

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	7
2.1. LOCALIZACIÓN	7
2.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	9
2.2.1. Rasgos geológicos y estructurales	9
2.2.2. Geomorfología de las zonas adyacentes.....	11
2.2.3. Morfología de las laderas de la cuenca.....	13
2.3. EDAFOLOGÍA.....	14
2.4. CLIMATOLOGÍA	15
2.4.1. Datos climáticos de estaciones próximas a la zona de estudio	16
2.4.1.1. Temperaturas	16
2.4.1.2. Precipitaciones.....	17
2.4.1.3. Torrencialidad.....	18
2.4.1.4. Clasificación climática de Thornthwaite.....	19
2.4.1.5. Clasificación climática Soil Taxonomy	21
2.4.2. Datos climáticos de la estación experimental en Castell de Castells.....	21
2.4.2.1. Clasificación climática de Thornthwaite.....	21
2.4.2.2. Temperaturas	22
2.4.2.3. Precipitaciones.....	23
2.4.2.4. Régimen de humedad del suelo.....	23
2.5. VEGETACIÓN	24
2.5.1. Biogeografía y series de vegetación	24
2.5.2. Diversidad florística de los matorrales existentes en la zona de estudio	26
2.5.3. Descripción de la vegetación en los puntos de muestreo.....	30
2.6. USOS DEL SUELO Y ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	35
2.6.1. Bancales de cultivo abandonados en la zona de estudio.....	36

3. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO	39
3.2. FASE DE CAMPO	42
3.2.1. Obtención de datos climáticos.....	42
3.2.2. Toma de muestras de suelo	42
3.2.2.1. Muestreo del suelo en los perfiles de suelo	42
3.2.2.1.1. Muestreo de los horizontes de los perfiles de suelo.....	42
3.2.2.1.2. Muestreo superficial de suelo inalterado en los perfiles de suelo: Determinación de la fauna edáfica.....	43
3.2.2.2. Muestreo del suelo en los diferentes microambientes.....	44
3.2.2.2.1. Muestreo superficial y subsuperficial de suelo alterado en los diferentes microambientes.....	44
3.2.2.2.2. Muestreo superficial de suelo inalterado en los diferentes microambientes: Determinación de la humedad volumétrica, densidad aparente y porosidad del suelo.....	48
3.2.2.2.3. Muestreo superficial y subsuperficial de suelo inalterado en los diferentes microambientes: Determinación de la fauna edáfica	51
3.3. METODOLOGÍA DE LABORATORIO	52
3.3.1. Preparación de las muestras de suelo alteradas en el laboratorio	52
3.3.2. Determinaciones analíticas realizadas en las muestras de suelo en el laboratorio	52
3.3.2.1. Métodos físicos.....	54
3.3.2.1.1. Determinación del color de un suelo (Tabla de Munsell)	54
3.3.2.1.2. Determinación de la humedad gravimétrica (Reynolds, 1970).....	55
3.3.2.1.3. Determinación de las curvas de retención hídrica (Richards, 1947).....	55
3.3.2.1.4. Determinación de la humedad volumétrica, densidad aparente y porosidad del suelo (Richards, 1947).....	57
3.3.2.1.5. Determinación de la textura (Equipo Coulter).....	58
3.3.2.1.6. Estabilidad estructural de macroagregados. Test de la gota (Imeson y Vis, 1984).....	60
3.3.2.1.7. Determinación de la microagregación (Edwards y Bremner, 1967)	61

3.3.2.2. Métodos químicos	62
3.3.2.2.1. Determinación del pH (Richards, 1954)	62
3.3.2.2.2. Determinación de la conductividad eléctrica (Richards, 1954)	62
3.3.2.2.3. Determinación de los carbonatos totales (Método del calcímetro de Bernard, 1965)	63
3.3.2.2.4. Determinación del nitrógeno total (Black, 1965)	64
3.3.2.2.5. Determinación del fósforo asimilable (Olsen y Dean, 1965)	65
3.3.2.2.6. Determinación de las bases de cambio y de la capacidad de intercambio catiónico (Peech, 1945)	66
3.3.2.2.7. Determinación de la materia orgánica total (Walkey y Black, 1934)	67
3.3.2.2.8. Determinación de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas por oxidación (Lotti y Galoppini, 1986)	68
3.3.2.3. Métodos quimiométricos	69
3.3.2.3.1. Determinación de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas por espectroscopía de infrarrojos (Stevenson, 1994)	69
3.3.2.3.2. Determinación de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas por microscopía electrónica (Gimeno, 1990)	71
3.3.2.4. Métodos biológicos	72
3.3.2.4.1. Extracción de artrópodos (De Liñán, 1998)	72
3.4. ESTUDIO DE GABINETE	73
3.4.1. EuroSEM	73
3.4.1.1. Modelo Digital de Elevaciones (DEM)	73
3.4.1.2. Elección de las estaciones climáticas y elección de los datos de lluvia	74
3.4.1.3. Modelo de erosión	76
3.4.1.3.1. Elección del modelo de erosión: EuroSEM-2010	76
3.4.1.3.2. Representación del paisaje con EuroSEM-2010	76
3.4.1.3.3. Datos de Entrada y de Salida del programa EuroSEM-2010	77
3.4.1.3.3.1. Datos de Entrada de EuroSEM (Datos de Input)	77
3.4.1.3.3.2. Archivos de Salida de EuroSEM (Datos de Output)	79
3.4.1.3.4. Componente dinámico implementado en la ecuación de infiltración del modelo EuroSEM-2010	81

3.5. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	82
3.5.1. Test estadísticos aplicados.....	82
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	85
4.1. PROPIEDADES DE LOS SUELOS EN LOS PUNTOS DE MUESTREO	85
4.1.1. Propiedades físicas de los suelos en los puntos de muestreo.....	85
4.1.1.1. Descripción de los puntos de muestreo	85
4.1.1.1.1. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	86
4.1.1.1.2. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo.....	87
4.1.1.2. Humedad del suelo	89
4.1.1.2.1. Humedad gravimétrica del suelo. Variabilidad temporal y espacial.....	89
4.1.1.2.1.1. Variación anual de la humedad gravimétrica del suelo	89
4.1.1.2.1.2. Humedad gravimétrica del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual.	91
4.1.1.2.2. Humedad volumétrica del suelo en las muestras inalteradas. Variabilidad temporal y espacial	94
4.1.1.2.2.1. Variación anual de la humedad volumétrica del suelo en las muestras inalteradas	94
4.1.1.2.2.2. Humedad volumétrica del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual, en las muestras inalteradas	95
4.1.1.2.3. Humedad volumétrica del suelo en muestras alteradas sometidas a diferentes presiones. Variabilidad espacial.....	97
4.1.1.2.3.1. Humedad volumétrica del suelo en muestras alteradas a diferentes presiones. Curvas de humedad	97
4.1.1.2.3.2. Humedad volumétrica del suelo en muestras alteradas a diferentes presiones. Agua útil del suelo.....	98
4.1.1.3. Textura del suelo	98
4.1.1.3.1. Porcentajes de arena, limo y arcilla textural. Variabilidad espacial	98
4.1.1.3.2. Diámetro medio de las partículas (textural). Variabilidad espacial	99
4.1.1.4. Estructura del suelo	101
4.1.1.4.1. Macroagregación. Variabilidad temporal y espacial	101

