



4 ROBOTS MÓVILES

- 4.1 Introducción: Preliminares y Conceptos.
 - 4.2 Características de los Robots Móviles.
 - 4.3 Estrategias de Control.
 - 4.4 Seguimiento de Trayectorias.
 - 4.5 Algoritmos de Planificación.
 - 4.6 Introducción a la Localización.
 - 4.7 Control reactivo
 - 4.8 Slam
 - 4.9 Navegación Topológica
-



4.3 ESTRATEGIAS DE CONTROL DE ROBOTS MÓVILES

GENERALIDADES

Control Atractivo: Estrategia que hace que el robot converja hacia una configuración determinada.

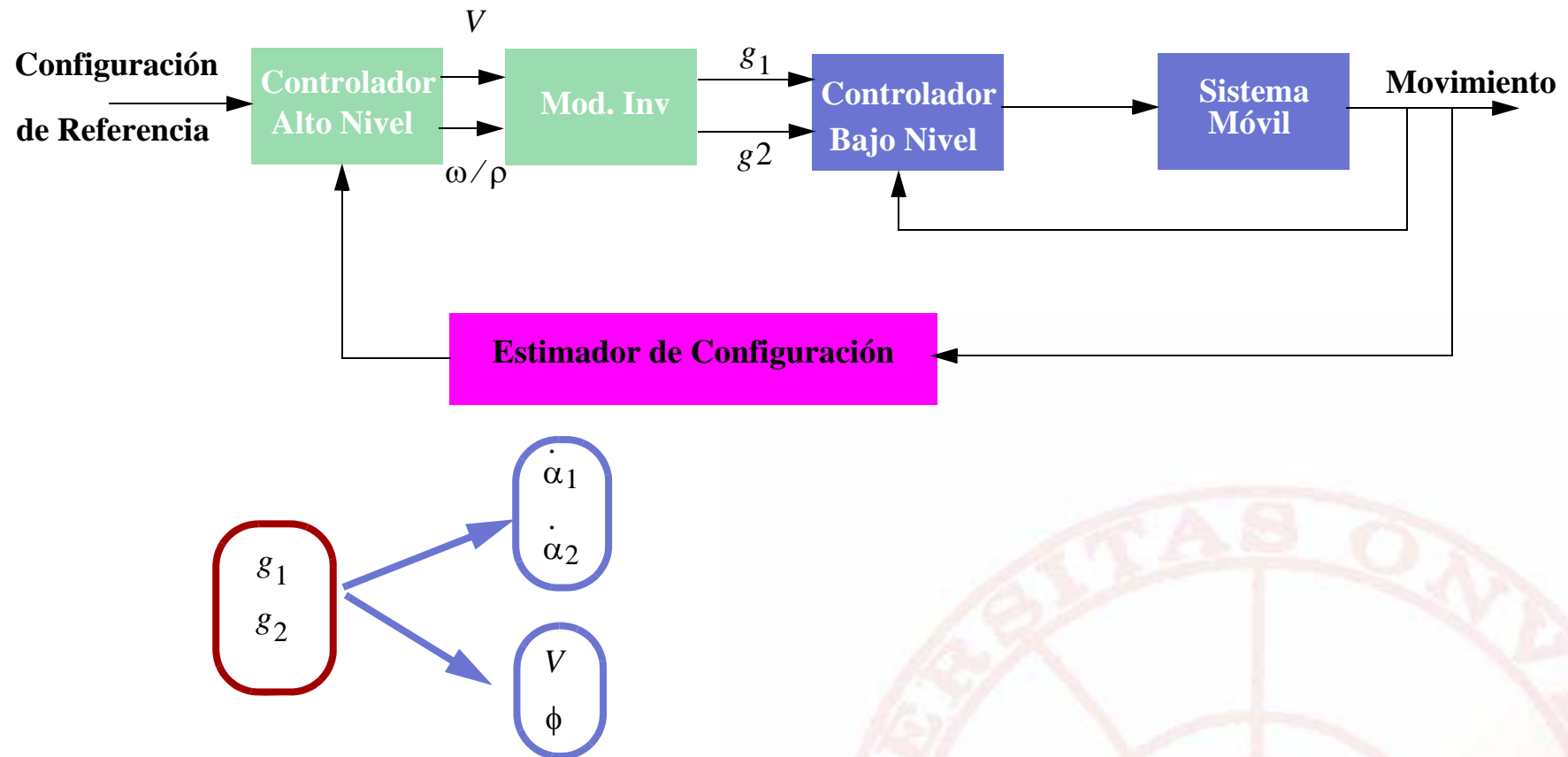
Control Repulsivo: Estrategia que hace que el robot sea repelido de algunas configuraciones.





