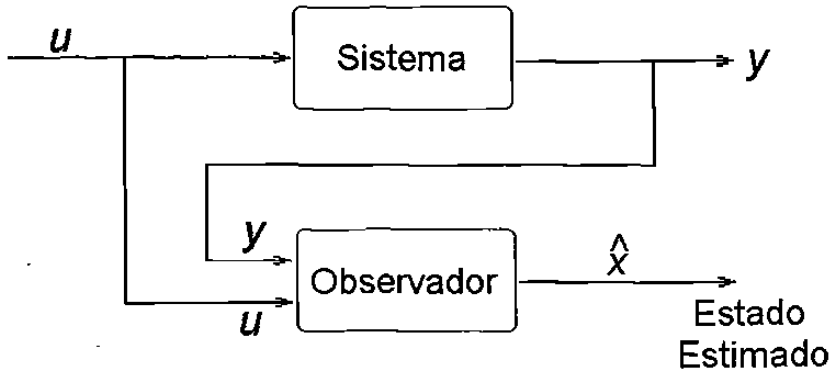

Figura 3.2: Estimación del estado

haciendo uso de (B.6) (ver anexo B) resulta

$$\Delta(V(\varepsilon(k))) = \varepsilon^T(k)\left(-\gamma_o P_o - \gamma_o(1-\gamma_o)^n C^T C\right)\varepsilon(k) + \frac{2\tau}{\theta^n}\varepsilon^T(k)A_o^T P_o B\Psi_o + \frac{\tau^2}{\theta^{2n}}\|B\Psi_o\|_{P_o}$$

y de manera similar a (3.8), puesto que $\gamma_o \in (0,1)$, se tiene que

$$(1-\gamma_o) < 1, \qquad (1-\gamma_o)^n < 1, \qquad \gamma_o(1-\gamma_o)^n < 1 \tag{3.16}$$

por lo tanto

$$\begin{aligned}\Delta(V(\varepsilon(k))) &= -\gamma_o\varepsilon^T(k)P_o\varepsilon(k) + \frac{2\tau}{\theta^n}\varepsilon^T(k)A_o^T P_o B\Psi_o + \frac{\tau^2}{\theta^{2n}}\|B\Psi_o\|_{P_o} \\ &= -\gamma_o\|\varepsilon(k)\|_{P_o}^2 + \frac{2\tau}{\theta^n}\|A_o\varepsilon(k)\|_{P_o}\|B\Psi_o\|_{P_o} + \frac{\tau^2}{\theta^{2n}}\|B\Psi_o\|_{P_o}^2\end{aligned}$$

Ahora, recordando las siguientes propiedades para el error de estimación (3.11)

$$e(k) = \Delta_\theta^{-1}\varepsilon(k) \quad \Rightarrow \quad \|e(k)\| = \|\Delta_\theta^{-1}\varepsilon(k)\| \le \|\Delta_\theta^{-1}\|\|\varepsilon(k)\| \le \theta^n\|\varepsilon(k)\| \tag{3.17}$$

resulta que (véase hipótesis 3.1)

$$\|B\Psi_o\| \le b_1\|e(k)\| \le b_1\theta^n\|\varepsilon(k)\| \tag{3.18}$$

y de (B.6) se tiene que

$$\begin{aligned}A_o^T P_o A_o - P_o &= -\gamma_o P_o - \gamma_o(1-\gamma_o)^n C^T C \\ A_o^T P_o A_o &= (1-\gamma_o)P_o - \gamma_o(1-\gamma_o)^n C^T C\end{aligned}$$

[4]En esta parte del análisis, por simplicidad utilizamos Ψ_o en lugar de $\Psi_o(\Delta_\theta^{-1}\varepsilon(k), u(k))$