

**Servicio de Investigación Agroalimentaria  
BIBLIOTECA**

# **BOLETÍN DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA**



**Sumarios de Monografías nº 2**

**FEBRERO 2003**

**P-3-118.15**

**ESPAÑA. Ministerio de Medio Ambiente**

Medio ambiente en España : 2001 / Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General de Medio Ambiente. -- [Madrid] : Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General Técnica, 2002  
407 p. ; 30 cm. -- (Memorias / Ministerio de Medio Ambiente, ISSN 1130-4677)  
ISBN 84-8320-208-5

1. ECONOMIA AMBIENTAL 2. ESPAÑA 3. MEDIO AMBIENTE 4. INFORME ANUAL I.

**P-3-163**

MEDIO ambiente en Aragón : 2000 / [Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente]. -- [Zaragoza] : Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente, 2002  
290 p. : il. n. ; 30 cm + 1 CD-ROM + 1 folleto de 15 p.  
D.L. Z-2154-2002

1. ECONOMIA AMBIENTAL 2. ARAGON 3. MEDIO AMBIENTE 4. INFORME ANUAL I. ARAGON (Comunidad Autónoma). Departamento de Medio Ambiente

**Q-6-3317**

**PEREZ DE LAS HERAS, Mónica**

La Cumbre de Johannesburgo : antes, durante y después de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible / Mónica Pérez de Las Heras. -- Madrid : Mundi-Prensa, 2003  
ISBN 84-8476-100-2

1. SOSTENIBILIDAD 2. GLOBALIZACION 3. MEDIO AMBIENTE 4. CONGRESOS 5. DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL I. TITULO

**Q-6-3318**

**GOMEZ OREA, Domingo**

Evaluación de impacto ambiental : un instrumento preventivo para la gestión ambiental / Domingo Gómez Orea. -- 2ª edición, revisada y ampliada. -- Madrid : Mundi-Prensa, 2003  
ISBN 84-8476-084-7

1. ECONOMIA AMBIENTAL 2. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL 3. MEDIO AMBIENTE 4. CONTROL DE LA CONTAMINACION I. TITULO

**Q-6-3319**

DESARROLLO sostenible en un mundo dinámico : Transformación de instituciones, crecimiento y calidad de vida : Informe sobre el desarrollo mundial 2003 / Banco Mundial. -- Madrid : Mundi-Prensa : Alfaomega Grupo Editor, 2003

ISBN 84-8476-090-1 (Mundi Prensa). ISBN 958-682-426-8 (Alfaomega Colombiana S.A.)

1. ECONOMIA 2. DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL 3. POLITICA ECONOMICA 4. INFORME ANUAL 5. SOSTENIBILIDAD I. Banco Mundial II. Informe sobre el desarrollo mundial

**Q-6-3320**

**GIL, José María**

Seguridad alimentaria y comportamiento del consumidor en España / José M. Gil, Leticia Gabriela Tamburo, Mercedes Sánchez. -- Zaragoza : Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura, 2002  
ISBN 84-688-0769-9

1. ECONOMIA AGRICOLA 2. SEGURIDAD ALIMENTARIA 3. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR 4. ENCUESTAS AL CONSUMIDOR 5. ESPAÑA I. TAMBURO, Leticia Gabriela II. SANCHEZ, Mercedes III. TITULO

**Q-6-3321**

**RUSSELL, Clifford S.**

Theory, modeling and experience in the management of nonpoint-source pollution / Edited by Clifford S. Russell, Jason F. Shogren. -- Boston : Kluwer Academic Publishers, 1993  
345 p. ; 24 cm. -- (Natural resource management and policy)  
ISBN 0-7923-9307-4

1. ECONOMIA AMBIENTAL 2. POLUCION 3. POLUCION DEL AGUA 4. CONTROL DE LA CONTAMINACION 5. POLITICA AMBIENTAL 6. ANALISIS DE COSTOS I. TITULO II. SERIE