ESTRATEGIAS DE CONTROL

g_1, g_2 : Grados de libertad del vehículo

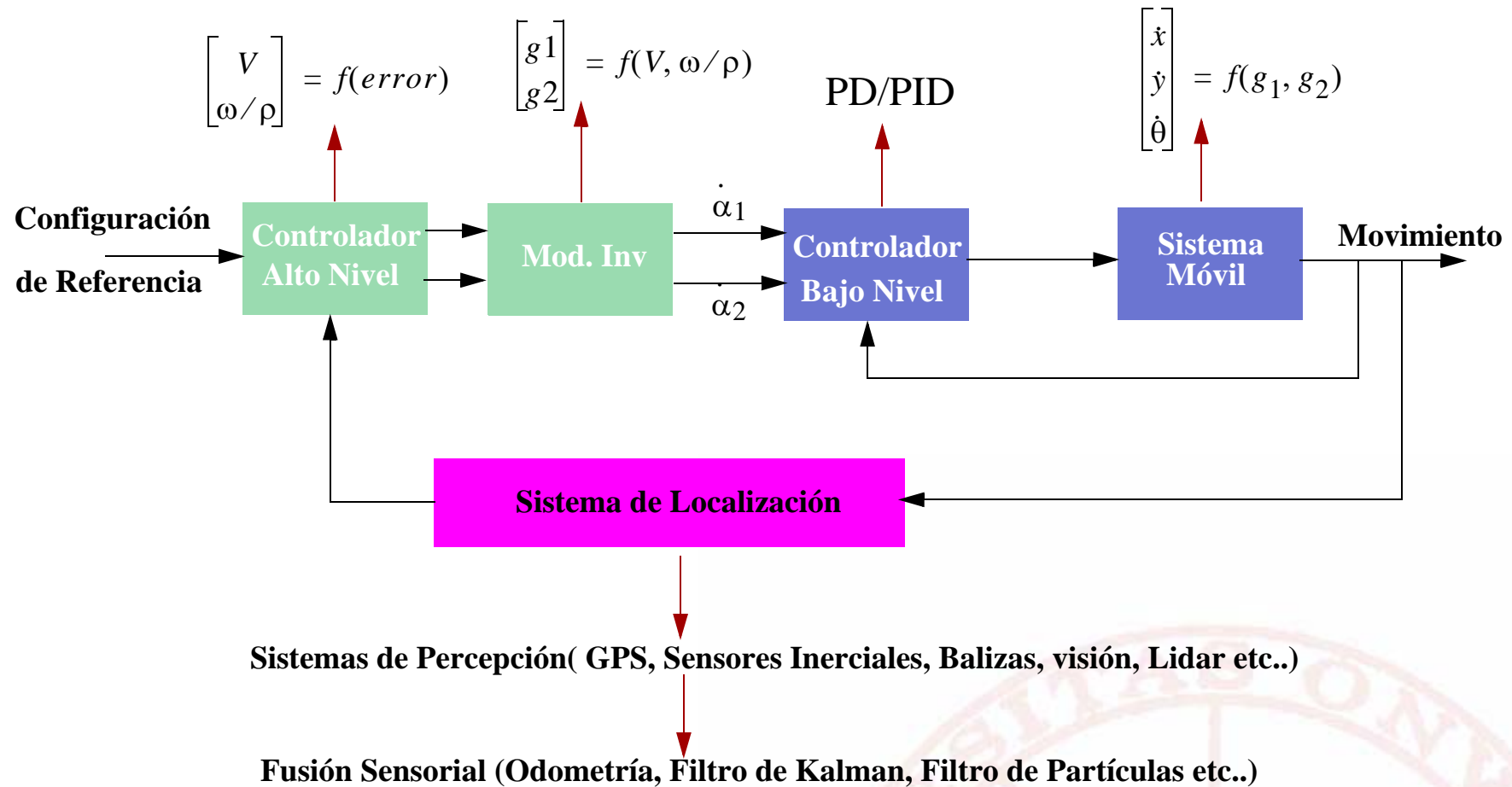




Universidad