4.1.1.4.1.1. Distribución del tamaño de los agregados.....	101
4.1.1.4.1.1.1. Variación anual de la distribución del tamaño de los agregados	101
4.1.1.4.1.1.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de la distribución del tamaño de los agregados.....	107
4.1.1.4.1.2. Estabilidad de los agregados. Test de la gota. Variabilidad temporal y espacial	112
4.1.1.4.1.2.1. Variación anual de la estabilidad de los agregados	112
4.1.1.4.1.2.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de la media, la mediana y el 50% de agregados supervivientes.....	115
4.1.1.4.2. Microagregación. Variabilidad espacial.....	118
4.1.1.4.2.1. Distribución de los microagregados en tamaños.....	118
4.1.1.4.2.2. Diámetro medio de los microagregados.....	119
4.1.1.4.2.3. Modelo de agregación. Microagregados estables al agua	120
4.1.1.4.2.4. Fracción fina microagregada	121
4.1.1.4.2.5. Índice de agregación relativo (I.A.R.).....	121
4.1.1.4.3. Densidad aparente del suelo. Variabilidad temporal y espacial.....	123
4.1.1.4.3.1. Variación anual de la densidad aparente del suelo	123
4.1.1.4.3.2. Densidad aparente del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual.....	123
4.1.1.4.4. Porosidad del suelo. Variabilidad temporal y espacial	124
4.1.1.4.4.1. Variación anual de la porosidad del suelo	124
4.1.1.4.4.2. Porosidad del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual...	125
4.1.2. Propiedades químicas de los suelos en los puntos de muestreo.....	126
4.1.2.1. Acidez del suelo, conductividad eléctrica y carbonato cálcico. Variabilidad espacial	126
4.1.2.2. Macronutrientes: Nitrógeno y fósforo. Variabilidad temporal y espacial	129
4.1.2.2.1. Variación anual del nitrógeno y fósforo	129
4.1.2.2.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de nitrógeno y fósforo	130

4.1.2.3. Bases de cambio (potasio, sodio, magnesio y calcio) y C.I.C. Variabilidad temporal y espacial	131
4.1.2.3.1. Variación anual de las bases de cambio (potasio, sodio, magnesio y calcio) y de la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.)	131
4.1.2.3.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de las bases de cambio (potasio, sodio, magnesio y calcio) y de la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.)	134
4.1.2.4. Materia orgánica total. Variabilidad temporal y espacial	139
4.1.2.4.1. Variación anual de la materia orgánica total.....	139
4.1.2.4.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de la materia orgánica total	142
4.1.2.5. Relación C/N. Variabilidad temporal y espacial.....	145
4.1.2.5.1. Variación anual de la relación C/N	145
4.1.2.5.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de la relación C/N.....	145
4.1.2.6. Composición de la materia orgánica del suelo mediante oxidación: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas. Índices de la composición húmica. Variabilidad temporal y espacial.....	147
4.1.2.6.1. Variación anual de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, huminas determinados mediante oxidación y de los índices de la composición húmica...	147
4.1.2.6.2. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, huminas determinados mediante oxidación y de los índices de la composición húmica	150
4.1.2.7. Composición de la materia orgánica del suelo mediante espectroscopía de infrarrojos: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas. Variabilidad temporal y espacial.....	157
4.1.2.8. Composición de la materia orgánica del suelo mediante microscopía electrónica y rayos X: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas. Variabilidad temporal y espacial	165
4.1.2.8.1. Estudio del contenido y la naturaleza del C en las fracciones orgánicas mediante microscopía electrónica/RX	166
4.1.2.8.2. Representación gráfica y fotográfica de las distintas fracciones orgánicas obtenidas mediante microscopía electrónica/RX para los puntos de muestreo de ambas parcelas estudiadas	169
4.1.2.8.2.1. Representación gráfica y fotográfica (microscopía electrónica/RX) de ácidos húmicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	170

4.1.2.8.2.2. Representación gráfica y fotográfica (microscopía electrónica/RX) de ácidos húmicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo.....	171
4.1.2.8.2.3. Representación gráfica y fotográfica (microscopía electrónica/RX) de ácidos fúlvicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	172
4.1.2.8.2.4. Representación gráfica y fotográfica (microscopía electrónica/RX) de ácidos fúlvicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo	173
4.1.2.8.2.5. Representación gráfica y fotográfica (microscopía electrónica/RX) de huminas. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	174
4.1.2.8.2.6. Representación gráfica y fotográfica (microscopía electrónica/RX) de huminas. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo	175
4.1.2.9. Comparación de contenidos de C en las fracciones orgánicas determinados por los distintos métodos utilizados: microscopía electrónica/RX, espectroscopía de infrarrojos y oxidación. Variabilidad temporal y espacial.....	176
4.1.3. Artrópodos como indicadores de la actividad biológica en los puntos de muestreo	182
4.1.3.1. Fauna edáfica. Variabilidad espacial	182
4.1.4. Relaciones entre parámetros en puntos de muestreo	194
4.2. ESTUDIO DE LOS SUELOS Y DE LA INFLUENCIA DE LA EDAD DE ABANDONO AGRÍCOLA EN LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS EN TERRAZAS MARGINALES DE LA CUENCA DE ESTUDIO	225
4.2.1. Caracterización de los perfiles de suelo de la cuenca	226
4.2.2. Propiedades físicas de los perfiles de suelo de la cuenca	240
4.2.2.1. Curvas de retención hídrica	240
4.2.2.2. Textura	242
4.2.2.3. Estructura. Macroagregación.....	244
4.2.2.3.1. Distribución de macroagregados por tamaños	244
4.2.2.3.2. Estabilidad de agregados (test de la gota)	245
4.2.2.4. Estructura. Microagregación	247
4.2.2.4.1. Textura de microagregados.....	247
4.2.2.4.2. Modelo de agregación. Microagregados estables al agua	248
4.2.2.4.3. Fracción fina microagregada	249
4.2.2.4.4. Índice de agregación relativo	251

