

RESUMEN

La contaminación del aire se produce por las emisiones vehiculares esto es un problema de gran importancia en las principales ciudades del mundo, debido a que provoca daños en la salud y afecta al medio ambiente. La ecuación en derivadas parciales del tipo reacción-difusión es la que modela la dispersión de las sustancias en la atmósfera. Debido a la complejidad del problema no es posible en general obtener una solución analítica de la ecuación, por lo que los métodos numéricos son ideales. En el presente trabajo se presenta la simulación numérica de la contaminación atmosférica causada por elementos móviles (autos) en la ciudad de Quito. La simulación se lo realizó utilizando el método de elementos finitos, para ello se emplea dos herramientas el toolbox PDETOOL de Matlab y FREMFEE++, con el objetivo de comparar los resultados. Para ello fue necesario la construcción de la frontera del dominio de estudio sobre la zona urbana de la ciudad, luego en base a los datos obtenidos, acerca la concentración de los contaminantes en la atmósfera y el flujo vehicular, se construye las funciones de condición inicial y fuentes de emisión que son utilizados el modelo matemático de difusión-reacción. Por medio de esta investigación se ha determinado que en parte norte de la ciudad existe mayor concentración de contaminantes tanto del CO como el NO₂ debido a que se tiene mayor flujo vehicular.

PALABRAS CLAVES:

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

EMISIONES VEHICULARES

ECUACIÓN DE DIFUSIÓN-REACCIÓN

SIMULACIÓN NUMÉRICA

MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS

ABSTRACT

The Air pollution is produced by vehicle emissions so it is a huge problem in the principle cities of the world. It provokes health damages and affects the environment. The equation in partial derivatives of type reaction-diffusion is that models the dispersion of substances in the atmosphere. Due to complexity of the problem, it is not possible to obtain an analytical solution of the equation therefore, the numerical methods are ideal. This work presents the numerical simulation of the atmospheric pollution that is caused by mobile elements (cars) in the Quito City. The simulation was done using the finite element method so it is used two tools the toolbox PDETOOL of Matlab and FREMFEE ++, in order to compare results. So, it was necessary to build the border of study about the urban area of the city after according to, the data that were gotten about gathering of the pollutants in the atmosphere and the vehicle flow. For this reason, it was necessary to build the functions of initial condition and sources of emission that are used in the mathematical model of diffusion-reaction. In conclusion, this investigation has determined that in part of the north of the city exists major concentration of pollutant like the CO and NO₂ due to greater vehicular flow.

KEY WORDS:

AIR POLLUTION

VEHICLE EMISSIONS

DIFFUSION-REACTION EQUATION

NUMERICAL SIMULATION

FINITE ELEMENT METHOD