**Q-6-3322**

**DOSI, Cesare**

Nonpoint source pollution regulation : Issues and analysis / Edited by Cesare Dosi, Theodore Tomasi. -- Dordrecht, The Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 1994

174 p. ; 25 cm. -- (Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) series on economics, energy and environment)

ISBN 0-7923-3121-4

1. ECONOMIA AMBIENTAL 2. POLUCION 3. POLUCION DIFUSA 4. SITUACION ECONOMICA 5. MODELOS MATEMATICOS 6. POLITICA AMBIENTAL 7. POLITICA DE ACTUACION I. TITULO II. SERIE

**Q-7-324**

**SEOANEZ CALVO, Mariano**

Manual de tratamiento, reciclado, aprovechamiento y gestión de las aguas residuales de las industrias agroalimentarias / Mariano Seoáñez Calvo. -- Madrid : A.Madrid Vicente : Mundi-Prensa, 2003

465 p. : il. n. ; 24 cm. -- (Tecnología de alimentos)

ISBN 84-89922-83-7 (A. Madrid Vicente). ISBN 84-8476-104-5 (Mundi Prensa)

1. SECTOR AGROINDUSTRIAL 2. AGUAS RESIDUALES 3. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 4. PURIFICACION DEL AGUA 5. CALIDAD DEL AGUA 6. MEDIO AMBIENTE 7. LEGISLACION I. TITULO II. SERIE

**R-6-314**

**MAROTO BORREGO, José Vicente**

Daños producidos en hortalizas por distintos accidentes meteorológicos / José Vicente Maroto Borrego. -- Madrid : Ministerio de Agricultura. Centro de Publicaciones, 2002

ISBN 84-491-0558-7

1. PROTECCION DE LAS PLANTAS 2. HORTALIZAS 3. DAÑOS 4. FACTORES AMBIENTALES 5. CONDICIONES ATMOSFERICAS 6. ACCIDENTES ATMOSFERICOS I. TITULO

**S-4-94.2**

**CUBERO, José Ignacio**

Introducción a la mejora genética vegetal / José Ignacio Cubero. -- 2ª edición, revisada y ampliada. -- Madrid : Mundi-Prensa, 2003

ISBN 84-8476-099-5

1. FITOMEJORAMIENTO 2. GENETICA 3. PLANTAS 4. VARIACION GENETICA 5. BIOTECNOLOGIA I. TITULO

**X-3-315.157**

**GUIRAO PEREZ, Ginés**

El consumo de vino en Tenerife / Ginés Guirao Pérez, director coordinador. -- [Santa Cruz de Tenerife] : Cabildo Insular de Tenerife, 2001

D.L. [TF 1992/2001 B.N.E.]

1. VINOS 2. CONSUMO 3. TENERIFE 4. CANARIAS I. TITULO

**X-3-463.104**

**PIQUERAS ARENAS, José A.**

Bienes comunales : propiedad, arraigo y apropiación / José A. Piqueras Arenas (coordinador), autores Imilcy Balboa Navarro... [et al.]. -- Madrid : Ministerio de Agricultura. Centro de Publicaciones, 2002

316 p. ; 20 cm. -- (Estudios / MAPA ; 152)

ISBN 84-491-0551-X

1. TIERRAS COMUNALES 2. PROPIEDAD DE LA TIERRA 3. HISTORIA I. BALBOA NAVARRO, Imilcy II. TITULO III. SERIE

**X-3-463.105**

**LAMO DE ESPINOSA, Jaime**

Visión del futuro de la agricultura europea : Santander, 3 al 7 de julio de 2000 / Jaime Lamo de Espinosa. -- Madrid : Ministerio de Agricultura. Centro de Publicaciones, 2002

254 p. ; 20 cm. -- (Estudios / MAPA ; 153)