4.2.3. Propiedades químicas de los perfiles de suelo de la cuenca.....	255
4.2.3.1. Acidez del suelo, conductividad eléctrica y carbonato cálcico	255
4.2.3.2. Macronutrientes (nitrógeno y fósforo)	259
4.2.3.3. Bases de cambio (potasio, sodio, magnesio y calcio) y C.I.C.	260
4.2.3.4. Materia orgánica total	265
4.2.3.5. Relación C/N.....	266
4.2.3.6. Ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas mediante oxidación. Índices de la composición húmica	267
4.2.3.6.1. Ácidos húmicos	267
4.2.3.6.2. Ácidos fúlvicos	268
4.2.3.6.3. Huminas	269
4.2.3.6.4. Composición de la materia orgánica	269
4.2.3.6.5. Índices de la composición húmica	270
4.2.4. Artrópodos como indicadores de la actividad biológica de los suelos de la cuenca	273
4.2.5. Estadística de los perfiles de suelo de la cuenca	277
4.2.5.1. Análisis del cluster o dendrograma.....	277
4.2.5.2. Matriz de correlación	278
4.2.5.3. Análisis de componentes principales (ACP).....	280
4.2.6. Discusión de los resultados de los perfiles de suelo de la cuenca. Edad de abandono y su influencia en las propiedades de los suelos	282
4.3. APLICACIÓN DEL MODELO EUROSEM-2010 EN LA CUENCA DE ESTUDIO.....	286
4.3.1. Fragmentación de los eventos de precipitación. Base de datos de la precipitación.....	289
4.3.2. Escenarios de aplicación del modelo EuroSEM-2010 en la cuenca de estudio.....	291
4.3.2.1. Comparación de los resultados de la aplicación del modelo EuroSEM-2010 al escenario a y d: condiciones de humedad intermedia, infiltración verano/invierno, con eventos de lluvia Guadalest/Marina Baixa.....	291
4.3.2.2. Comparación de los resultados de la aplicación del modelo EuroSEM-2010 al escenario b y e: condiciones de humedad verano/invierno, infiltración verano/invierno, con eventos de lluvia Guadalest/Marina Baixa.....	296

4.3.2.3. Comparación de los resultados de la aplicación del modelo EuroSEM-2010 al escenario c y f: condiciones de humedad verano/invierno, infiltración verano/invierno, valores k hidrofobia variables para cada polígono, con eventos de lluvia Guadalest/Marina Baixa	301
4.3.3. Resumen de los resultados en los escenarios de aplicación del modelo EuroSEM-2010	308
5. CONCLUSIONES	313
6. BIBLIOGRAFÍA.....	317

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Esquema de las interacciones planta-suelo-abandono de cultivos.....	4
Figura 2.1. Situación del municipio de Castell de Castells en el sureste de la Península Ibérica, en la comarca de la Marina Alta (Alicante)	7
Figura 2.2. Detalle del mapa topográfico nacional de España, escala 1:25.000	8
Figura 2.3. Situación de la cuenca de estudio.....	8
Figura 2.4. Panorámica de la zona de estudio	9
Figura 2.5. Mapa geológico de la zona de estudio	9
Figura 2.6. Mapa litológico de la zona de estudio.....	11
Figura 2.7. Esquema geomorfológico del área de estudio de Cocoll (Boix, 1999)	12
Figura 2.8. Vista general de la cuenca de estudio	13
Figura 2.9. Temperaturas máximas absolutas y mínimas absolutas (medias anuales) en las estaciones de estudio. Período 1980-2010	16
Figura 2.10. Temperaturas máximas, mínimas y medias (medias anuales) en las estaciones de estudio. Período 1980-2010.....	16
Figura 2.11. a) Precipitación total anual en las estaciones de estudio. b) Precipitación máxima anual en las estaciones de estudio. Período 1980-2010	18
Figura 2.12. Coeficiente de torrencialidad R para las estaciones de estudio	19
Figura 2.13. Temperaturas máximas, mínimas y medias registradas en la estación experimental de Castell de Castell durante el período de estudio	23
Figura 2.14. Precipitaciones registradas en la estación experimental de Castell de Castell durante el período de estudio	23
Figura 2.15. Representación de las alturas medias (cm) de la vegetación en los subtransectos.....	23
Figura 2.16. a) Cobertura total de la vegetación en los subtransectos. b) Cobertura de los parámetros en los subtransectos: leñosas, herbáceas, hojarasca, piedra, restos vegetales, líquenes y musgos	27
Figura 2.17. a) Cobertura relativa de las especies leñosas más representativas en los subtransectos. b) Cobertura relativa de la especie herbácea más representativa <i>Brachypodium retusum</i> en los subtransectos	30
Figura 2.18. a) Especies leñosas más frecuentes en cada subtransecto. b) Especies herbáceas más frecuentes en cada subtransecto	30

Figura 2.19. Mapa de usos y cultivos de la zona de estudio.....	35
Figura 3.1. Organigrama general del trabajo realizado.....	41
Figura 3.2. Distribución de los 13 perfiles de suelo estudiados en las tres zonas de la cuenca	43
Figura 3.3. Medidas del cilindro extractor metálico utilizado en la toma de muestra de suelo inalterado para la determinación de la fauna edáfica.....	44
Figura 3.4. Cilindro extractor metálico empleado en la toma de muestra de suelo inalterado para la determinación de la fauna edáfica	44
Figura 3.5. Parcelas seleccionadas Campo Arriba y Campo Abajo, situadas en las zonas sur y centro, respectivamente.....	44
Figura 3.6. Puntos de muestreo superficiales y subsuperficiales de suelo alterado seleccionados en cada parcela. Agrupación de los puntos de muestreo según microambientes	45
Figura 3.7. Croquis de la parcela Campo Arriba con la ubicación de los distintos puntos de muestreo superficiales y subsuperficiales de suelo alterado	46
Figura 3.8. Croquis de la parcela Campo Abajo con la localización de cada uno de los puntos de muestreo superficiales y subsuperficiales de suelo alterado	47
Figura 3.9. Puntos de muestreo superficiales de suelo inalterado seleccionados en cada parcela, para la determinación de la humedad volumétrica, densidad aparente y porosidad del suelo	48
Figura 3.10. Croquis de la parcela Campo Arriba con la ubicación de los distintos puntos de muestreo superficiales de suelo inalterado, para la determinación de la humedad volumétrica, densidad aparente y porosidad del suelo	49
Figura 3.11. Croquis de la parcela Campo Abajo con la localización de cada uno de los puntos de muestreo superficiales de suelo inalterado, para la determinación de la humedad volumétrica, densidad aparente y porosidad del suelo	50
Figura 3.12. Puntos de muestreo superficiales y subsuperficiales de suelo inalterado seleccionados en cada parcela, para la determinación de la fauna edáfica	51
Figura 3.13. Algunos puntos de muestreo seleccionados en ambas parcelas, donde se han tomado muestras de suelo inalteradas superficiales y subsuperficiales para determinar la fauna edáfica existente.....	51
Figura 3.14. Batería de tamices utilizada en el tamizado en seco	52
Figura 3.15. Tablas Munsell para la determinación del color de un suelo.....	54
Figura 3.16. Representación del color de un suelo	54
Figura 3.17. Desecador	55