de Huelva

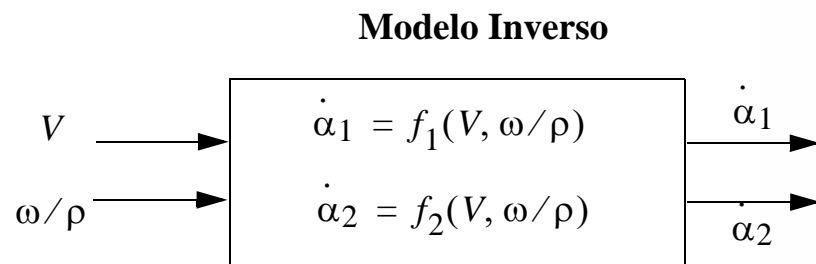
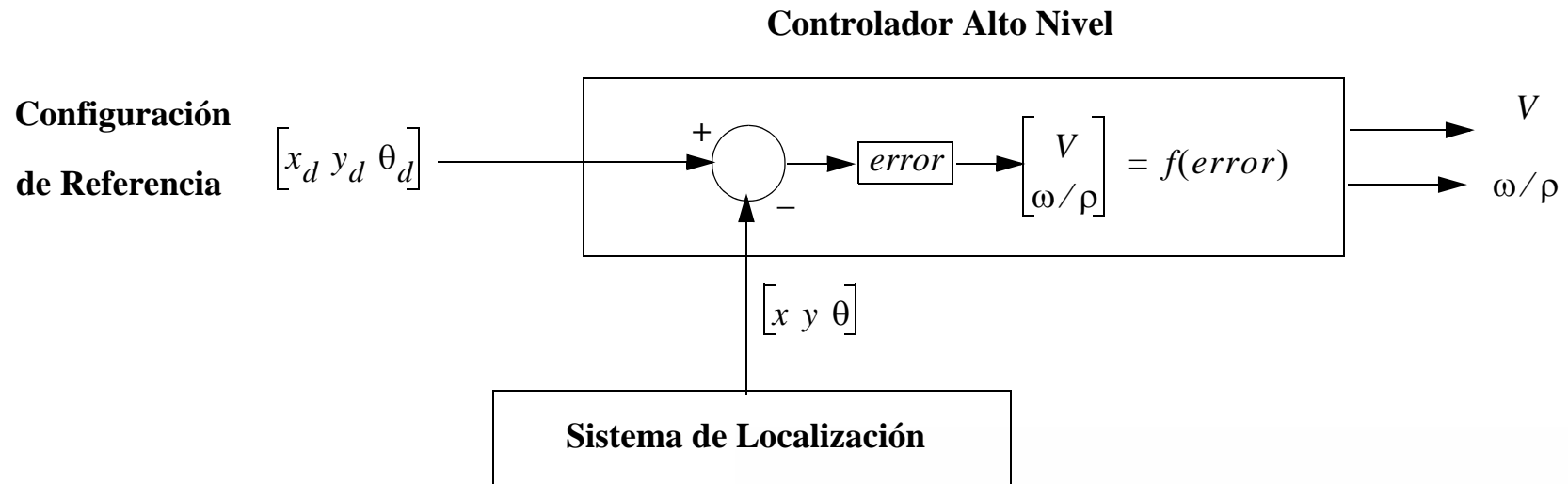
TEMA IV: ROBOTS MÓVILES