ISBN 84-491-0560-9

1. DESARROLLO AGRICOLA 2. POLITICA AGRICOLA COMUN (CE) 3. CONGRESOS I.  
Curso Visión del futuro de la agricultura europea (2000. Santander) II. TITULO III. SERIE

MÓNICA PÉREZ DE LAS HERAS

# LA CUMBRE DE JOHANESBURGO

Antes, durante y después de la  
Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible



**Ediciones Mundi-Prensa**

Madrid • Barcelona • México

2003

P-3-118,15

No. 11456  
€ 18,00  
M.P.,  
Nº H. 2198

# Medio Ambiente en España 2001

serie memorias



2002



# Índice

	<i>Págs.</i>
I. MARCO COMUNITARIO E INTERNACIONAL. ACTUACIONES .....	11
— <i>Unión Europea</i> .....	13
• Estrategia comunitaria de Desarrollo Sostenible .....	13
• Integración del medio ambiente en las diferentes políticas sectoriales .....	15
— <i>Organismos internacionales</i> .....	16
• Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) .....	16
• Organización Meteorológica Mundial (OMM) .....	20
— <i>Convenios internacionales</i> .....	20
• OSPAR. Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Nororiental .....	20
• Convenio de Barcelona para la Protección del Mar Mediterráneo .....	23
• Convenio de Londres para la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias .....	24
• Convenio sobre compuestos orgánicos persistentes (COPs) .....	27
• Primera reunión intergubernamental de examen del Programa de Acción Global (GPA) para prevenir la contaminación del medio marino frente a las actividades de origen terrestre (Montreal, 26 al 30 de noviembre de 2001) .....	28
— <i>Proyecto «La ciudad, sin mi coche»</i> .....	29
— <i>La Agencia Europea de Medio Ambiente</i> .....	30
• Bases de datos .....	31
• La Red EIONET .....	33
II. NORMATIVA SOBRE MEDIO AMBIENTE .....	37
— <i>Disposiciones de la Unión Europea</i> .....	39
— <i>Disposiciones Estatales</i> .....	40
— <i>Disposiciones de las Comunidades Autónomas</i> .....	41
III. EL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE Y EVOLUCIÓN .....	43
A. <i>Actuaciones y logros sectoriales</i> .....	45
1. <b>Contaminación atmosférica. Ruido</b> .....	45
— <i>Vigilancia de la calidad del aire y emisiones a la atmósfera</i> .....	45
• Centro Nacional de Referencia para Aire .....	46
• Niveles de calidad del aire para el dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), partículas, dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), plomo (Pb), ozono (O <sub>3</sub> ), monóxido de carbono (CO) y benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	47
• Contaminación atmosférica residual, o de fondo, en áreas rurales. Red EMEP/CAMP .....	70