Figura 3.18. Anillos sobre placas porosas en las bandejas de humectación.....	55
Figura 3.19. a) Estufa de aire. b) Dsecador.....	56
Figura 3.20. Detalle de colocación de las muestras en la cámara de Richards	56
Figura 3.21. a) Esquema general de la cámara de presión de Richards. b) Sección de la cámara de Richards.	57
Figura 3.22. Batidoras.....	59
Figura 3.23. Equipo Coulter LS 130 (CIDE).....	59
Figura 3.24. Gotero utilizado en el test de la gota. Detalle del tubo de polietileno, del tamiz y de los agregados.....	60
Figura 3.25. pHmetro	62
Figura 3.26. Conductímetro	62
Figura 3.27. Calcímetro de Bernard	63
Figura 3.28. a) Digestor Kjeldahl. b) Destilador Tekator. c) Valoración de nitrógeno .	64
Figura 3.29. Espectrofotómetro	65
Figura 3.30. Absorción atómica.....	66
Figura 3.31. Fotómetro de llama	66
Figura 3.32. Extractos húmicos	68
Figura 3.33. Preparación de la muestra. Prensa. Espectrofotómetro de IR	70
Figura 3.34. Preparación de las muestras. <i>Sputtering</i> . Microscopio electrónico de barrido HITACHI mod. S-4100 con cañón de emisión de campo, detector BSE AUTRATA, sistema de captación de imágenes EMIP 3.0, y sistema de microanálisis RONTEC	71
Figura 3.35. Embudo Berlesse utilizado en el laboratorio para la extracción de artrópodos.....	72
Figura 3.36. Lupa binocular empleada para realizar el conteo de artrópodos	72
Figura 3.37. a) Imagen que muestra en negro las curvas de nivel originales y en rojo las curvas de nivel obtenidas como resultado del DEM. b) Ráster del Modelo Digital de Elevaciones (DEM) del Pico del Cocoll, término municipal de Castell de Castells (Alicante)	73
Figura 3.38. a) Ráster obtenido del comando <i>Basin</i> en el ámbito de la zona de estudio del Pico del Cocoll, término municipal de Castell de Castells (Alicante). b) Imagen ráster de la pendiente de salida calculada en porcentaje.....	74
Figura 3.39. Mapa de las estaciones climáticas próximas a la zona de estudio.....	74

Figura 3.40. Representación de los datos de lluvia de la estación de a) la Marina Baixa y b) Guadalest, en intervalos de 6 horas para el período seleccionado. Fuente: web del MARM.....	75
Figura 3.41. a) Diagrama de flujo de la componente hidrológica. b) Representación de movimiento de flujo sobre la superficie del suelo.....	76
Figura 3.42. a) Representación geométrica del terreno mediante planos y canales con EuroSEM en una subcuenca. b) Representación geométrica de la superficie en planos y canales	77
Figura 3.43. Static output file. Parámetros de la cuenca y datos de los elementos ...	81
Figura 4.1. Variación de la humedad gravimétrica del suelo a lo largo del año en las muestras superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂)	89
Figura 4.2. Humedad gravimétrica del suelo obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂), de cada punto de muestreo	90
Figura 4.3. Humedad gravimétrica del suelo máxima, mínima y media mensual, obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂).92	
Figura 4.4. Humedad gravimétrica del suelo máxima, mínima y media anual, obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂).....	92
Figura 4.5. Humedad gravimétrica del suelo media mensual y anual, obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂)	93
Figura 4.6. Humedad gravimétrica del suelo media mensual obtenida en las muestras superficiales (A ₁), relacionada con la precipitación media y con la temperatura media del aire, datos registrados a lo largo del año en la estación climatológica de la zona de estudio.....	93
Figura 4.7. Variación de la humedad volumétrica del suelo a lo largo del año en las muestras superficiales (horizonte A ₁).....	94
Figura 4.8. Humedad volumétrica del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual, obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁).....	95
Figura 4.9. Humedad volumétrica del suelo media mensual, relacionada con la precipitación y con la temperatura media del aire, datos registrados a lo largo del año en la estación climatológica de la zona de estudio.....	96
Figura 4.10. Curva característica de humedad obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁)	97
Figura 4.11. Agua útil del suelo obtenida en las muestras superficiales (horizonte A ₁).98	
Figura 4.12. Porcentajes de arena, limo y arcilla obtenidos en las muestras superficiales (horizonte A ₁)	99

Figura 4.13. Diámetro medio de las partículas obtenido en las muestras superficiales (horizonte A ₁).....	100
Figura 4.14. Variación de la distribución del tamaño de los agregados a lo largo del año en las muestras superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂).....	102
Figura 4.15. Distribución de los agregados por fracciones en los suelos de los pasillos (desnudo y pedregoso), en las muestras superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂)...	103
Figura 4.16. Distribución de los agregados por fracciones en los suelos bajo especies aromáticas (<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Lavandula latifolia</i> y <i>Santolina chamaecyparissus</i>), en las muestras superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂)	104
Figura 4.17. Distribución de los agregados por fracciones en los suelos bajo especies leñosas (<i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Cistus albidus</i> y <i>Ulex parviflorus</i>), en las muestras superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂)	106
Figura 4.18. Distribución de los agregados por fracciones en el suelo bajo especie herbácea (<i>Brachypodium retusum</i>), en las muestras superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂)	107
Figura 4.19. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, obtenidos en cada fracción de tamaño en las muestras de suelo superficiales (A ₁).....	108
Figura 4.20. Valores medios mensuales de cada fracción de tamaño obtenidos en las muestras de suelo superficiales (A ₁)	109
Figura 4.21. Valores medios mensuales de cada fracción de tamaño obtenidos en las muestras de suelo superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂)	110
Figura 4.22. Valores medios anuales de cada fracción de tamaño obtenidos en las muestras de suelo superficiales (A ₁) y subsuperficiales (A ₂)	110
Figura 4.23. Porcentaje de agregados supervivientes frente a nº impactos de gota, obtenidos en las muestras de suelo superficiales (A ₁) a pF 6,1 (en seco) en los meses de enero, abril, julio y octubre; y a pF 1 (en húmedo) en los meses de enero y julio.	113
Figura 4.24. Valores de la media, la mediana y el 50% de agregados supervivientes, obtenidos tras el conteo de nº impactos gota en las muestras de suelo superficiales (A ₁), a pF 6,1 (en seco) y a pF 1 (en húmedo)	115
Figura 4.25. Valores máximos, mínimos y medias, mensuales y anuales, de la media, la mediana y el 50% de agregados supervivientes, obtenidos tras el conteo de nº impactos gota en las muestras de suelo superficiales (A ₁) a pF 6,1 (en seco)	116
Figura 4.26. Valores máximos, mínimos y medias, mensuales y anuales, de la media, la mediana y el 50% de agregados supervivientes, obtenidos tras el conteo de nº impactos gota en las muestras de suelo superficiales (A ₁) a pF 1 (en húmedo)	117
Figura 4.27. Distribución de los microagregados en tamaños obtenida en las muestras de suelo superficiales (A ₁) de los puntos de muestreo	119