ESTRATEGIAS DE CONTROL





ESTRATEGIAS DE CONTROL





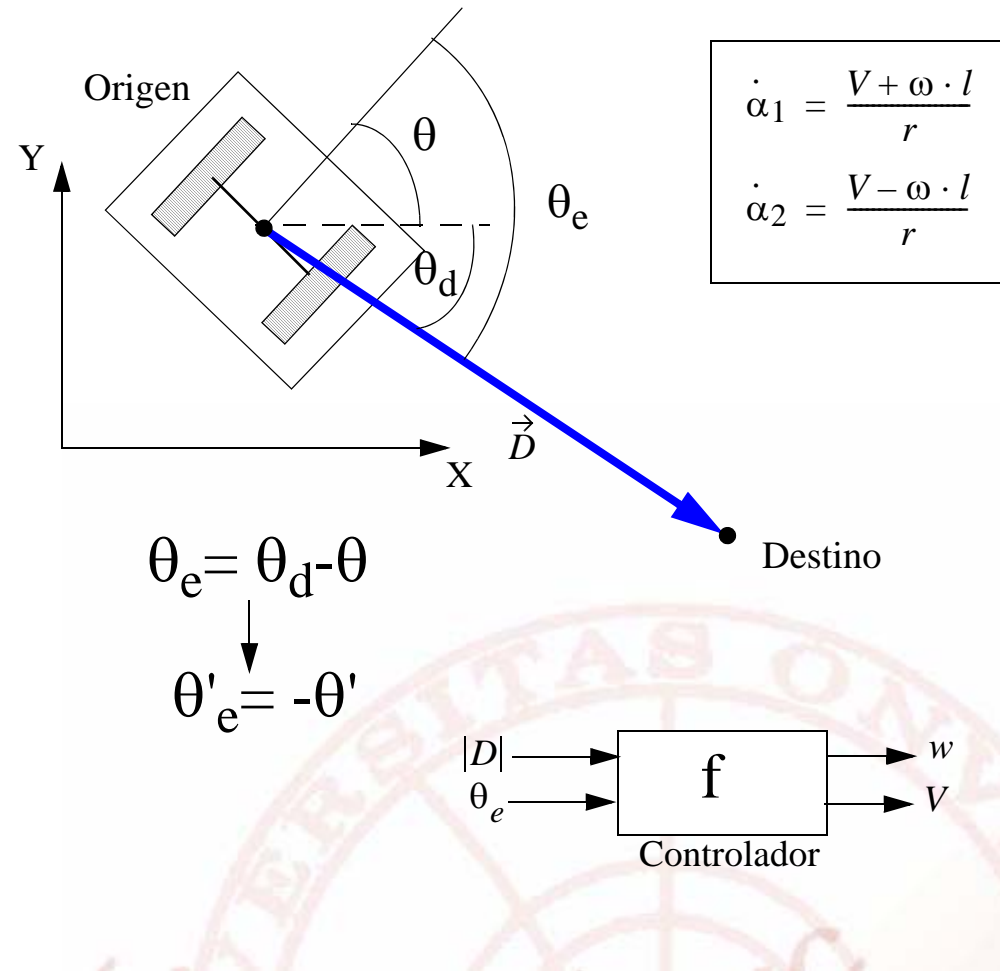
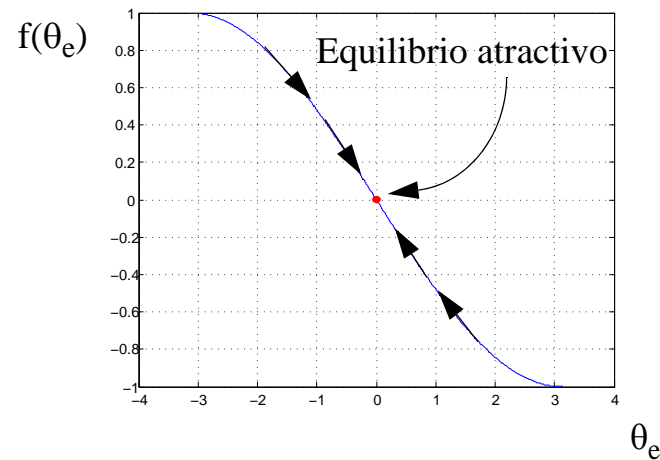
ESTRATEGIAS ATRACTIVAS

