

Capítulo 5. CONCLUSIONES

1. OBJETIVOS CONSEGUIDOS

EL objetivo ha sido diseñar e implementar un nodo sensor autónomo para la medida ambiental de la concentración de CO₂, objetivo principal del proyecto. Para la medida de CO₂ se ha hecho uso de un circuito de acondicionamiento de señal y un convertidor analógico-digital.

Debido a que no se ha encontrado una normativa que regule la instalación de sensores de CO₂, los criterios para elegir el sensor han sido el bajo coste y sobretodo, ya que el sistema final tiene que ser autónomo, el bajo consumo.

El nodo sensor se encuentra integrado en la red mundial GSM, pudiendo de esta forma ser accedido por cualquier persona, en forma de SMS o correo electrónico.

Las características más importantes del sistema son las siguientes:

- El rango de medida de CO₂ del sensor TGS4161 utilizado es de 350 ppm hasta 10000 ppm. El diseño está preparado para cubrir todo este margen de medida pero aún no está totalmente calibrado.
- El nodo sensor es totalmente autónomo al utilizar una placa solar y batería de 7Ah permaneciendo activo hasta el final de uso de la batería.
- El encapsulado del sistema es de tipo solar radiation shelter, que permite que pase el aire para poder realizar las medidas ambientales, y a su vez, lo protege del sol y de la lluvia.
- La comunicación es inalámbrica y utiliza el estándar GSM.

2. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

En este trabajo ha quedado pendiente por razones de tiempo y disponibilidad de recursos la calibración del sensor de CO₂, que se habría de realizar con algún método preciso. Una vez se disponga de algún dispositivo de calibración, que permita una determinada precisión, se puede continuar con más estudios sobre el comportamiento del sensor con alimentación de forma pulsante.

Otra posible línea de trabajo podría ser la de cambiar la tecnología del sensor de CO₂ a NDIR, pero con un cambio de presupuesto asociado, o haber utilizado este sistema para medir otro tipo de medidas como temperatura, óxidos de azufre o nitrógeno, partículas o sustancias radioactivas.

También se podría trabajar con estándares como Bluetooth o Zigbee, en vez de GSM, para bajar el tamaño y consumo del sistema y poderlo integrar en pequeños dispositivos integrados en coches, móviles, etc.

Se podría utilizar este dispositivo, una vez calibrado, en invernaderos para realizar análisis de absorción de CO₂ en plantas y árboles o estudios de generación de CO₂ del suelo en agricultura. Otra aplicación podría ser la de controlar sistemas de ventilación en recintos cerrados al detectar un cierto nivel de CO₂ debido a la respiración humana o como posible alarma en los incendios forestales que emiten CO₂ al quemar la vegetación y liberan el que estaba fijado en la vegetación quemada.

Una continuación de este proyecto podría ser la programación de un servicio Web, el cual podría gestionar y explotar la información procedente del nodo sensor, realizando una monitorización y un mantenimiento del sistema. Con este servicio se podría controlar incidencias, realizar gráficas con el comportamiento de las concentraciones y efectuar seguimientos de los problemas que ocurran.

3. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

La medida de parámetros medioambientales como el CO₂ es muy importante para conocer el aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera y la calidad del aire en determinados ambientes. El desarrollo de tecnologías asociadas a estos factores, sin duda contribuyen para que en un futuro se tenga mayor conciencia y conocimiento de este tipo de parámetros medioambientales que se están degradando con el tiempo.

La optimización energética se refleja directamente en una ayuda para el medio ambiente. Se ha tenido en cuenta en el diseño de este proyecto, tanto en la programación como en los diferentes dispositivos que se han utilizado, una optimización para lograr el menor consumo de energía posible.