	<i>Págs.</i>
• Laboratorio móvil de vigilancia de la calidad del aire y de calibración de equipos .....	72
• Convenio Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental / Instituto de Salud Carlos III para la gestión de las redes de vigilancia de la contaminación atmosférica EMEP/CAMP y para el análisis y armonización de los métodos de evaluación en otras redes españolas .....	77
• Convenio Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental/CSIC: Estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado en España y de las necesidades derivadas de la Directiva del Consejo relativa a partículas PM <sub>10</sub> y PM <sub>2,5</sub> . Trabajos realizados en 2001 .....	79
• Inventarios de emisiones de contaminantes a la atmósfera .....	84
• Grandes instalaciones de combustión .....	93
— <i>El ruido ambiental</i> .....	94
• Actuaciones en curso .....	94
— <i>Evolución del clima. Características generales del año 2001</i> .....	95
<b>2. Calidad de las aguas continentales en España</b> .....	<b>99</b>
— <i>Depuración de aguas residuales urbanas. Aplicación de la Directiva 91/271/CEE</i> .....	99
• Fundamento y plazos de la Directiva 91/271/CEE .....	99
• Incorporación al derecho nacional de la Directiva .....	100
• Determinación de las zonas sensibles y menos sensibles .....	100
• Situación a 31 de diciembre de 2001 .....	101
• Principales actuaciones en ejecución por el Ministerio de Medio Ambiente .....	102
— <i>Dominio Público Hidráulico</i> .....	103
— <i>Control y vigilancia de la calidad de las aguas continentales en España</i> .....	104
• Redes de control de la calidad de las aguas .....	104
• El Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas (SAICA) .....	112
• Visión general de la calidad de aguas en España en 2001 .....	113
• Control de los vertidos .....	119
<b>3. Calidad de las aguas de baño en España</b> .....	<b>121</b>
• Aspectos generales de la vigilancia sanitaria de las aguas de baño en España .....	121
• Resultados a escala nacional de la vigilancia sanitaria de las aguas de baño en 2001 .....	122
• Valoración de los resultados de la vigilancia sanitaria de las aguas de baño .....	123
<b>4. Hacia una gestión sostenible del litoral español</b> .....	<b>124</b>
— <i>Problemas del litoral español</i> .....	125
— <i>Actuaciones sobre el litoral</i> .....	126
• Deslindes .....	127
• Títulos de utilización de dominio público marítimo-terrestres .....	127
• Expedientes sancionadores .....	127
• Informe de planes urbanísticos .....	127
• Proyectos de actuaciones en la costa .....	128
• Gestión integrada de zonas costeras .....	129
• Otras actuaciones relevantes .....	130
<b>5. Gestión de residuos sólidos urbanos</b> .....	<b>131</b>
• Generación .....	131
• Composición .....	131
• Tratamiento (año 2000) .....	132
• Aprovechamiento de los residuos sólidos .....	142
• Actividades de reciclado .....	143
• Actuaciones del Ministerio de Medio Ambiente .....	152



	<i>Págs.</i>
6. Gestión de residuos industriales.....	154
• Declaraciones anuales de productores (Arts. 18 y 19 del RD 833/1988).....	155
• Memorias anuales de gestores (Arts. 38 y 39 del RD 833/1988).....	155
• Documentos de control y seguimiento (Art. 21 del RD 833/1988).....	156
• Notificaciones previas de traslado de residuos peligrosos (Art. 41.e. RD 833/1988).....	156
• Aceites usados. Balance de la gestión.....	157
7. Recuperación de suelos contaminados.....	159
8. Residuos específicos.....	162
9. Residuos orgánicos biodegradables.....	164
— <i>Normativa sobre el compost</i> .....	164
— <i>Lodos de aguas residuales urbanas</i> .....	164
— <i>Otros residuos agrícolas; envases de pesticidas</i> .....	165
10. Política forestal.....	166
— <i>Marco internacional</i> .....	166
— <i>La protección de los montes en España en 2001</i> .....	166
• <i>Contra la contaminación atmosférica</i> .....	166
• <i>Contra plagas y enfermedades</i> .....	169
• <i>Cambio climático</i> .....	171
• <i>Otras actividades</i> .....	171
— <i>Restauración hidrológico-forestal</i> .....	171
• <i>Inversiones efectuadas</i> .....	171
• <i>Subvenciones</i> .....	172
• <i>Otras actuaciones</i> .....	173
— <i>Planificación y ordenación forestal</i> .....	174
— <i>Los incendios forestales en España</i> .....	176
• <i>Actuaciones</i> .....	178
— <i>Vías Pecunarias</i> .....	181
— <i>Catálogo de Montes de Utilidad Pública</i> .....	181
— <i>Inventario Forestal Nacional</i> .....	181
— <i>Mejora genética forestal</i> .....	182
11. Conservación de la biodiversidad.....	184
— <i>Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza</i> .....	184
— <i>Conservación de especies amenazadas</i> .....	185
• <i>Catálogo Nacional de Especies Amenazadas</i> .....	185
• <i>Actuaciones como autoridad científica del Convenio sobre Comercio internacional de Especies Amenazadas</i> ..	186
• <i>Conservación de la Biodiversidad Marina</i> .....	187
• <i>Desarrollo y seguimiento del Reglamento LIFE-Naturaleza</i> .....	188
— <i>Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos</i> .....	189
• <i>Red Natura 2000</i> .....	189
• <i>Humedales</i> .....	190
• <i>Impacto ambiental</i> .....	191
• <i>Espacios Naturales Protegidos</i> .....	191
• <i>Subvenciones</i> .....	192
— <i>Estrategia Española para la Conservación de la Biodiversidad</i> .....	192
• <i>Antecedentes</i> .....	192





