

Índice de contenidos

| | |
|--|----------|
| Índice de símbolos | v |
| Índice de contenidos | vii |
| Índice de figuras | ix |
| Índice de tablas | xiii |
| Resumen | xv |
| Abstract | xvii |
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Objetivos | 1 |
| 1.2. Guiado de misiles | 1 |
| 1.3. Sistemas de protección activa | 3 |
| 1.4. Contramedidas eyectables utilizadas en buques | 4 |
| 2. Diseño | 7 |
| 2.1. Requerimientos | 7 |
| 2.2. Cargas ambientales | 8 |
| 2.3. Diseño conceptual | 9 |
| 2.4. Casos de carga | 12 |
| 2.5. Motorización | 14 |
| 2.6. Selección de la corona-rodamiento | 16 |
| 2.7. Diseño del pedestal | 18 |
| 2.8. Diseño de la torreta | 22 |
| 2.9. Estimación del cajón lanzador | 29 |
| 2.10. Diseño del piñón | 33 |
| 2.11. Diseño del eje y acoplamientos en azimut | 36 |
| 2.12. Diseño del eje y acoplamientos en elevación | 39 |
| 2.13. Arquitectura de control | 45 |

| | |
|--|------------|
| 2.14. Validación del diseño | 47 |
| 3. Control | 51 |
| 3.1. Requerimientos para el sistema de control | 51 |
| 3.2. Esquema de control | 52 |
| 3.3. Funciones de transferencia | 52 |
| 3.4. Control Lineal: Modelo Externo | 53 |
| 3.5. Control Lineal: Modelo Interno | 57 |
| 3.6. Simulaciones y caracterización | 63 |
| 3.7. Control Digital | 76 |
| 3.8. Control no Lineal | 79 |
| 4. Conclusiones | 85 |
| A. Análisis de requerimientos | 87 |
| A.1. Características de los productos comerciales | 87 |
| A.2. Verificación de los requisitos propuestos | 88 |
| A.3. Requerimientos ambientales | 92 |
| B. Análisis del tipo de actuador a utilizar | 93 |
| C. Análisis de ajustes, tolerancias y terminaciones superficiales | 95 |
| C.1. Ajustes y tolerancias para el eje de elevación | 95 |
| C.2. Terminaciones superficiales para el eje de elevación | 96 |
| D. Propiedades de los materiales y perfiles utilizados | 97 |
| D.1. Materiales | 97 |
| D.2. Perfiles estructurales | 97 |
| E. Obtención de las ecuaciones de movimiento | 99 |
| E.1. Hipótesis | 99 |
| E.2. Transformaciones Conformes | 99 |
| E.3. Energía | 101 |
| E.4. Lagrangiano y Ecuaciones de movimiento | 103 |
| Bibliografía | 105 |
| Agradecimientos | 107 |
| F. Hojas de datos de productos comerciales | 109 |
| G. Hojas de datos de lanzadores de señuelos comerciales | 159 |