METODO DE GAUSS

El método de Gauss resuelve un sistema de ecuaciones lineales de forma simultánea. El método consiste de dos fases. La primera fase se le conoce como "eliminación hacia adelante", debido a que realiza una eliminación de coeficientes comenzando de arriba hacia abajo, hasta dejar una matriz de coeficientes del tipo triangular superior. La segunda se le conoce como "sustitución hacia atrás", por que se parte de la última ecuación del sistema, para despejar la incógnita, la cual, ya se puede resolver debido a que en esa última ecuación únicamente se desconoce una incógnita, por el hecho de tener un sistema de ecuaciones de tipo matriz triangular superior.

EJEMPLO:

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$3x_1 \; - 0.1x_2 \; - 0.2x_3 = 7.85$ Ec.1
$0.1x_1 \; + 7x_2 \; -0.3x_3 = -19.3$ Ec.2
$0.3x_1 \; -0.2x_2 \; + 10x_3 = 71.4$ Ec.3

<u>ELIMINACION HACIA ADELANTE</u>

Ecuación pivote = Ec.1
Elemento pivote = x_1 (incógnita a eliminar de las ecuaciones restantes)

<u>Se normaliza la ecuación 1 para restarla en Ec.2:</u>

$Ec.1' = Ec.1(factor)$, donde $factor = \left(\frac{0.1}{3}\right)$

$0.1x_1 \; - 0.003333x_2 \; - 0.006666x_3 = 0.261666$ Ec.1'

Para obtener la nueva Ec.2, se restan las ecuaciones

Ec.2 = Ec.2 – Ec.1'

$0x_1 \; + 7.003333x_2 \; -0.293334x_3 = -19.561666$ Ec.2

<u>Se normaliza la ecuación 1 para restarla en Ec.3:</u>

$Ec.1' = Ec.1(factor)$, donde $factor = \left(\frac{0.3}{3}\right)$

$0.3x_1 \; - 0.01x_2 \; - 0.02x_3 = 0.785$ Ec.1'

Para obtener la nueva Ec.3, Se restan las ecuaciones

Ec.3 = Ec.3 – Ec.1'
$0x_1 \; -0.19x_2 \; +10.02x_3 = 70.615$ Ec.3

El nuevo sistema de ecuaciones después de eliminar x_1 de las ecuaciones 2 y 3, queda:

$$
\begin{array}{llll}
3x_1 - 0.1x_2 & -0.2x_3 & = 7.85 & \text{Ec.1} \\
+7.003333x_2 & -0.293334x_3 & = -19.561666 & \text{Ec.2} \\
-0.19x_2 & +10.02x_3 & = 70.615 & \text{Ec.3}
\end{array}
$$

Nueva ecuación pivote = Ec.2
Elemento pivote = x_2 (incógnita a eliminar de las ecuaciones restantes)

Se normaliza la ecuación 2 para restarla en Ec.3:

$Ec.2' = Ec.2(factor)$, donde $factor = \left(\frac{-0.19}{7.003333} \right)$

$-0.19x_2 + 0.007958x_3 = 0.530707$ Ec.2’

Para obtener la nueva Ec.3, se restan las ecuaciones

Ec.3 = Ec.3 – Ec.2’

$10.012042x_3 = 70.084293$ Ec.3

El nuevo sistema de ecuaciones después de eliminar x_2 de la ecuación 3, queda:

$$
\begin{array}{llll}
3x_1 - 0.1x_2 & -0.2x_3 & = 7.85 & \text{Ec.1} \\
7.003333x_2 & -0.293334x_3 & = -19.561666 & \text{Ec.2} \\
 & 10.012041x_3 & = 70.084293 & \text{Ec.3}
\end{array}
$$

SUSTITUCION HACIA ATRAS

Despejando x_3 de la Ec.3:

$$x_3 = \frac{70.084283}{10.012041} = 7$$

Despejando x_2 de la Ec.2:

$$x_2 = \frac{-19.561666 + 0.293334(7)}{7.003333} = -2.5$$

Despejando x_3 de la Ec.1:

$$x_1 = \frac{7.85 + 0.2(7) + 0.1(-2.5)}{3} = 3$$