

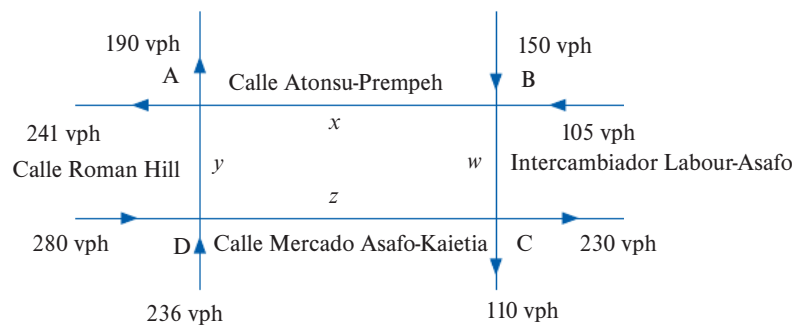
Este sistema de cuatro ecuaciones en ocho incógnitas tiene un número infinito de soluciones y no es muy interesante, o informativo.

Sin embargo, tres matemáticos en Kumasi, Ghana, lo hicieron realmente muy interesante.<sup>1</sup>

Kumasi es la segunda ciudad más grande de Ghana y sus congestionamientos de tráfico son tan malos como los de Washington DC, San Francisco, Ciudad de México y Londres. Alguna vez, el autor de este libro manejó dos horas para recorrer 100 metros un sábado en la mañana en Kumasi, Y no, no había dónde estacionarse.

Todos coinciden en que la congestión de las calles es un problema grave. Los ingenieros en Kumasi decidieron hacer algo al respecto. Eligieron una red de 4 calles muy congestionadas en Kumasi y contaron el número de autos que se movían por ellas.

Las cuatro calles se ilustran en la Figura 2. Los ingenieros contaron el número de vehículos por hora (vph) entre las 6 am y las 10 pm como base de referencia, y de las 10 am a las 2 pm en la hora pico de media semana. Aquí,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  y  $w$  representan el flujo de tráfico en las cuatro intersecciones.



**Figura 2**

Diagrama de cuatro calles de un sentido en Kumasi.

Este sistema de ecuaciones para el modelo se formuló como sigue:

1. En la intersección A: Tráfico entrante =  $x + y$ , tráfico saliente =  $241 + 190$ , por lo tanto,  $x + y = 431$ .
2. En la intersección B: Tráfico entrante =  $150 + 105$ , tráfico saliente =  $x + w$ , por lo tanto,  $x + w = 255$ .
3. En la intersección C: Tráfico entrante =  $z + w$ , tráfico saliente =  $230 + 110$ , por lo tanto,  $z + w = 340$ .
4. En la intersección D: Tráfico entrante =  $280 + 236$ , tráfico saliente =  $y + z$ , por lo tanto,  $y + z = 516$ .

Los congestionamientos se anotaron como un sistema de ecuaciones lineales como sigue:

$$x + y = 431$$

$$x + w = 255$$

$$z + w = 340$$

$$y + z = 516$$

Se usa entonces el método de eliminación de Gauss-Jordan para resolver el sistema de ecuaciones. La matriz aumentada y de forma escalonada de renglones del sistema anterior es como sigue:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 431 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 255 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 340 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 516 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Operaciones de renglón}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 255 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 176 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 340 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

<sup>1</sup> Applications of Systems of Linear Equations to Traffic Flow for a Network of Four One-Way Streets in Kumasi, Ghana por Isaac Adu, Douglas Boab y Vincent Tulasi, en Environmental Journal of Contemporary Mathematical Sciences; Vol. 9;2014; no. 14 653-660.