Diferencial Drive

$$v = k_v \cdot |D|$$

$$\omega = -f(\theta_e) \cdot \omega_{\max}$$

$$\theta'_e = f(\theta_e) = -\sin(k_\theta \cdot \theta_e)$$

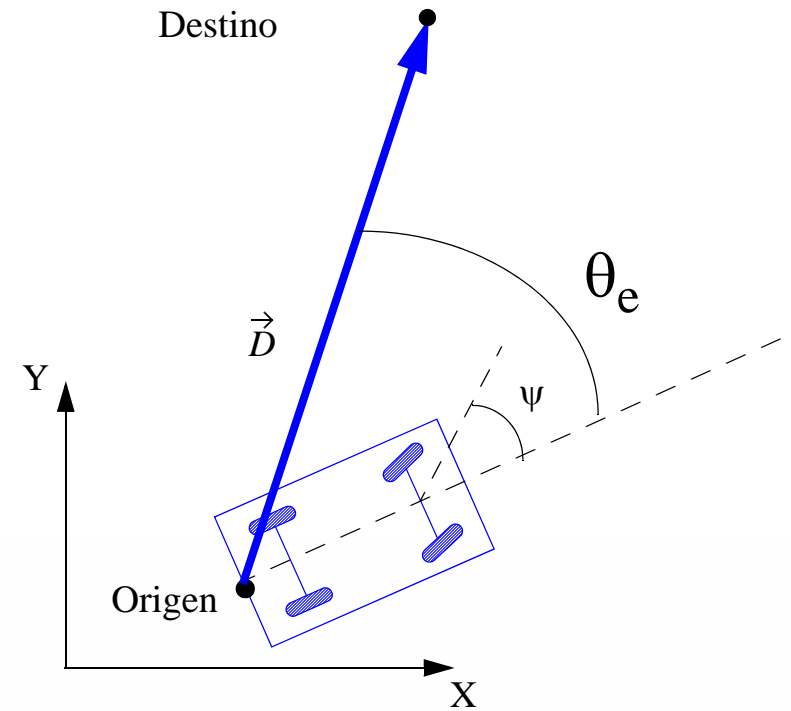
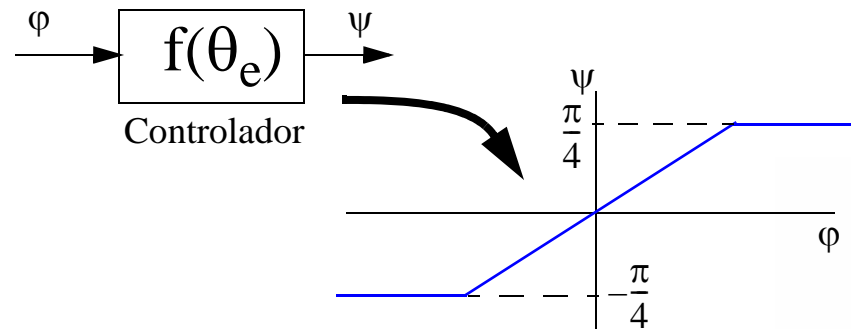




Triciclo y Ackerman

$$v = k_v \cdot |D|$$

$$\psi = f(\theta_e) \cdot \psi_{\max}$$





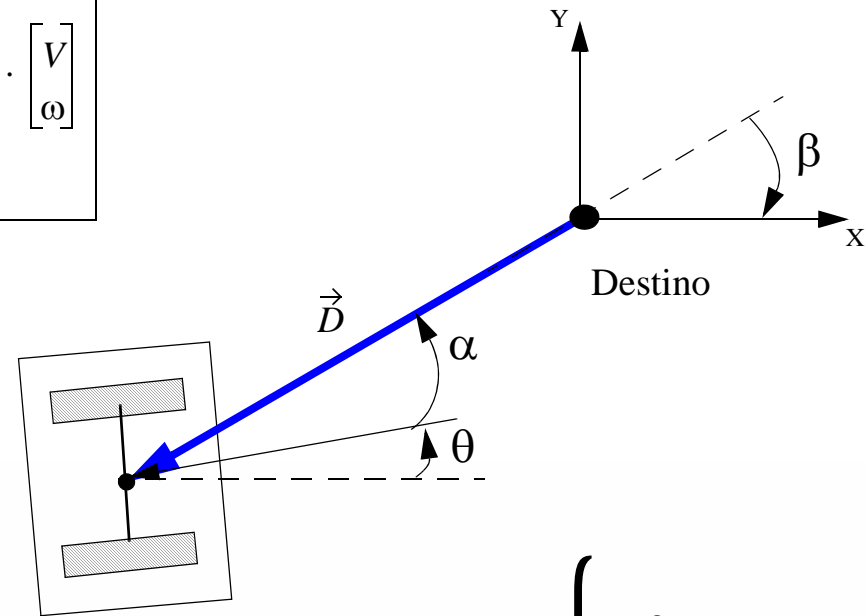
Universidad
de Huelva

Convergencia Asintótica (Diferencial Drive)

$$\begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 \\ \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V \\ \omega \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} |\dot{D}| \\ \dot{\alpha} \\ \dot{\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & 0 \\ \frac{\sin \alpha}{|D|} & -1 \\ \frac{-\sin \alpha}{|D|} & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V \\ \omega \end{bmatrix}$$

Para cumplir
la Condición de Brockett

$$\begin{bmatrix} |D| \\ \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{x^2 + y^2} \\ -\theta + \text{atan2}(y, x) \\ -\theta - \alpha \end{bmatrix}$$