	<u>Págs.</u>
• Convenio sobre la diversidad biológica (CDB).....	192
• Aspectos económicos de la biodiversidad.....	193
• Proyectos de Reales Decretos.....	193
— <i>Inventario e información ambiental</i> .....	194
— <i>Banco de Datos de la Naturaleza</i> .....	194
<b>12. La Red de Parques Nacionales</b> .....	<b>197</b>
• Actuaciones específicas en materia de conservación en los Parques Nacionales.....	203
• Actuaciones específicas en materia de infraestructuras y equipamientos en los Parques Nacionales.....	206
• Actuaciones específicas en materia de uso público en los Parques Nacionales.....	208
• Principales actuaciones en las reservas y centros adscritos al Organismo Autónomo Parques Nacionales durante 2001.....	210
<i>B. Actuaciones integrales</i> .....	215
— <i>Medio Ambiente Urbano</i> .....	215
• Actuaciones concertadas en ciudades.....	215
• Marco comunitario e internacional.....	215
• Programa HABITAT II.....	215
• Actuaciones en vivienda y edificación.....	216
<b>IV. INTEGRACIÓN EN OTRAS POLÍTICAS Y ACCIONES PREVENTIVAS</b> .....	<b>219</b>
<b>1. Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS)</b> .....	<b>221</b>
— <i>Introducción</i> .....	221
— <i>El Documento de Consulta de la EEDS: Enfoque y carácter</i> .....	222
— <i>Contenidos del Documento de Consulta sobre la EEDS</i> .....	222
• Los desafíos para la sostenibilidad en España.....	223
• Las bases para un desarrollo sostenible.....	223
— <i>Instrumentos para alcanzar un desarrollo sostenible para España</i> .....	223
— <i>Proceso de participación pública</i> .....	226
• Cooperación y concertación interadministrativa.....	226
• Participación pública.....	227
— <i>La Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. Seguimiento y evaluación</i> .....	227
— <i>Proceso de elaboración del Documento de Consulta sobre la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible</i> .....	227
<b>2. Integración y medio ambiente</b> .....	<b>229</b>
— <i>Indicadores ambientales</i> .....	229
• Los indicadores ambientales en el contexto de la Unión Europea.....	229
• La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y los indicadores ambientales.....	229
<b>3. Evaluación de Impacto Ambiental</b> .....	<b>232</b>
<b>4. Actividades industriales</b> .....	<b>236</b>
— <i>Directiva 96/61/CE de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC) y Proyecto de Ley español de Prevención y Control Integrados de la Contaminación</i> .....	236
<b>5. Evaluación y control del riesgo de los productos químicos</b> .....	<b>242</b>
<b>6. Biotecnología: Organismos modificados genéticamente</b> .....	<b>245</b>
<b>7. Política sobre cambio climático</b> .....	<b>250</b>
— <i>Naciones Unidas</i> .....	250