Figura 4.28. Diámetro medio de los microagregados obtenido en las muestras de suelo superficiales (A_1).....	119
Figura 4.29. Modelo de agregación obtenido en las muestras de suelo superficiales (A_1). Microagregados estables al agua	120
Figura 4.30. Fracción fina microagregada obtenida en las muestras de suelo superficiales (A_1).....	121
Figura 4.31. Índice de agregación relativo (I.A.R.) obtenido en las muestras de suelo superficiales (A_1).....	122
Figura 4.32. Variación de la densidad aparente del suelo a lo largo del año en las muestras superficiales (A_1).....	123
Figura 4.33. Densidad aparente del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual, obtenida en las muestras superficiales (A_1)	123
Figura 4.34. Variación de la porosidad del suelo a lo largo del año en las muestras superficiales (A_1).....	124
Figura 4.35. Porosidad del suelo máxima, mínima y media, mensual y anual, obtenida en las muestras superficiales (A_1)	125
Figura 4.36. Niveles de pH del suelo obtenidos, en suspensión de agua y en suspensión de KCl, en las muestras superficiales (A_1).....	126
Figura 4.37. Conductividad eléctrica del suelo obtenida en las muestras superficiales (A_1)	127
Figura 4.38. Carbonato cálcico del suelo obtenido en las muestras superficiales (A_1) y subsuperficiales (A_2)	127
Figura 4.39. Variación del contenido de nitrógeno y fósforo a lo largo del año en las muestras superficiales (horizonte A_1).....	129
Figura 4.40. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, obtenidos en los contenidos de nitrógeno y fósforo en las muestras de suelo superficiales (horizonte A_1)	130
Figura 4.41. Evolución de los contenidos de potasio, sodio, magnesio, calcio y C.I.C. a lo largo del año en las muestras de suelo superficiales (horizonte A_1)	133
Figura 4.42. Valores medios mensuales y anuales de las bases de cambio (potasio, sodio, magnesio y calcio) y C.I.C. obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A_1)	134
Figura 4.43. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de potasio, sodio, magnesio, calcio y C.I.C., obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A_1)	137

Figura 4.44. Variación de los contenidos de materia orgánica total del suelo a lo largo del año en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂).....	139
Figura 4.45. Evolución de la materia orgánica total del suelo a lo largo del año en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂) de cada punto de muestreo.....	141
Figura 4.46. Valores medios mensuales y anuales de materia orgánica total obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂).142	
Figura 4.47. Valores máximos, mínimos y medios mensuales de materia orgánica total obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂).....	142
Figura 4.48. Valores máximos, mínimos y medios anuales de materia orgánica obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂).....	143
Figura 4.49. Contenidos medios de materia orgánica total del suelo por grupos de cobertura, obtenidos en las muestras superficiales (horizonte A ₁) en los meses de enero y julio	144
Figura 4.50. Evolución de la relación C/N a lo largo del año en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁)	145
Figura 4.51. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, obtenidos en la relación C/N de las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁)	146
Figura 4.52. Variación de los contenidos de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas a lo largo del año en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁).....	147
Figura 4.53. Variación de los índices de la composición húmica (índice de polimerización, índice de estabilidad estructural y grado de humificación) a lo largo del año en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁)	149
Figura 4.54. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁).....	152
Figura 4.55. Valores medios mensuales y anuales, de la composición de la materia orgánica total (ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, huminas y no humificable) obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁)	153
Figura 4.56. Valores máximos, mínimos y medios, mensuales y anuales, de los índices de la composición húmica (índice de polimerización, índice de estabilidad estructural y grado de humificación) obtenidos en las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁)	154

Figura 4.57. Espectros de IR (medias) correspondientes a los ácidos húmicos del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁) en el mes de enero bajo distintas coberturas.....	157
Figura 4.58. Espectros de IR (medias) correspondientes a los ácidos húmicos del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁) en el mes de julio bajo distintas coberturas.....	157
Figura 4.59. Valores medios y desviaciones estándar de la concentración de C en ácidos húmicos de las muestras superficiales (horizonte A ₁) correspondientes a los meses de enero y julio, para los distintos grupos de cobertura del suelo y los dos métodos de cuantificación utilizados (oxidación y espectroscopía de infrarrojos) ...	158
Figura 4.60. Valores medios obtenidos entre los meses de enero y julio y desviaciones estándar de la concentración de C en ácidos húmicos de las muestras superficiales (horizonte A ₁), para los distintos grupos de cobertura del suelo y los dos métodos de cuantificación utilizados (oxidación y espectroscopía de infrarrojos)	159
Figura 4.61. Espectros de IR (medias) correspondientes a los ácidos fúlvicos del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁) en el mes de enero bajo distintas coberturas.....	159
Figura 4.62. Espectros de IR (medias) correspondientes a los ácidos fúlvicos del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁) en el mes de julio bajo distintas coberturas.....	160
Figura 4.63. Valores medios y desviaciones estándar de la concentración de C en ácidos fúlvicos de las muestras superficiales (horizonte A ₁) correspondientes a los meses enero y julio, para los distintos grupos de cobertura del suelo y para los dos métodos de cuantificación utilizados (oxidación y espectroscopía de infrarrojos) ...	161
Figura 4.64. Valores medios obtenidos entre los meses de enero y julio y desviaciones estándar de la concentración de C en ácidos fúlvicos de las muestras superficiales (horizonte A ₁), para los distintos grupos de cobertura del suelo y los dos métodos de cuantificación utilizados (oxidación y espectroscopía de infrarrojos)	162
Figura 4.65. Espectros de IR (medias) correspondientes a las huminas del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁) en el mes de enero bajo distintas coberturas.	162
Figura 4.66. Espectros de IR (medias) correspondientes a las huminas del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁) en el mes de julio bajo distintas coberturas ..	163
Figura 4.67. Valores medios y desviaciones estándar de la concentración de C en huminas de las muestras superficiales (horizonte A ₁) correspondientes a los meses de enero y julio, para los distintos grupos de cobertura del suelo y los dos métodos de cuantificación utilizados (oxidación y espectroscopía de infrarrojos)	164
Figura 4.68. Valores medios obtenidos entre los meses de enero y julio y desviaciones estándar de la concentración de C en huminas de las muestras superficiales (horizonte A ₁), para los distintos grupos de cobertura del suelo y los dos métodos de cuantificación utilizados (oxidación y espectroscopía de infrarrojos)	164

Figura 4.69. Proporciones relativas de los elementos Si, Al y O en la fracción humina del suelo de las muestras superficiales (horizonte A ₁)	166
Figura 4.70. Contenidos de C en las distintas fracciones orgánicas de las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) en los meses de enero y julio mediante el análisis de microscopía/RX	167
Figura 4.71. Contenidos medios de C (meses de enero y julio) en las distintas fracciones orgánicas de las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) mediante el análisis de microscopía/RX.....	167
Figura 4.72. Contenidos de C respecto de la proporción de O determinados en el análisis de las fracciones orgánicas de las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) en los meses de enero y julio mediante microscopía electrónica/RX.....	168
Figura 4.73. Contenidos medios de C (meses de enero y julio) respecto de la proporción de O, determinados en el análisis de las fracciones orgánicas de las muestras de suelo superficiales (horizonte A ₁) mediante microscopía electrónica/RX.	168
Figura 4.74. Comparación de % de C en ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio)	176
Figura 4.75. Contenidos de C en ácidos húmicos del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio).....	177
Figura 4.76. Comparación de % de C en ácidos húmicos del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio).....	177
Figura 4.77. Contenidos de C en ácidos fúlvicos del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio).....	178
Figura 4.78. Comparación de % de C en ácidos fúlvicos del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio).....	178
Figura 4.79. Contenidos de C en huminas del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio).....	179

