting* piezoeléctricos y termoeléctricos, aprovechando las vibraciones y los gradientes de temperatura. Estos sistemas están basados en tecnología micro y nanoelectrónica, que en este caso se aplica al desarrollo de microsistemas autónomos. Por otra parte, se está desarrollando un dispositivo basado en principios de transducción electromagnética, que permite aprovechar la energía residual proveniente de vibraciones de frecuencia baja, variable y aleatoria, como es el caso de las oscilaciones producidas por las olas del mar, por el viento o por el desplazamiento de vehículos, así como los pequeños movimientos de balanceo producidos por las personas al caminar. Puede usarse como fuente de alimentación para dispositivos de bajo consumo o como una fuente de energía de soporte usando una batería recargable. Este sistema tiene mucho interés en el ámbito de los barcos de pesca y de las boyas, aprovechando el pequeño movimiento producido por el oleaje del mar.

Texto publicado en la página web www.energia2012.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