	<i>Págs.</i>
• Desarrollo del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático .....	250
• El Tercer Informe de Evaluación del IPPC.....	252
— <i>Unión Europea</i> .....	254
— <i>España</i> .....	255
<b>8. Protección de la capa de ozono</b> .....	257
— <i>El Protocolo de Montreal</i> .....	257
— <i>Vigilancia de la capa de ozono</i> .....	260
• Actividades en el Observatorio Atmosférico de Izaña.....	262
<b>9. Transporte y medio ambiente</b> .....	272
<b>10. Programa de infraestructuras ambientales: Caminos naturales</b> .....	275
• Acciones desarrolladas.....	277
<b>11. Los Fondos comunitarios y el medio ambiente</b> .....	280
— <i>El Fondo de Cohesión</i> .....	281
— <i>La programación en las Regiones Objetivo n.º 1</i> .....	283
— <i>La programación en las Regiones Objetivo n.º 2</i> .....	285
— <i>La evaluación ambiental de la programación estructural período 2000-2006</i> .....	285
— <i>LIFE-Medio Ambiente</i> .....	286
— <i>Red de Autoridades Ambientales</i> .....	289
• Actividades de la Red durante el año 2001.....	289
<b>12. La vigilancia radiológica ambiental en España</b> .....	298
— <i>La Red de vigilancia radiológica ambiental</i> .....	298
— <i>Vigilancia radiológica ambiental en torno a instalaciones nucleares radiactivas</i> .....	299
— <i>Vigilancia radiológica ambiental no asociada a instalaciones</i> .....	300
— <i>Red de Estaciones de Muestreo (REM)</i> .....	300
— <i>Red de Estaciones Automáticas (REA)</i> .....	304
<b>V. PROGRAMAS HORIZONTALES</b> .....	305
<b>1. Economía y medio ambiente</b> .....	307
— <i>Mercados de derechos de emisión</i> .....	307
— <i>Fiscalidad del medio ambiente</i> .....	307
— <i>La nueva Clasificación de Actividades Económicas: su vertiente medioambiental</i> .....	308
— <i>Concesión del Premio Nacional «Lucas Mallada» de Economía y Medio Ambiente</i> .....	309
<b>2. Turismo y medio ambiente</b> .....	310
<b>3. Participación pública</b> .....	314
— <i>Etiqueta ecológica comunitaria</i> .....	314
• Situación actual.....	314
• Nuevo Reglamento de Etiqueta Ecológica Comunitaria.....	314
— <i>Gestión y auditorías medioambientales</i> .....	315
• El Nuevo Reglamento de Gestión y Auditoría Medioambientales 761/2001. Situación en España.....	315
— <i>Actuaciones en educación ambiental</i> .....	319
• Centro Nacional de Educación Ambiental: Centro de Valsain.....	319
<b>4. Conferencia Sectorial de Medio Ambiente</b> .....	330



	<u>Págs.</u>
VI. INFORMACIÓN SOBRE MEDIO AMBIENTE.....	333
1. Quejas y procedimientos de infracción de la CE en materia de medio ambiente.....	335
2. Acceso del público a la información medioambiental.....	337
3. Información ambiental y acceso a documentación ambiental.....	360
— <i>Documentación. Centro de Documentación Ambiental y Biblioteca</i> .....	360
• Bibliografía española sobre medio ambiente 2001.....	361
— <i>Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente</i> .....	377
ANEXO.....	381
1. Relación de las disposiciones más importantes sobre medio ambiente en el año 2001.....	383



# Medio Ambiente en Aragón 2000



**GOBIERNO  
DE ARAGON**

Departamento de Medio Ambiente.