Figura 4.80. Comparación de % de C en huminas del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁), para los distintos grupos de cobertura en las dos épocas de muestreo (enero y julio).....	180
Figura 4.81. Comparación de % de C medios (entre los meses de enero y julio) en ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas del suelo obtenidos por los tres métodos utilizados (microscopía electrónica, espectroscopía de infrarrojos y oxidación) en las muestras superficiales (A ₁) para los distintos grupos de cobertura	181
Figura 4.82. Individuos por m ² capturados en cada horizonte A ₁ y A ₂ , así como en ambos horizontes	184
Figura 4.83. Individuos por m ² capturados en los horizontes A ₁ y A ₂ de cada punto de muestreo	184
Figura 4.84. Individuos por m ² capturados en ambos horizontes de cada punto de muestreo	185
Figura 4.85. Tipos de artrópodos y cantidad de individuos capturados por m ² en los suelos de los pasillos (desnudo y pedregoso) en ambos horizontes (A ₁ y A ₂), ordenados de mayor a menor abundancia.....	185
Figura 4.86. Tipos de artrópodos y cantidad de individuos capturados por m ² en los suelos bajo especies aromáticas (<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Lavandula latifolia</i> y <i>Santolina chamaecyparissus</i>) en ambos horizontes (A ₁ y A ₂), ordenados de mayor a menor abundancia	186
Figura 4.87. Tipos de artrópodos y cantidad de individuos capturados por m ² en los suelos bajo especies leñosas de mayor porte (<i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Cistus albidus</i> y <i>Ulex parviflorus</i>) en ambos horizontes (A ₁ y A ₂), ordenados de mayor a menor abundancia	187
Figura 4.88. Tipos de artrópodos y cantidad de individuos capturados por m ² en los suelos bajo la especie herbácea <i>Brachypodium retusum</i> en ambos horizontes (A ₁ y A ₂), ordenados de mayor a menor abundancia.....	188
Figura 4.89. Tipos de artrópodos y cantidad de individuos capturados por m ² en los suelos superficiales (horizonte A ₁) y subsuperficiales (horizonte A ₂), sin especificar el punto de muestreo, ordenados de mayor a menor abundancia	188
Figura 4.90. Tipos de artrópodos y cantidad de individuos capturados por m ² en ambos horizontes, sin especificar el punto de muestreo, ordenados de mayor a menor abundancia.....	189
Figura 4.91. Colémbolos, ácaros oribátidos, ácaros gamásidos y larvas de coleópteros capturados por m ² en ambos horizontes de las parcelas estudiadas, en los diferentes puntos de muestreo	192
Figura 4.92. Zona de estudio	194

Figura 4.93. Variación de la amplitud térmica a lo largo del año en distintos microambientes	195
Figura 4.94. Distribución de macroagregados en los diferentes puntos de muestreo. Valores medios anuales obtenidos en las muestras de suelo superficiales.....	195
Figura 4.95. Detalle de los macroagregados del suelo de la zona de estudio	196
Figura 4.96. Porcentajes de arena, limo y arcilla textural en los distintos puntos de muestreo	196
Figura 4.97. Cluster obtenido con los valores medios anuales	222
Figura 4.98. Gráfico de componentes principales.....	224
Figura 4.99. Humedad volumétrica en los diferentes horizontes correspondientes a cada uno de los perfiles estudiados en la cuenca, ubicados en las distintas zonas A) Zona sur, B) Zona centro, y C) Zona norte, tras someter dichas muestras a presiones de 0, 20 y 1.500 kPa.....	240
Figura 4.100. Contenidos medios de humedad volumétrica en capacidad de campo (a presión 20 kPa), en punto de marchitamiento (a presión 1500 kPa) y en agua útil, obtenidos en los diferentes perfiles analizados.....	242
Figura 4.101. Variación porcentual de las partículas de suelo (arena, limo y arcilla textural) en los perfiles de la cuenca de estudio.....	243
Figura 4.102. Distribución de macroagregados por tamaños de las muestras tomadas en los diferentes horizontes de los perfiles de la cuenca de estudio.....	244
Figura 4.103. Valores de la mediana y media en la estabilidad de agregados, obtenidos en los horizontes superficiales de los perfiles de la cuenca	245
Figura 4.104. Porcentaje de agregados supervivientes frente a nº impactos de gota, obtenidos en los horizontes superficiales de los perfiles de la cuenca	246
Figura 4.105. Porcentajes de arena, limo y arcilla de microagregados, obtenidos en los horizontes de los perfiles estudiados en la cuenca	247
Figura 4.106. Modelo de agregación obtenido en los horizontes de los perfiles de la cuenca. Microagregados estables al agua	248
Figura 4.107. Fracción fina microagregada obtenida en los horizontes de los perfiles de la cuenca	249
Figura 4.108. Valores medios de fracción fina microagregada, obtenidos en los perfiles de la cuenca.....	250
Figura 4.109. Índice de agregación relativo obtenido en los horizontes de los perfiles de la cuenca	252
Figura 4.110. Valores medios de índice de agregación relativo, obtenidos en los perfiles de la cuenca.....	252

Figura 4.111. Valores de acidez del suelo obtenidos en agua y en KCl en los horizontes de los perfiles de la cuenca.....	255
Figura 4.112. Niveles de conductividad eléctrica obtenidos en los horizontes de los perfiles de la cuenca	256
Figura 4.113. Contenidos de carbonato cálcico obtenidos en los horizontes de los perfiles de la cuenca	257
Figura 4.114. Valores medios de la acidez del suelo obtenidos en agua y en KCl en los perfiles de la cuenca	258
Figura 4.115. Valores medios obtenidos de la conductividad eléctrica y del carbonato cálcico del suelo en los perfiles de la cuenca	258
Figura 4.116. Contenidos de nitrógeno y fósforo obtenidos en los horizontes de los perfiles de la cuenca	259
Figura 4.117. Valores medios de nitrógeno y fósforo obtenidos en los perfiles de la cuenca	260
Figura 4.118. Contenidos de potasio y sodio obtenidos en los horizontes de los perfiles de la cuenca	261
Figura 4.119. Contenidos de magnesio y calcio obtenidos en los horizontes de los perfiles de la cuenca	262
Figura 4.120. Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) obtenida en los horizontes de los perfiles de la cuenca	263
Figura 4.121. Valores medios obtenidos de bases de cambio (potasio, sodio, magnesio y calcio) y capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) en los perfiles de la cuenca	264
Figura 4.123. Valores medios de relación C/N obtenidos en los perfiles de la cuenca.....	265
Figura 4.124. Valores medios de ácidos húmicos obtenidos en cada zona y en los perfiles de la cuenca	267
Figura 4.125. Valores medios de ácidos fúlvicos obtenidos en cada zona y en los perfiles de la cuenca	268
Figura 4.126. Valores medios de huminas obtenidos en cada zona y en los perfiles de la cuenca.....	269
Figura 4.127. Valores medios de ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, huminas, materia orgánica no humificable y materia orgánica total, obtenidos en las diferentes zonas de la cuenca	270
Figura 4.128. Valores medios de los índices de la composición húmica (índice de polimerización, índice de estabilidad estructural y grado de humificación), obtenidos en cada zona y en los perfiles de la cuenca	272

