

ÍNDICE GENERAL

Resumen	i
Resum	iii
Abstract	v
Agradecimientos	vii
Indice	ix
Nomenclatura	xiii
Capítulo I.- Introducción	1
I.1.- Antecedentes	3
I.2.- Justificación	7
I.3.- Objetivos	8
I.3.1.- Objetivo general	8
I.3.2.- Objetivos particulares	8
I.4.- Aportaciones de la tesis	9
I.5.- Limitaciones	10
I.6.- Material utilizado	11
I.7.- Etapas	17
I.8.- Estructura de la tesis	21
Capítulo II.- Nuevo factor en la valoración de edificios: Eficiencia Energética	23
II.1.- Evolución de la normativa de Eficiencia Energética referida a edificios en la Unión Europea	25
II.2.- Evolución de la normativa de edificación en España	
II.3.- Nueva variable en el valor de los inmuebles: La Eficiencia Energética	30
	38
Capítulo III.- Estudio de la Eficiencia Energética del edificio	43
III.1.- Adaptación del proyecto al Código Técnico de la Edificación	45
III.1.1.- Introducción	45

III.1.2.- Cálculo del cumplimiento de los mínimos de la envolvente térmica. Programa Lider	45
III.1.3.- Aplicación al caso de estudio	47
III.1.3.1.- Definición geométrica del edificio	47
III.1.3.2.- Definición constructiva del edificio	48
III.2.- Calificación energética del edificio	55
III.2.1.- Cálculo de la demanda de energía del edificio	55
III.2.2.- Calificación energética mediante Calener VYP	57
III.3.- Parámetros que influyen en la eficiencia energética	64
III.3.1.- Estudio de los parámetros aislados	64
III. 3.1.1.- Variación en las instalaciones	65
III. 3.1.2.- Variación en la orientación del edificio	67
III. 3.1.3.- Variación en la envolvente	68
III. 3.1.4.- Variación en los voladizos	71
III. 3.1.5.- Variación en los huecos	71
III. 3.1.6.- Resultado de parámetros aislados	72
III.4.- Estudio de la combinación de parámetros	78
III.4.1.- Procedimiento para la combinación de parámetros	78
III.4.2.- Simulación de la peor combinación	79
III.4.3.- Combinaciones para mejorar la calificación	83
III.5.- Resultados de todas las configuraciones en Lider y Calener	89
 Capítulo IV.- Estimación del valor de las viviendas y análisis de costes	 93
IV.1.- Métodos de valoración en viviendas	95
IV.1.1.- Elección del método	95
IV.1.2.- Método del coste	99
IV.2.- Coste de la inversión	104
IV.2.1.- Presupuesto de Contrata	104
IV.2.2.- Estructura del presupuesto	105
IV.2.2.1.- Estado nº 1. Mediciones	105

IV.2.2.2.- Estado nº 2. Precios	106
IV.2.2.3.- Estado nº 3. Aplicación de precios	107
IV.2.3.- Aplicación al caso de estudio	107
IV.2.3.1.- Medición	107
IV.2.3.2.- Precios	110
IV.2.3.3.- Resultados	113
IV.3.- Coste del uso de la vivienda	121
IV.3.1.-Tipos de costes	121
IV.3.2.- Vida útil y costes de amortización	123
IV.3.3.- Coste de la energía	127
IV.3.3.1.- Coste de la electricidad	130
IV.3.3.2.- Coste del gas natural	131
IV.3.3.3.- Coste de la biomasa	131
IV.3.4.- Coste de mantenimiento	134
IV.3.4.1.- Antecedentes	134
IV.3.4.2.- Aplicación al caso de estudio	137
IV.3.5.- Coste Social del Carbono	142
IV.3.5.1.- Antecedentes	146
IV.3.5.2.- Valoración del Coste Social del Carbono	154
IV.3.5.3.- Conclusiones revisión bibliográfica SCC	158
IV.3.5.4.- Valores adoptados coste medioambiental.....	164
IV.4.- Costes totales	166
Capítulo V.- Modelos de costes y precio umbral del CO₂	171
V.1.- Modelos de costes	173
V.1.1.- Selección de variables	174
V.1.2.- Definición de las variables explicativas	174
V.1.3.- Análisis de la normalidad de las variables cuantitativas	176
V.1.4.- Matriz de correlaciones	177
V.1.5.- Resultados	179
V.1.6.- Análisis del modelo	182

V.2.- Análisis de costes. Cálculo del precio umbral del CO ₂	182
V.3.- Análisis de inversiones	186
V.4.- Comparación entre el análisis de costes y el análisis de inversiones. Conclusiones sobre el precio umbral del CO ₂	193
Capítulo VI.- Análisis Multicriterio	197
VI.1.- Programación multiobjetivo	199
VI.1.1.- Generalidades	199
VI.2.- Programación compromiso	205
VI.2.1.- Generalidades	205
VI.2.2.- Determinación de los precios como pesos sombra	210
VI.2.3.- Determinación de la solución compromiso	213
VI.3.- Aplicación	214
Capítulo VII.- Conclusiones y discusión	229
VII.1.- Conclusiones y discusión	231
VII.1.1.- Análisis de las medidas de mejora de la EE y su costo-eficiencia	232
VII.1.2.- Análisis de las herramientas de certificación energética en España	234
VII.1.3.- Análisis de costes en relación a la calificación energética	237
VII.1.4.- Aplicación de técnicas multicriterio a edificación	240
VII.2.- Aportaciones	241
VII.3.- Líneas de investigación futuras	242
Bibliografía	245
Anexos	273
Anexo 1.- Materiales y equipos	273
Anexo 2.- Presupuesto de Mantenimiento	279
Anexo 3.- Gráficas de los modelos de regresión	293