

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Descripción general	1
1.2. Incendios Forestales	2
1.3. Contexto	2
1.4. Problema	5
1.5. Objetivos	6
2. Marco Teórico	7
2.1. Fire Smart Forest Management	7
2.2. Modelos de Propagación de fuego	9
2.2.1. Tipos de modelos	11
2.2.2. Modelo de Rothermel	13
2.2.3. Principio de Huygens y propagación elíptica	14
2.2.4. Autómata Celular	15
2.3. Modelos de Combustible	17
2.4. Simuladores	19
2.4.1. Tipos	20
2.4.2. Simuladores destacados	20
2.4.3. Cell2Fire	22
3. Cell2Fire	25
3.1. Estructura de Grafo	25
3.2. Propagación Cell2Fire	26
3.3. Árboles de propagación	28
4. Propuesta de Solución	32

4.1. Problema Multietapas	33
4.2. Mapas de probabilidad de incendio	35
4.3. Betweenness Centrality	36
4.4. Fire Protection Value (FPV)	38
4.5. Downstream Protection Value (DPV)	40
4.6. Value at Risk	41
4.7. Formulación	42
4.8. Heurísticas	43
4.9. Restricciones de adyacencia	44
5. Implementación	45
5.1. Algoritmos	45
5.2. Fuentes de Incertidumbre	47
5.2.1. Puntos de Ignición	48
5.2.2. Escenarios de Clima	48
5.3. Área de Estudio	49
5.4. Experimentos	50
6. Resultados	52
6.1. Capacidad de aprendizaje	53
6.2. Resistencia al fuego	61
6.2.1. Impacto de diferentes fuentes de incertidumbre	62
6.3. Extensiones	65
6.3.1. Restricciones operacionales: adyacencia	65
6.4. Marco multi etapas	67
6.4.1. Información adicional y posibles aplicaciones	69
7. Conclusiones y Trabajo Futuro	70
Bibliografía	73
Anexos	79
A. Capacidad de aprendizaje	80
B. Resultados experimentos	84