

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	2
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo general	6
1.2.2. Objetivos específicos	6
1.3. Alcances	6
2. Antecedentes	7
2.1. Locomoción	7
2.1.1. Locomoción con piernas	7
2.1.2. Locomoción por ruedas	8
2.1.3. Locomoción guiada	9
2.2. Adhesión entre el robot y estructuras	9
2.2.1. Adhesión magnética	9
2.2.2. Adhesión por mecanismos de agarre	11
2.3. Robots modulares	13
2.4. Actuadores y sistema de control	13
2.4.1. Actuadores	13
2.4.2. Control de Sistemas	15
2.5. Métodos de inspección en puentes	16
2.5.1. Análisis por vibraciones	16
2.5.2. Análisis visual	17
3. Metodología	18
3.1. Diseño y fabricación	18
3.1.1. Validación de la idea	18
3.1.2. Diseño del Robot	19
3.2. Desarrollo del sistema de control	20
3.3. Pruebas y caracterización	21
3.3.1. Pruebas experimentales	22
3.3.2. Pruebas en terreno	23
4. Diseño, fabricación y caracterización	24
4.1. Diseño	24
4.1.1. Aproximación al problema y primeros diseños	24
4.1.2. Diseño del prototipo final	27

4.2.	Fabricación	29
4.2.1.	Fabricación de un banco de pruebas	29
4.2.2.	Fabricación del robot y sus componentes	32
5.	Diseño y programación de software	39
5.1.	Estrategia de control	39
5.2.	Diseño del circuito eléctrico	40
5.2.1.	Comunicación entre controladores	40
5.2.2.	Circuitos finales	41
5.3.	Programación	43
5.3.1.	Código del control a distancia	43
5.3.2.	Código de control del robot.	43
6.	Resultados de fabricación, ensayos y discusión	45
6.1.	Resultados de fabricación	45
6.1.1.	Validación de la idea	45
6.1.2.	Resultado final de la fabricación del prototipo final	46
6.2.	Análisis estático y dinámico de fuerzas de adhesión	48
6.2.1.	Análisis estático de fuerzas	48
6.2.2.	Análisis dinámico de fuerzas	51
6.2.3.	Requerimientos del mecanismo de adhesión y locomoción	51
6.3.	Pruebas experimentales	53
6.3.1.	Pruebas de locomoción y adhesión	53
6.3.2.	Pruebas con obstáculos	55
6.3.3.	Carga máxima	56
6.3.4.	Consumo eléctrico y vida de la batería	59
6.4.	Pruebas en terreno	62
	Conclusión	68
	Bibliografía	72
	Anexos	74
	A. Planos de fabricación	75
	B. Diagramas esquemáticos del circuito	84
	C. Códigos del controlador	86