

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Marco Conceptual y Estado del Arte	3
1.1. Problema de dos cuerpos y movimiento Kepleriano	3
1.1.1. Perturbaciones	4
Arrastre Atmosférico	4
Perturbaciones gravitacionales por armónico zonal J2	5
Radiación Solar	6
Gravedad Lunar y Solar	6
1.2. Sistemas de Propulsión	8
1.2.1. Conceptos de Propulsión	8
Δv (Delta-V)	8
Impulso Específico	8
Ecuación de Tsiolkovsky y Presupuesto Delta-V	9
1.2.2. Propulsión Eléctrica	10
Electroestáticos	10
Electrotermales	11
Electromagnéticos	11
1.2.3. Modelo de Energía/Potencia	11
1.3. Maniobras Orbitales	11
1.3.1. Maniobras Orbitales de Alto Empuje	12
1.3.2. Mantenimiento Orbital (<i>Station Keeping</i>)	12
1.3.3. De-orbiting	12
1.3.4. Elementos Equinociales Modificados [13]	12
1.3.5. Formulación y técnicas de perturbación	13
Técnicas de perturbación especial	13
Técnicas de perturbación general	14
Técnicas semianalíticas	15
1.3.6. Soluciones Históricas para problema de maniobras de bajo empuje	15
Métodos indirectos	15
Leyes de control	16
Optimización Directa	16
2. Creación Modelo	17
2.1. Base	18
2.2. Clase Maneuvers y ManeuversHistory	19

2.3.	Perturbaciones	20
2.4.	Propulsión	20
2.5.	Energía	21
2.5.1.	Paneles Solares	21
2.5.2.	Baterías	21
2.5.3.	Balance Energético	22
2.6.	Perfilado de empuje	23
2.7.	Fijación de Órbita Objetivo	26
2.8.	Validación perturbaciones	27
2.8.1.	Arrastre Atmosférico	28
2.8.2.	J2	28
2.8.3.	Presión Radiativa	29
2.8.4.	Gravedad Lunar	30
2.8.5.	Gravedad Solar	31
2.9.	Validación STK	32
3.	Simulaciones	33
3.1.	Desorbitación	33
3.1.1.	Comparación con datos históricos	33
3.1.2.	Comparación estrategias de deorbitación	36
3.2.	Mantenimiento Orbital	41
3.3.	Movimiento Relativo	43
3.3.1.	Perspectiva General	44
3.3.2.	Expulsión de chipsats	46
	Conclusiones	47
	Trabajo Futuro	50
	Anexos	51
	Bibliografía	59