CONDICIONES

$$\alpha, \beta \in [-\pi, \pi]$$

$$k_v, k_\alpha, k_\beta$$

Garantizar Estabilidad



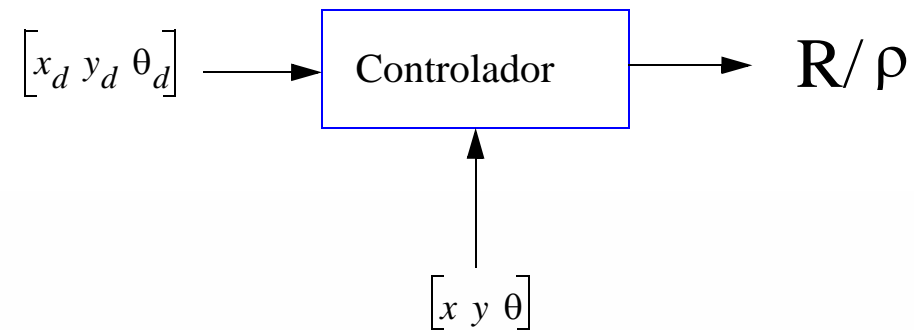
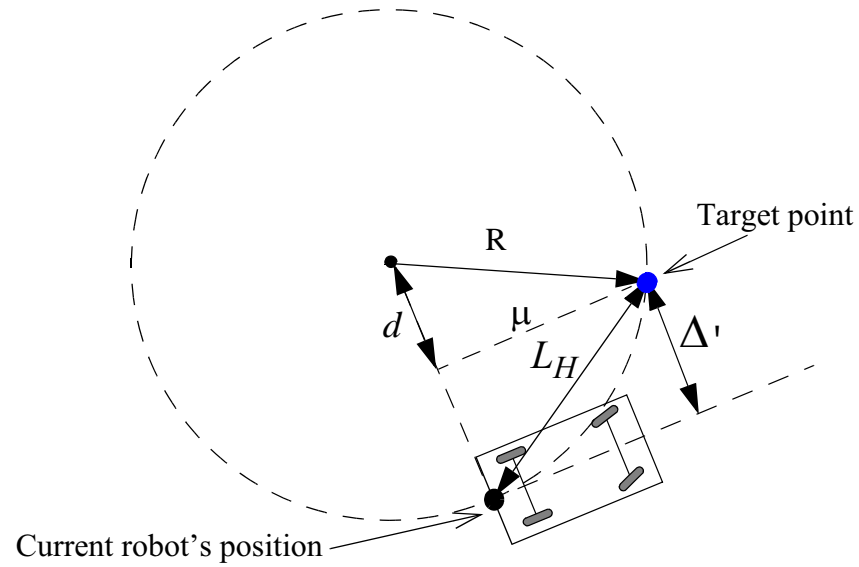
$$v = k_v \cdot |D| \quad \omega = k_\alpha \cdot \alpha + k_\beta \cdot \beta$$