Figura 4.129. Artrópodos aislados en los perfiles de suelo.....	276
Figura 4.130. Análisis del cluster o dendrograma de los horizontes superficiales de los perfiles de la cuenca.....	277
Figura 4.131. Gráfico de componentes principales.....	281
Figura 4.132. Evolución de la cobertura vegetal del suelo agrícola en terrazas marginales con la edad de abandono	282
Figura 4.133. Variaciones con la edad de abandono de las prácticas agrícolas del (a) contenido de materia orgánica del suelo; (b) relación C/N; (c) diámetro medio de microagregados (fracción de suelo <100 μ m); y (d) % de agua a saturación	283
Figura 4.134. Mapa del Modelo Digital del Terreno de la zona de estudio.....	286
Figura 4.135. Mapa que representa las características litológicas de la cuenca de estudio	286
Figura 4.136. Mapa de pendientes de la cuenca de estudio.....	286
Figura 4.137. Mapa de las unidades de suelo de la cuenca de estudio	287
Figura 4.138. Mapa de las unidades de vegetación de la cuenca de estudio	287
Figura 4.139. Esquema de la cuenca resultado de la intersección de los distintos mapas.....	288
Figura 4.140. Esquema mostrando el orden de introducción de los polígonos de la cuenca en EuroSEM-2010	289
Figura 4.141. Lluvia acumulada en función del tiempo. Estación pluviométrica de la Marina Baixa (izquierda) y Guadalest (derecha)	290
Figura 4.142. Representación cartográfica de los valores de erosión-sedimentación que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios a1 : invierno y a2 : verano.....	292
Figura 4.143. Representación cartográfica de los valores de escorrentía en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios a1 : invierno y a2 : verano.....	294
Figura 4.144. Representación cartográfica de los valores de erosión-sedimentación que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios d1 : invierno y d2 : verano.....	295
Figura 4.145. Representación cartográfica de los valores de escorrentía que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios d1 : invierno y d2 : verano	296
Figura 4.146. Representación cartográfica de los valores de erosión-sedimentación que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios b1 : invierno y b2 : verano	29

Figura 4.147. Representación cartográfica de los valores de escorrentía que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios b1 : invierno y b2 : verano.....	299
Figura 4.148. Representación cartográfica de los valores de erosión-sedimentación que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios e1 : invierno y e2 : verano	300
Figura 4.149. Representación cartográfica de los valores de escorrentía que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios e1 : invierno y e2 : verano.....	301
Figura 4.150. Representación cartográfica de los valores de erosión-sedimentación que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios c1 : invierno y c2 : verano	303
Figura 4.151. Representación cartográfica de los valores de escorrentía que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios c1 : invierno y c2 : verano	304
Figura 4.152. Representación cartográfica del tiempo necesario para que empiece la escorrentía en las simulaciones realizadas con lluvia de Guadalest, escenarios c1 : invierno y c2 : verano	304
Figura 4.153. Representación cartográfica de los valores de erosión-sedimentación que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios f1 : invierno y f2 : verano	306
Figura 4.154. Representación cartográfica de los valores de escorrentía que se producen en la cuenca en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios f1 : invierno y f2 : verano	307
Figura 4.155. Representación cartográfica del tiempo necesario para que empiece la escorrentía en las simulaciones realizadas con lluvia de Marina Baixa, escenarios f1 : invierno y f2 : verano.....	308
Figura 4.156. Bancales abandonados en la cuenca de estudio	311

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Temperaturas medias (tm) en las estaciones de estudio.....	17
Tabla 2.2. Precipitación máxima en las estaciones de estudio.....	18
Tabla 2.3. Déficit y exceso de agua en el suelo en las estaciones de estudio según Thornthwaite	19
Tabla 2.4. Clasificación climática de Thornthwaite	20
Tabla 2.5. Clasificación climática Soil Taxonomy	21
Tabla 2.6. Ficha climática de Thornthwaite de la estación experimental de Castell de Castells situada en la zona de estudio.....	22
Tabla 2.7. Régimen de humedad del suelo obtenido en la estación experimental de Castell de Castell durante el período de estudio.....	23
Tabla 2.8. Etapas de regresión y especies bioindicadoras de la serie de vegetación del territorio.....	25
Tabla 2.9. Características de las especies vegetales seleccionadas en ambas parcelas, bajo las que se estudian las propiedades de los suelos	31
Tabla 2.10. Principales usos del suelo en el pasado en el municipio de Castell de Castells	35
Tabla 2.11. Edad de abandono de los bancales en la zona de estudio	36
Tabla 2.12. Características de las tipologías de los bancales en los perfiles de estudio.....	37
Tabla 3.1. Organización del trabajo de campo y de laboratorio.....	40
Tabla 3.2. Determinaciones analíticas realizadas en las diferentes muestras de suelo en el laboratorio.....	53
Tabla 3.3. Datos de lluvia de la estación de a) la Marina Baixa y b) Guadalest, en intervalos de 15 minutos para el período seleccionado. Fuente: web del MARM	75
Tabla 3.4. Tipo de elemento y numeración, características del elemento, anchura, longitud, elementos contribuyentes.....	78
Tabla 3.5. Características hidráulicas del suelo	78
Tablas 3.6 y 3.7. Parámetros relacionados con la superficie del suelo	78
Tabla 3.8. Características de vegetación y uso del suelo	79
Tabla 3.9. Darcy-Weisbach's M rill (rangeland, cropland)	79

Tabla 3.10. Static output file. Tipo de elemento y numeración, características del elemento, anchura, longitud, etc.....	80
Tabla 3.11. Static output file. Erosión, lluvia, deposición total y escorrentía	80
Tabla 3.12. HYDSED. Escorrentía, infiltración, descarga y concentración de descarga de los sedimentos, para cada uno de los planos por unidad temporal	81
Tabla 4.1. Características morfológicas de las muestras de suelo tomadas en la parcela Campo Arriba	86
Tabla 4.2. Características morfológicas de las muestras de suelo tomadas en la parcela Campo Abajo.....	87
Tabla 4.3. Abundancia de carbonato cálcico en las muestras superficiales (A_1) o subsuperficiales (A_2), en los puntos de muestreo	128
Tabla 4.4. Microscopía electrónica/RX de ácidos húmicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	170
Tabla 4.5. Microscopía electrónica/RX de ácidos húmicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo.....	171
Tabla 4.6. Microscopía electrónica/RX de ácidos fúlvicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	172
Tabla 4.7. Microscopía electrónica/RX de ácidos fúlvicos. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo.....	173
Tabla 4.8. Microscopía electrónica/RX de huminas. Puntos de muestreo de la parcela Campo Arriba	174
Tabla 4.9. Microscopía electrónica/RX de huminas. Puntos de muestreo de la parcela Campo Abajo.....	175
Tabla 4.10. Artrópodos más abundantes en los suelos de las parcelas estudiadas ..	193
Tabla 4.11. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A_1), textura y distribución de agregados con humedad, textura y densidad aparente	198
Tabla 4.12. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A_1), estabilidad de agregados con humedad, textura, distribución de agregados y microagregación	200
Tabla 4.13. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A_1), microagregación con humedad, textura y distribución de agregados.....	202
Tabla 4.14. Relaciones entre parámetros químicos (horizonte A_1), macronutrientes, materia orgánica total y composición de la materia orgánica con carbonato cálcico, pH, macronutrientes, bases de cambio, materia orgánica total y composición de la materia orgánica	205
Tabla 4.15. Relaciones entre parámetros químicos (horizonte A_1), bases de cambio y C.I.C. con carbonato cálcico, conductividad eléctrica, bases de cambio y C.I.C	206

