

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1 Contextualización	15
1.2 Manejo de Incertidumbre.....	17
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivos específicos.....	18
1.4 Estructura de la tesis	19
CAPÍTULO II: MODELO MINMAX REGRET	20
2.1 Descripción General	21
2.2 Modelo <i>Min-Max</i> Regret	22
CAPÍTULO III: MIN-MAX REGRET SPANNING TREE	28
3.1 Formulaciones para <i>MST</i>	29
3.2 Definición del <i>MMR-ST</i>	30
3.3 Algoritmos exactos	32
3.4 Heurísticas para <i>MMR-ST</i>	35
3.5 Metaheurísticas para <i>MMR-ST</i>	36
3.5.1 Simulated annealing	36
3.5.2 Búsqueda tabú	38
CAPÍTULO IV: ALGORITMOS PROPUESTOS PARA <i>MMR-ST</i>	41
4.1 Aporte de la Tesis.....	42
4.1.1 Algoritmo exactos	42
4.1.2 Algoritmos aproximados	46
CAPÍTULO V: EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
5.1 Descripción de instancias	55
5.2 Preprocesamiento	56
5.3 Algoritmos Exactos.....	58
5.3.1 Evaluación de variantes de Descomposición de Benders	58
5.3.2 Análisis MILP, EBD y B&C	63

5.3.3	Análisis del comportamiento de B&C	69
5.3.4	Análisis de instancias La	72
5.4	Experimentación de algoritmos aproximados.	73
5.4.1	Análisis de heurísticas básicas	73
5.4.2	Análisis de metaheurísticas.....	78
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS		84
Referencias Bibliografía		87
Anexo 1: Estadísticas de heurísticas.....		93
Anexo 2: Parámetros GRASP		97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estructura de costos instancias tipo yaman.....	55
Tabla 2.	Pre procesamiento de instancias He y Mo	57
Tabla 3.	Pre procesamiento de instancias Ya	57
Tabla 4.	Tiempos de ejecución He para variantes de Benders resueltas al óptimo.....	59
Tabla 5.	Tiempo de ejecución para instancias Mo con variantes de Benders	59
Tabla 6.	Tiempos de ejecución para instancias Ya con variantes de Benders	60
Tabla 7.	Gap de instancias He y Mo para variantes de Benders sin optimalidad	61
Tabla 8.	Gap para instancias Ya con variantes de Benders.....	61
Tabla 9.	Tiempos de ejecución instancias He para MILP, EBD y B&C	63
Tabla 10.	Tiempo de ejecución instancias Mo para MILP, EBD y B&C	64
Tabla 11.	Tiempos de ejecución instancias Ya para MILP, EBD y B&C	65
Tabla 12.	Desviación porcentual instancias He para MILP, EBD y B&C.....	66
Tabla 13.	Desviación porcentual instancias Mo para MILP, EBD y B&C	66
Tabla 14.	Desviación porcentual instancias Ya para MILP, EBD y B&C	66
Tabla 15.	Análisis de tiempo de B&C para instancias Ya de mayor tamaño.....	69
Tabla 16.	Análisis de tiempo instancias He de mayor tamaño para B&C	70
Tabla 17.	Análisis de tiempo instancias Mo de mayor tamaño para B&C	70
Tabla 18.	Gap de instancias Ya de mayor tamaño para B&C	71
Tabla 19.	ANálisis de desviaciones porcentuales para B&C en instancias mayores tipo He	72
Tabla 20.	Análisis instancias MO para B&C en tamaños mayores.....	72
Tabla 21.	Análisis de tiempos instancias La	73
Tabla 22.	Análisis de gap instancias La	73

Tabla 23. Análisis de heurísticas instancias Ya (C,C)	74
Tabla 24. Análisis de heurísticas instancias Ya (C,2C)	75
Tabla 25. Análisis de heurísticas instancias Mo	75
Tabla 26. Análisis de heurísticas instancias He	75
Tabla 27. Muestra de estadísticas de heurísticas para Ya (C,C)	76
Tabla 28. Muestra de estadísticas de heurísticas para Ya (C,2C)	76
Tabla 29. Muestra de estadísticas de heurísticas para He	77
Tabla 30. Muestra de estadísticas para heurísticas de Mo	78
Tabla 31. Mínima (min), promedio (av.) y máxima desviación porcentual desde solución de referencia para instancias con 100 nodos.	80
Tabla 32. Mínima (min), promedio (av.) Y máxima desviación porcentual desde solución de referencia para instancias con 80 nodos.	81
Tabla 33. Mínima (min), promedio (av.) Y máxima desviación porcentual desde solución de referencia para instancias con 60 nodos.	82
Tabla 34. Estadísticas de heurísticas Ya (c,c).....	93
Tabla 35. Estadísticas de heurísticas Ya (C,2C)	94
Tabla 36. Estadísticas heurísticas He	95
Tabla 37. Estadísticas heurísticas Mo	96
Tabla 38. Resultados de GRASP para 100 nodos con distintos conjuntos de parámetros por familia de instancias.....	97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cálculo del regret parte I	24
Ilustración 2. Cálculo del regret parte II	25
Ilustración 3. Cálculo del regret parte III	25
Ilustración 4. Cálculo del regret parte IV	25
Ilustración 5. Grafo G con datos intervalares	48
Ilustración 6. Grafo con nuevo criterio de optimización	48
Ilustración 7. Composición del regret local	49
Ilustración 8. Cálculo de regret local parte 1	49
Ilustración 9. Cálculo del regret local parte II	50
Ilustración 10. Definición de vecindario parte I	52
Ilustración 11. Definición de vecindario parte II	52
Ilustración 12. Definición de vecindario parte III	53
Ilustración 13. Definición de vecindario parte IV	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de instancias resueltas para un tiempo dado.....	62
Gráfico 2. Porcentaje acumulado de instancias para un gap dado	62
Gráfico 3. Porcentaje acumulado de instancias v/s tiempo para MILP, EBD Y B&C	68
Gráfico 4. Porcentaje acumulado de instancias v/s gap para MILP, EBD Y B&C	68