Universidad
de Huelva

TEMA IV: ROBOTS MÓVILES

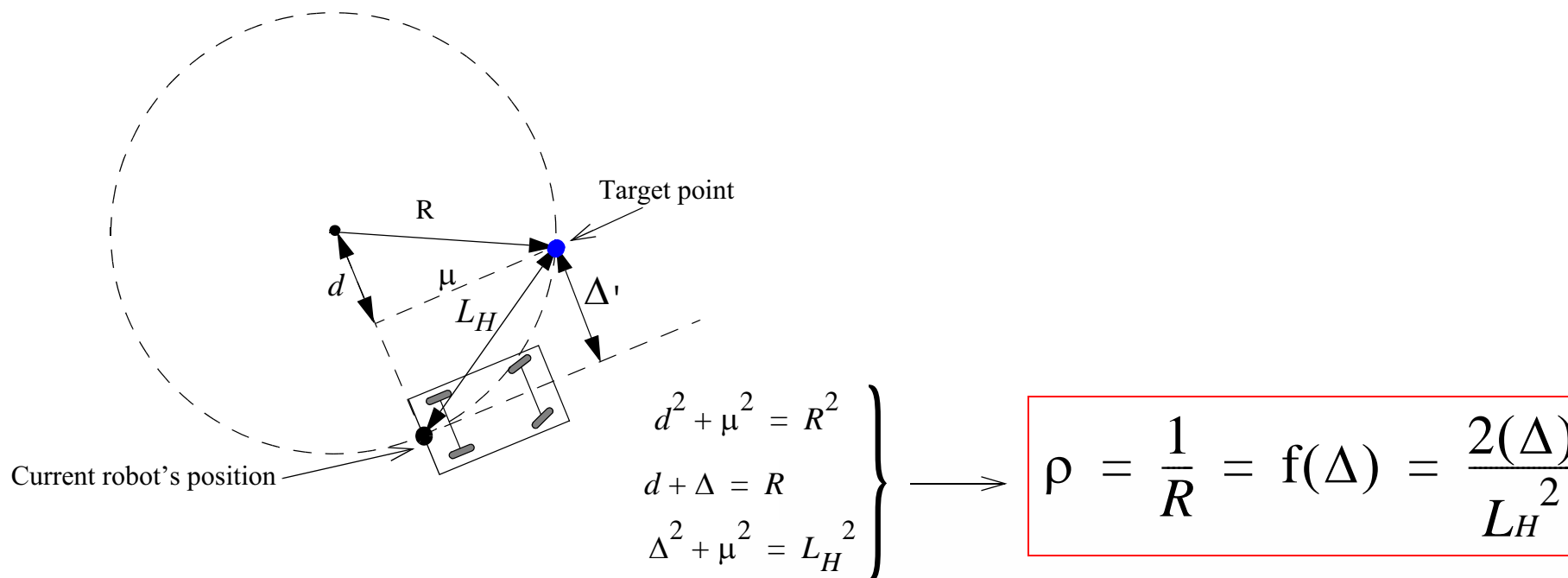
Método Geométrico





Universidad
de Huelva

Método Geométrico

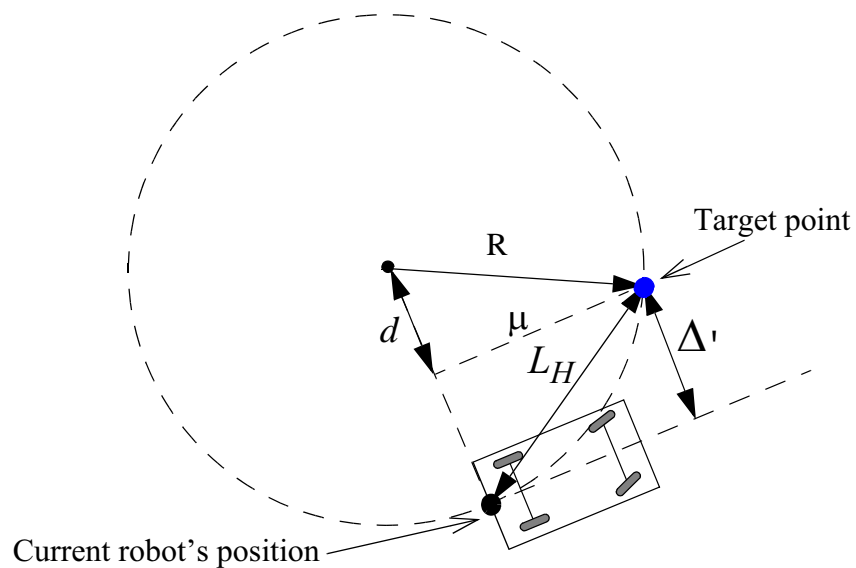




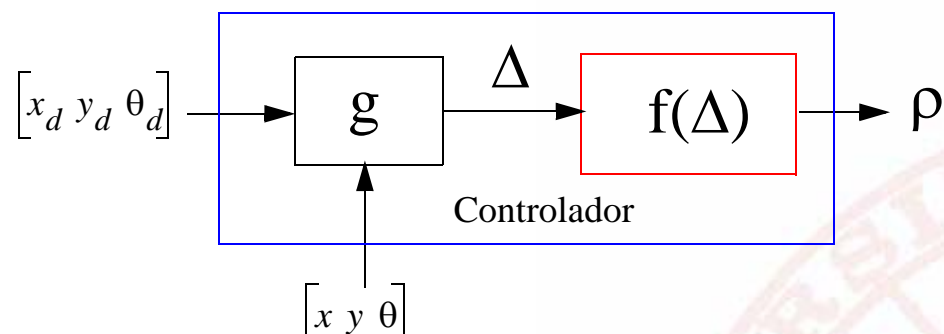
Universidad
de Huelva

TEMA IV: ROBOTS MÓVILES

Método Geométrico

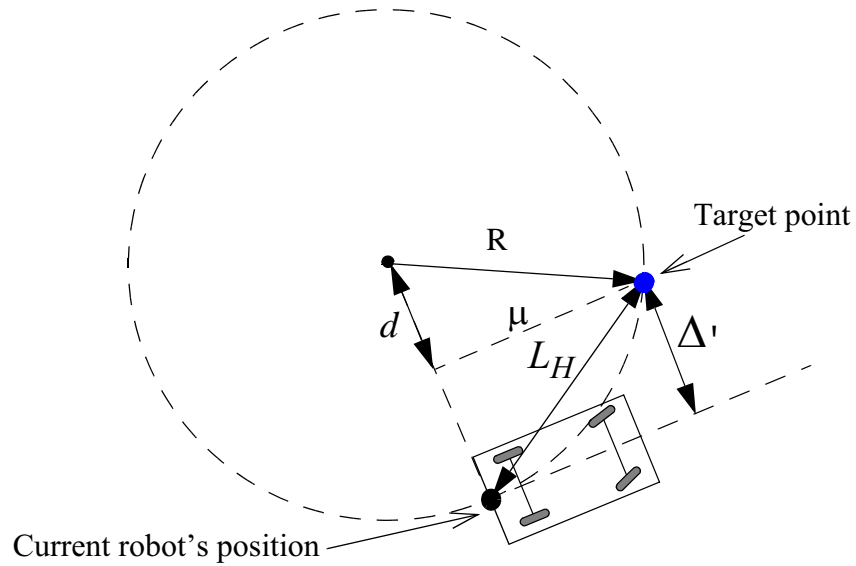


$$\rho = \frac{1}{R} = f(\Delta) = \frac{2(\Delta)}{L_H^2}$$



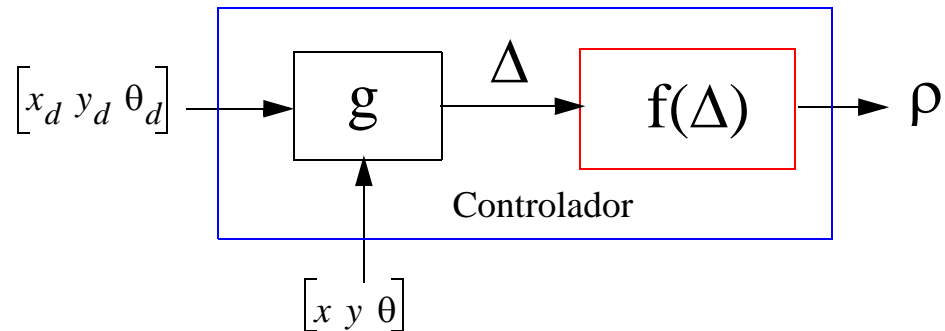