Tabla 4.16. Relaciones entre parámetros químicos (horizonte A ₁), índices de composición húmica con carbonato cálcico, bases de cambio y C.I.C., composición de la materia orgánica e índices de composición húmica	207
Tabla 4.17. Relaciones entre parámetros físicos, químicos y biológicos (horizonte A ₁), humedad con carbonato cálcico, macronutrientes, bases de cambio y C.I.C., materia orgánica total, composición de la materia orgánica y fauna edáfica	208
Tabla 4.18. Relaciones entre parámetros físicos y químicos (horizonte A ₁), textura con carbonato cálcico, macronutrientes, bases de cambio y C.I.C., composición de la materia orgánica e índices de composición húmica	209
Tabla 4.19. Relaciones entre parámetros físicos y químicos (horizonte A ₁), distribución de agregados con carbonato cálcico, conductividad eléctrica, macronutrientes, bases de cambio, materia orgánica total y composición de la materia orgánica	210
Tabla 4.20. Relaciones entre parámetros físicos y químicos (horizonte A ₁), estabilidad de agregados con carbonato cálcico, materia orgánica total y composición de la materia orgánica	211
Tabla 4.21. Relaciones entre parámetros físicos y químicos (horizonte A ₁), microagregación con carbonato cálcico, macronutrientes, materia orgánica total, composición de la materia orgánica e índices de composición húmica	213
Tabla 4.22. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A ₂), distribución de agregados con humedad.....	213
Tabla 4.23. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A ₁): humedad, textura y distribución de agregados; con parámetros físicos (horizonte A ₂): humedad y distribución de agregados.....	214
Tabla 4.24. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A ₁): estabilidad de agregados, microagregación y densidad aparente; con parámetros físicos (horizonte A ₂): humedad y distribución de agregados.....	215
Tabla 4.25. Relaciones entre parámetros químicos (horizonte A ₁): carbonato cálcico, macronutrientes, bases de cambio, materia orgánica total, composición de la materia orgánica e índices de composición húmica; con parámetros químicos (horizonte A ₂): carbonato cálcico y materia orgánica total.....	216
Tabla 4.26. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A ₁): humedad, textura y distribución de agregados; con parámetros químicos (horizonte A ₂): carbonato cálcico y materia orgánica total.....	217
Tabla 4.27. Relaciones entre parámetros físicos (horizonte A ₁): estabilidad de agregados y microagregación; con parámetros químicos (horizonte A ₂): carbonato cálcico y materia orgánica total.....	219
Tabla 4.28. Análisis factorial y valores de la varianza explicada.....	222

Tabla 4.29. Análisis de componentes principales. Valores de comunalidad entre parámetros y factores obtenidos.....	223
Tabla 4.30. Características macromorfológicas del perfil Entrada de la zona sur (SAC-S-P1)	227
Tabla 4.31. Características macromorfológicas del perfil Campo Arriba de la zona sur (SAC-S-P2)	228
Tabla 4.32. Características macromorfológicas del perfil Aliagas de la zona sur (SAC-S-P3)	229
Tabla 4.33. Características macromorfológicas del perfil Carrasca de la zona sur (SAC-S-P4)	230
Tabla 4.34. Características macromorfológicas del perfil Final de la zona centro (SAC-C-P1)	231
Tabla 4.35. Características macromorfológicas del perfil Almendros de la zona centro (SAC-C-P2)	232
Tabla 4.36. Características macromorfológicas del perfil Tarde de la zona centro (SAC-C-P3)	233
Tabla 4.37. Características macromorfológicas del perfil Campo Abajo de la zona centro (SAC-C-P4)	234
Tabla 4.38. Características macromorfológicas del perfil Bañeras de la zona centro (SAC-C-P5)	235
Tabla 4.39. Características macromorfológicas del perfil Grietas de la zona norte (SAC-N-P1)	236
Tabla 4.40. Características macromorfológicas del perfil Carrasca Alta de la zona norte (SAC-N-P2)	237
Tabla 4.41. Características macromorfológicas del perfil Carrasca Baja de la zona norte (SAC-N-P3)	238
Tabla 4.42. Características macromorfológicas del perfil Pinos de la zona norte (SAC-N-P4)	239
Tabla 4.43. Tipos de artrópodos encontrados en los perfiles de la cuenca	274
Tabla 4.44. Uso, litología, tipo de suelo, vegetación y número total de individuos/m ² encontrados en los perfiles estudiados en la cuenca (valores medios)	275
Tabla 4.45. Matriz de correlación de las variables correspondientes a las propiedades físicas y químicas estudiadas de los perfiles de suelo de la cuenca	279
Tabla 4.46. Análisis factorial y valores de la varianza explicada	280
Tabla 4.47. Matriz de componentes principales	280

Tabla 4.48. Evolución de la vegetación y de la cobertura del suelo tras el abandono de las prácticas agrícolas. N = nº parcelas; D.E.= Desviación estándar. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.....	282
Tabla 4.49. Variaciones de la actividad biológica en el suelo con la edad de abandono de las prácticas agrícolas, utilizando la población de microartrópodos como indicador. N = nº parcelas; D.E.= Desviación estándar	284
Tabla 4.50. Características del suelo natural de la zona de estudio	285
Tabla 4.51. Datos de lluvia de la estación pluviométrica de la Marina Baixa (izquierda) y Guadalest (derecha), disgregados en intervalos de 5 minutos	290
Tabla 4.52. Esquema de las condiciones aplicadas en cada uno de los escenarios de las distintas simulaciones realizadas en la cuenca de estudio.....	291
Tabla 4.53. Detalle de los datos de entrada aplicados en EuroSEM-2010 para las unidades de suelo de las laderas norte y sur para las simulaciones de invierno y verano, a1, a2: Lluvia Guadalest y d1, d2: Lluvia Marina Baixa	293
Tabla 4.54. Detalle de los datos de entrada aplicados en EuroSEM-2010 para las unidades de suelo de las laderas norte y sur para las simulaciones de invierno y verano, b1, b2: Lluvia Guadalest y e1, e2: Lluvia Marina Baixa	298
Tabla 4.55. Coeficiente de hidrofobia (k) aplicado en los escenarios c y f	302
Tabla 4.56. Detalle de los datos de entrada aplicados en EuroSEM-2010 para las unidades de suelo de las laderas norte y sur para las simulaciones de invierno y verano, c1, c2: Lluvia Guadalest y f1, f2: Lluvia Marina Baixa.....	303
Tabla 4.57. Valores medios del coeficiente de hidrofobia (k) de las especies vegetales presentes en la cuenca de estudio, en condiciones de invierno y verano.....	305