

ÍNDICE

RESÚMENES	1
PREFACIO	15
NOTACIÓN	23
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	31
I.1. Motivación	35
I.2. Objetivos	37
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES	41
II.1. Producción de las aceitunas de mesa	45
II.1.1. Marco económico.....	45
II.1.2. Procesado de las aceitunas de mesa.....	47
<i>II.1.2.1. Aceitunas verdes de mesa al “Estilo Español”</i>	49
<i>II.1.2.2. Agua residual generada en el procesado</i>	52
II.1.3. Gestión del agua residual generada durante el procesado y envasado.....	54
II.2. Salmuera de fermentación del procesado de la aceituna (FTOP)	57
II.2.1. Caracterización de las FTOP.....	59
II.3. Bibliografía	61
CAPÍTULO III. ESTUDIOS PREVIOS	65
III.1. Pretratamientos	69
III.1.1. Modificación del pH y Coagulación/Floculación.....	72
III.1.2. Adsorción.....	75
<i>III.1.2.1. Carbón Activo</i>	86

III.1.2.2. <i>Recuperación de compuestos fenólicos</i>	91
III.2. Tratamiento biológico aerobio	96
III.2.1. Tratamiento biológico de aguas hipersalinas.....	96
III.2.1.1. <i>Microorganismos Halotolerantes y Halófilos</i>	97
III.2.2. Biodegradación de compuestos fenólicos.....	103
III.2.3. Metabolismo celular y requerimiento de nutrientes.....	105
III.2.4. Reactores Biológicos Secuenciales.....	111
III.3. Tratamiento biológico con fases anaerobias y aerobias alternas	116
III.4. Tratamientos terciarios	119
III.4.1. Tratamiento con membranas.....	121
III.5. Resumen	125
III.6. Bibliografía	128
CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS ANALÍTICOS	143
IV.1. Equipos experimentales	147
IV.1.1. Jar-test.....	147
IV.1.2. Planta Piloto ITACA: SBR.....	148
IV.2. Equipos instrumentales	153
IV.2.1. Espectrofotómetro.....	153
IV.2.2. Microtox®.....	154
IV.2.3. Microscopios para el recuento e identificación de bacteria y protistas en el fango activo.....	154
IV.2.4. Cromatógrafo líquido de alta eficiencia.....	156
IV.2.5. Respirómetro.....	157
IV.2.6. Módulos de membranas.....	159
IV.2.7. Equipos auxiliares.....	162

V.2.2. Coagulantes-Floculantes.....	220
V.2.3. Adsorción con carbón activo.....	211
V.2.4. Recuperación de compuestos fenólicos.....	224
V.3. Tratamiento Biológico.....	233
V.3.1. Puesta en marcha.....	233
V.3.2. Optimización del rendimiento de eliminación de materia orgánica y compuestos fenólicos.....	237
V.3.2.1. <i>Concentración de nutrientes en las FTOP.....</i>	239
V.3.2.2. <i>Pretratamiento de las FTOP con carbón activo.....</i>	241
V.3.2.3. <i>Condiciones isoterma del licor de mezcla a 30°C.....</i>	245
V.3.3. Alternancia de fases anaerobias y fases aerobias.....	247
V.4. Tratamiento terciario: ultrafiltración y nanofiltración.....	250
V.5. Bibliografía.....	254
CAPÍTULO VI. RESULTADOS.....	255
VI.1. Pretratamientos.....	261
VI.1.1. Tratamientos alternativos previos a la operación de reciclado o recuperación.....	261
VI.1.1.1. <i>Introduction.....</i>	262
VI.1.1.2. <i>Materials and Methods.....</i>	265
VI.1.1.3. <i>Results and Discussion.....</i>	268
VI.1.1.4. <i>Conclusions.....</i>	278
VI.1.1.5. <i>References.....</i>	280
VI.1.2. Recuperación de compuestos fenólicos de las FTOP para su valorización.....	285
VI.1.2.1. <i>Introduction.....</i>	286
VI.1.2.2. <i>Materials and Methods.....</i>	289

VI.1.2.3. <i>Results and Discussion</i>	294
VI.1.2.4. <i>Conclusions</i>	308
VI.1.2.5. <i>References</i>	310
VI.2. Tratamiento biológico	315
VI.2.1. Puesta en marcha.....	315
VI.2.1.1. <i>Introduction</i>	316
VI.2.1.2. <i>Materials and Methods</i>	319
VI.2.1.3. <i>Results and Discussion</i>	327
VI.2.1.4. <i>Conclusions</i>	338
VI.2.1.5. <i>References</i>	339
VI.2.2. Optimización del rendimiento de eliminación de materia orgánica y compuestos fenólicos.....	345
VI.2.2.1. <i>Introduction</i>	346
VI.2.2.2. <i>Materials and Methods</i>	348
VI.2.2.3. <i>Results and Discussion</i>	356
VI.2.2.4. <i>Conclusions</i>	368
VI.2.2.5. <i>References</i>	369
VI.2.3. Influencia de los parámetros operacionales sobre la eliminación de la materia orgánica y la población protista del fango activo.....	373
VI.2.3.1. <i>Introduction</i>	374
VI.2.3.2. <i>Materials and Methods</i>	377
VI.2.3.3. <i>Results and Discussion</i>	385
VI.2.3.4. <i>Conclusions</i>	403
VI.2.3.5. <i>References</i>	403
VI.2.4. Reducción del consumo energético.....	411
VI.2.4.1. <i>Introduction</i>	413

VI.2.4.2. <i>Materials and Methods</i>	415
VI.2.4.3. <i>Results and Discussion</i>	422
VI.2.4.4. <i>Conclusions</i>	433
VI.2.3.5. <i>References</i>	434
VI.3. Tratamiento integrado: combinación de tratamiento biológico y membranas	441
VI.3.1. Combinación de tecnologías: tratamiento biológico y membranas.....	441
VI.3.1.1. <i>Introduction</i>	442
VI.3.1.2. <i>Materials and Methods</i>	445
VI.3.1.3. <i>Results and Discussion</i>	452
VI.3.1.4. <i>Conclusions</i>	464
VI.3.1.5. <i>References</i>	465
VI.4. Costes de operación	473
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES	483
VII.1. Conclusiones específicas	487
VII.1.1. Caracterización del agua residual.....	487
VII.1.2. Pretratamientos.....	487
VII.1.3. Tratamiento biológico.....	490
VII.1.4. Tratamiento terciario.....	492
VII.1.5. Estudio económico.....	492
VII.2. Conclusiones finales	493
ANEXO I. ÁRBOL FILOGENÉTICO	495
ANEXO II. COSTES DEL TRATAMIENTO DE UN AGUA RESIDUAL URBANA	499