Método Geométrico



$$\rho = \frac{1}{R} = f(\Delta) = \frac{2(\Delta)}{L_H^2}$$

Para un Car-like robot

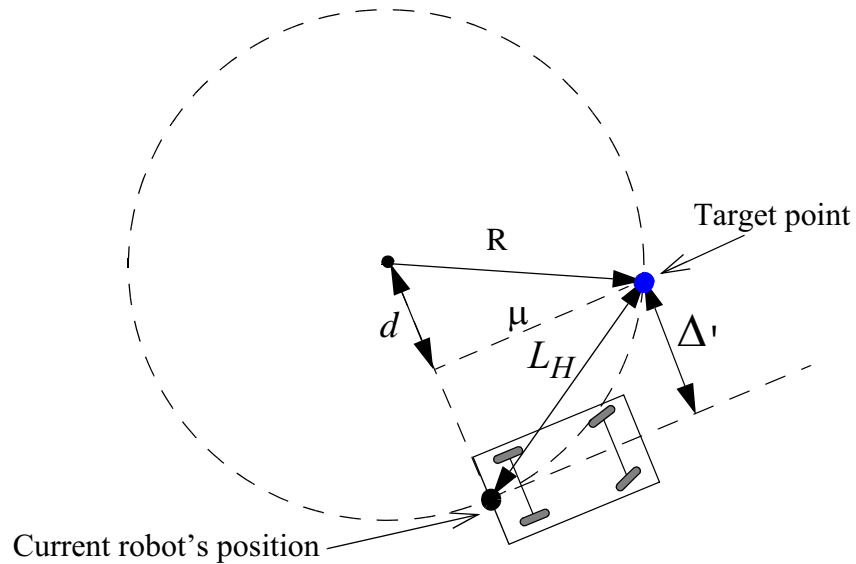


$$v = h(error).$$

$$\phi = \text{atan}\left(\frac{l}{r}\right) = \text{atan}(l \cdot \rho)$$



Método Geométrico



Para un Car-like robot

1. $\Delta = g([x \ y \ \theta], [x_d \ y_d])$
2. $\rho = f(\Delta)$
3. $v = h(error)$.
4. $\phi = \text{atan}(l \cdot \rho)$

