

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
2. Antecedentes	4
2.1. El sol y la energía solar	4
2.2. Radiación incidente	6
2.2.1. Radiación térmica	7
2.2.2. Radiación solar	8
2.3. Paneles solares fotovoltaicos	11
2.3.1. Clasificación de paneles fotovoltaicos	11
2.3.2. Funcionamiento de paneles fotovoltaicos	13
2.3.3. Parámetros característicos de un panel fotovoltaico	16
2.3.4. Pérdidas en una instalación fotovoltaica	17
2.3.5. Estructura de un panel solar fotovoltaico	19
2.4. Transferencia de calor	20
2.4.1. Transferencia por conducción	20
2.4.2. Transferencia por convección	21
2.4.3. Transferencia por radiación	24
2.5. Métodos de diferencias finitas	26
3. Memoria de cálculo	29
3.1. Ángulos solares	29
3.2. Ecuaciones de generación eléctrica	31
3.3. Intercambio de calor	33
3.3.1. Conducción con generación	33
3.3.2. Ecuaciones de radiación	35
3.3.3. Convección de calor	37
3.4. Modelo de diferencias finitas	40
3.4.1. Caso general	42
3.4.2. Generación en el silicio	42
3.5. Condiciones de borde	43
3.6. Análisis de datos	45

4. Metodología	47
4.1. Conformación del modelo teórico	47
4.1.1. Esquema general	48
4.1.2. Seguimiento del sol	49
4.1.3. Generación eléctrica	51
4.1.4. Absorción y generación de calor	51
4.1.5. Coeficiente de convección	54
4.1.6. Datos utilizados	54
4.2. Montaje del modelo de diferencias finitas	58
4.2.1. Condiciones de borde	58
4.3. Ejecución del modelo y validación de resultados	60
5. Resultados y discusión	62
5.1. Validación de resultados	62
5.2. Panel monofacial con seguimiento (MCS)	65
5.3. Panel monofacial sin seguimiento (MSS)	69
5.4. Panel bifacial con seguimiento (BCS)	73
5.5. Panel bifacial sin seguimiento (BSS)	78
5.6. Discusión	82
Conclusión	87
Bibliografía	92