

RESUMEN

El uso de los dispositivos tecnológicos ha cambiado la forma en que los individuos interactúan con su entorno, esto se ha introducido dentro de varios campos uno de ellos la educación. Dentro del campo de la educación se ha destacado *Smart University*, básicamente el enfoque principal es la creación de herramientas tecnológicas que contribuyan con el aprendizaje y la enseñanza, sin embargo, también se impulsa el cambio en otros aspectos como la gestión, seguridad, movilidad, medio ambiente, etc. Actualmente para contribuir con el desarrollo de estas herramientas, han surgido nuevos conceptos como: el IoT (del inglés *Internet of Things*), *Big Data* y *Cloud Computing*. El concepto de IoT nace con la idea de generar soluciones por medio de la interconexión de objetos o cosas con acceso a Internet y así estos puedan enviar datos de interés con el objetivo de conocer y manipular el estado del entorno. La expansión y el crecimiento global del IoT hace necesario la utilización de redes LPWAN (del inglés *Low Power Wide Area Network*).

En el presente proyecto se desarrolló una red de sensores compuesta por dos estaciones de monitorización, en las que se aplican dos metodologías distintas para la obtención de las muestras, una estación como muestreador activo y la segunda como muestreador pasivo. En primer lugar, se definen los contaminantes a monitorizar, los cuales comprenden tres contaminantes fundamentales como son Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono y Dióxido de Nitrógeno, así se diseñó la red de sensores sea capaz de integrarse con la red de SigFox, la misma que se utilizó para transmisión de la información obtenida. Se desplegó la red de sensores en el Sur de Quito para el escenario en interiores mientras que en exteriores en el campus Universitario de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, dichos datos se presentan en una aplicación móvil y una página web que indican las emisiones en partes por millón (ppm) de los gases contaminantes. De esta manera se encontró la relación de las variables ambientales con respecto a las metodologías expuestas, así como la incidencia del encapsulamiento de los dispositivos.

Palabras Clave:

- **SIGFOX**
- **CONTAMINACIÓN**
- **INTERNET DE LAS COSAS**
- **SMART UNIVERSITY**

ABSTRACT

The use of technological devices has changed the way in which individuals interact with their environment, this has been introduced within several fields, one of them education. Within the field of education, Smart University has stood out, basically the main focus is the creation of technological tools that contribute to learning and teaching, however, change is also promoted in other aspects such as management, security, mobility, environment etc. Currently to contribute to the development of these tools, new concepts have emerged such as: the IoT (English Internet of Things), Big Data and Cloud Computing. The concept of IoT was born with the idea of generating solutions by means of the interconnection of objects or things with Internet access so that they can send interesting data with the aim of knowing and manipulating the state of the environment. The global expansion and growth of the IoT requires the use of LPWAN (Low Power Wide Area Network) networks.

In the present project, a sensor network consisting of two monitoring stations was developed, in which two different methodologies are applied to obtain the samples, one station as the active sampler and the second as the passive sampler. Firstly, the pollutants to be monitored are defined, which comprise three fundamental pollutants such as Carbon Dioxide, Carbon Monoxide and Nitrogen Dioxide, thus the sensor network was designed to be able to integrate with the SigFox network, the same that was used to transmit the information obtained. The sensor network was deployed in the south of Quito for the indoor scenario while outdoors on the University campus of the University of the Armed Forces - ESPE, these data are presented in a mobile application and a web page that indicates the emissions in parts per million (ppm) of the polluting gases. In this way, the relationship of the environmental variables with respect to the exposed methodologies was found, as well as the incidence of encapsulation of the devices.

Keywords:

- **SIGFOX**
- **POLLUTION**
- **INTERNET OF THINGS**
- **SMART UNIVERSITY**