

ÍNDICE GENERAL

1	Introducción	15
1.1	Objetivo y estructura de la memoria presentada.....	16
2	Problemática en el proceso del corte de perfiles estructurales	19
2.1	El sector del metal.....	20
2.1.1	Perspectiva general.....	20
2.1.2	El sector en la Comunidad Valenciana.....	21
2.2	Caso real en una empresa	22
2.2.1	Descripción del proceso de corte de vigas.....	23
2.3	Datos y volúmenes del proceso del corte de perfiles (1d msscsp)	33
2.4	Planteamiento del problema a resolver.....	35
3	Los problemas de corte y empaquetado	37
3.1	Descripción de los problemas de corte y empaquetado.....	39
3.1.1	Estructura básica.....	39
3.1.2	Clasificación de los problemas de corte y empaquetado.....	40
3.2	Resolución de los problemas de optimización combinatoria.....	47
3.2.1	Métodos exactos.....	47
3.2.2	Heurísticas.....	50
3.2.3	Metaheurísticas.....	51
3.3	Resolución de los problemas de corte y empaquetado.....	55
3.3.1	Problema de empaquetado con ítems idénticos (IIPP).....	55
3.3.2	Problema de emplazamiento (PP)	57
3.3.3	Problema de la mochila (KP)	58
3.3.4	Problema de dimensión abierta (ODP)	59

3.3.5	Problema de la caja de embalaje (BPP)	60
3.4	Aplicaciones de los problemas de corte y empaquetado en la industria.	62
3.4.1	Industria papelera.....	62
3.4.2	Industria maderera.....	63
3.4.3	Industria del vidrio.....	63
3.4.4	Industria textil.....	63
3.4.5	Industria de pieles y calzado.....	64
3.4.6	Industria del metal.....	64
4	El problema de corte unidimensional (1d CSP)	67
4.1	El problema de corte unidimensional (1D CSP) formulaciones matemáticas.....	69
4.1.1	Modelo de asignación.....	71
4.1.2	Modelo basado en patrones de corte.....	71
4.1.3	Modelo de corte único.....	73
4.1.4	Modelo basado en grafos.....	74
4.2	Métodos para la resolución del 1d CSP.....	75
4.2.1	Procedimientos basados en el uso de patrones.....	75
4.2.1.1	Enfoques basados en programación lineal.....	75
4.2.1.2	Secuenciación heurística (enfoque constructivo).....	80
4.2.1.3	Procedimientos híbridos.....	81
4.2.2	Resolución del problema de corte sin el uso de patrones.....	81
4.3	El problema de corte unidimensional con múltiples tamaños en stock (1d MSS CSP).....	82
4.3.1	Modelo basado en patrones de corte.....	83
4.3.2	Modelo basado en teoría de grafos.....	84
4.4	Resolución del problema de corte con múltiples longitudes.....	86
4.4.1	Particularización del algoritmo de generación de columnas....	87
4.4.2	Enfoques basados en heurísticas de redondeo y problemas residuales.....	88
4.4.3	Enfoques basados en métodos exactos.....	88
4.4.4	Enfoques de secuenciación heurística.....	89
5	Algoritmos genéticos para la resolución del problema 1dimensional MSSCSP.....	91

5.1	Modelización matemática del problema de corte de perfiles.....	92
5.2	Métodos evolutivos en la resolución del problema de corte unidimensional.....	94
5.3	Una metodología basada en algoritmos genéticos para la resolución del problema de corte unidimensional.....	101
5.3.1	Un algoritmo genético para la generación de patrones (fase 1)	103
5.3.2	Un algoritmo genético para la resolución del problema de corte (fase 2)	111
5.3.3	Algoritmos para la mejora de las soluciones obtenidas (fase 3)	115
5.4	Implementación y resultados computacionales.....	126
5.4.1	Generador de problemas de test.....	127
5.4.2	Generación de las Instancias.....	128
5.4.3	Evaluación del desempeño del generador de patrones.....	130
5.4.4	Análisis de sensibilidad de los parámetros del algoritmo del problema de corte.....	131
5.4.5	Resultados.....	134
5.4.6	Análisis del impacto de cada una de las fases de la Metodología sobre su desempeño.....	139
5.4.7	Coste computacional.....	143
5.4.8	Aplicabilidad de la metodología al caso real.....	145
5.5	Ejemplo.....	146
6	Algoritmos genéticos para la resolución del problema de secuenciación de patrones.....	151
6.1	Los problemas de secuenciación de patrones.....	153
6.2	Algoritmos genéticos para la resolución de problemas de secuenciación de patrones en el corte de vigas.....	159
6.2.1	El problema de minimización de la cantidad de paquetes abiertos (MOSP)	160
6.2.2	El problema de minimización de la cantidad media de la extensión de pedidos (MORP)	162
6.2.3	Un algoritmo genético para la resolución independiente	

del mosp y el morp en el corte de vigas.....	164
6.3 Un algoritmo genético para la resolución conjunta del MOSP y el MORP en el corte de vigas (problema multiobjetivo)	167
6.3.1 Optimización multiobjetivo.....	167
6.3.2 Un algoritmo genético para la resolución conjunta del MOSP y el MORP.....	171
6.4 Implementación y resultados computacionales.....	175
6.4.1 Instancias.....	175
6.4.2 Resultados.....	177
6.4.3 Coste computacional.....	184
6.5 Una metodología para la resolución del problema global de corte y secuenciación.....	185
7 Conclusiones y futuras líneas de trabajo.....	189
Bibliografía.....	191
Anexo Implementaciones en @MATLAB.....	207
X.1 Implementaciones para la resolución del problema de corte.....	207
X.2.1 Generador de problemas.....	207
X.2.2 Generador de patrones.....	209
X.2.3 Algoritmo genético de resolución del problema de corte.....	211
X.2.4 Algoritmo para la búsqueda de Patrones Incompletos de corte.....	212
X.2.5 Algoritmo de Agrupamiento (A1)	213
X.2.6 Algoritmo genético residual (A2)	213
X.2.7 Algoritmo de longitudes menores (A3)	214
X.2.8 Comparación de los algoritmo (A1, A2 y A3)	214
X.2 Implementaciones para la resolución del problema de secuenciación...	214
X.2.1 Implementación en @MATLAB.....	214