Deducción de la expresión para resolver la práctica 1

Partiendo de la expresión básica para una transformación

$$\vec{x}^s = \vec{r}_{st}^s + C_t^s \vec{x}^t$$

podemos escribir las dos transformaciones requeridas

$$\vec{x}^n = \vec{r}_{nb}^n + C_b^n \vec{x}^b$$

$$\vec{x}^e = \vec{r}_{en}^e + C_n^e \vec{x}^n$$

e integrándolas en una sola

$$\vec{x}^e = \vec{r}_{en}^e + C_n^e \, \vec{r}_{nb}^n + C_n^e C_b^n \vec{x}^b$$

donde la matriz C_n^e debe ser

$$C_{n(NED)}^e = \begin{pmatrix} -sin\varphi cos\lambda & -sin\lambda & -cos\varphi cos\lambda \\ -sin\varphi sin\lambda & cos\lambda & -cos\varphi sin\lambda \\ cos\varphi & 0 & -sin\varphi \end{pmatrix}$$

puesto que las lecturas del INS SBG- Ellipse2-N transforman desde el *s-frame* del INS hasta un *n-frame* del tipo NED.

Por otra parte, la matriz

$$C_b^n = C_{NED(mag)}^{NED(geo)} C_{ins}^{NED(mag)} C_b^{ins}$$

ya que el INS no está situado perfectamente paralelo con respecto a la plataforma, lo que hace que los ángulos de la calibración proporcionados para el INS deban ser tenidos en cuenta. Así mismo, el sistema *n-frame* proporcionado por el INS no está orientado al norte geográfico, sino al magnético, por lo que hay que introducir la correspondiente rotación.

Por consiguiente, la expresión en un solo paso resulta

$$\vec{x}^e = \vec{r}_{en}^e + C_n^e \vec{r}_{nb}^n + C_n^e C_b^n \vec{x}^b$$

Al situar el origen del *n-frame* coincidente con el del *b-frame*, $\vec{r}_{nb}^n = (0,0,0)^T$, por lo que la expresión anterior se reduce a

$$\vec{x}^e = \vec{r}_{en}^e + C_n^e C_b^n \vec{x}^b$$

donde la traslación $\vec{r}_{en}^e$ (coordenadas ECEF del origen del *n-frame*) se puede calcular de la siguiente forma

$$\vec{r}_{en}^e = \vec{x}_{gps}^e - C_n^e C_{ins}^n C_b^{ins} \vec{x}_{gps}^b$$

lo que finalmente conduce a

$$\vec{x}^e = \vec{x}_{gps}^e + C_n^e C_{ins}^n C_b^{ins} (\vec{x}^b - \vec{x}_{gps}^b)$$