Presentación .....	7
1. Introducción .....	9
2. El Estado del Medio Ambiente y su evolución .....	13
<b>2.1. Contaminación atmosférica .....</b>	<b>15</b>
2.1.1. Redes de control de calidad del aire en Aragón .....	15
2.1.2. Contaminación atmosférica en la ciudad de Zaragoza .....	22
<b>2.2. Calidad de las Aguas Continentales en Aragón .....</b>	<b>29</b>
2.2.1. Descripción de la cuenca .....	29
2.2.2. Calidad de las aguas continentales .....	30
2.2.3. Abastecimiento de aguas .....	44
2.2.4. Depuración de aguas .....	47
2.2.5. Plan Hidrológico Nacional .....	53
2.2.6. Directiva Marco del Agua .....	55
2.2.7. Instituto Aragonés del Agua .....	57
<b>2.3. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos .....</b>	<b>59</b>
2.3.1. Programa de transporte y disposición de rechazos .....	60
2.3.2. Programa de sellado de vertederos incontrolados .....	60
2.3.3. Programa de reciclado .....	64
2.3.4. Residuos específicos .....	66
<b>2.4. Planes de Restauración Minera .....</b>	<b>67</b>
2.4.1. Normativa .....	67
2.4.2. Contenido de los Planes de Restauración Minera según la Normativa Aragonesa .....	68
2.4.3. Situación actual .....	70
<b>2.5. Gestión de Residuos Peligrosos .....</b>	<b>73</b>
2.5.1. Inventario de Residuos Peligrosos de la Comunidad Autónoma de Aragón .....	73
2.5.2. Plan de Residuos Peligrosos de la Comunidad Autónoma de Aragón 2001-2004 .....	78
2.5.3. Inversiones y Financiación del Plan .....	81
2.5.4. Actividad administrativa .....	81
2.5.5. Balance de Gestión .....	81
<b>2.6. Recuperación de suelos potencialmente contaminados .....</b>	<b>83</b>
2.6.1. Introducción .....	83
2.6.2. Actuaciones del año 2000 en restauración de suelos contaminados en Aragón .....	84
<b>2.7. Política Forestal .....</b>	<b>87</b>
2.7.1. Normativa Básica .....	87
2.7.2. Estrategia Forestal .....	88
2.7.3. Restauración Hidrológico-Forestal .....	91
2.7.4. Incendios Forestales .....	96
2.7.5. Inventario Forestal .....	99
2.7.6. Mejora Genética Forestal .....	101
2.7.7. Otras actividades .....	105



<b>2.8. Conservación de la Biodiversidad</b> .....	<b>109</b>
2.8.1. Normativa .....	109
2.8.2. Red Natura 2000 .....	110
2.8.3. Humedales en Aragón .....	116
2.8.4. Especies amenazadas .....	120
2.8.5. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca .....	127
2.8.6. Estudios aplicados .....	131
<b>2.9. Espacios Naturales Protegidos</b> .....	<b>133</b>
2.9.1. Introducción .....	133
2.9.2. Espacios Naturales Protegidos (ENP) en Aragón .....	135
2.9.3. Descripción de los ENP de Aragón .....	137
2.9.4. Centros de Interpretación de los ENP .....	145
2.9.5. Actuaciones en el año 2000 .....	146
<b>2.10. Caza y Pesca</b> .....	<b>151</b>
2.10.1. La Caza en Aragón .....	151
2.10.2. La Pesca en Aragón .....	157
<b>3. Instrumentos de seguimiento de la Política Ambiental</b> .....	<b>173</b>
<b>3.1. Información y Medio Ambiente</b> .....	<b>175</b>
3.1.1. Red EIONET .....	175
3.1.2. Indicadores ambientales .....	176
<b>3.2. Evaluación de Impacto Ambiental</b> .....	<b>181</b>
3.2.1. Conceptos generales .....	182
3.2.2. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental .....	182
3.2.3. Procedimiento para decidir si un proyecto está sometido a E.I.A. ....	185
3.2.4. Metodología de un Estudio de Impacto Ambiental .....	185
3.2.5. Expedientes de Evaluación de Impacto Ambiental .....	186
<b>3.3. Sistemas de Gestión Medioambiental</b> .....	<b>191</b>
3.3.1. Ventajas de implantar un Sistema de Gestión Medioambiental .....	191
3.3.2. La Norma ISO 14001 .....	192
3.3.3. Reglamento 761/2001, EMAS .....	199
3.3.4. Características de ISO 14001 y Reglamento EMAS .....	200
3.3.5. Entidades de Certificación de Sistemas de Gestión Medioambiental .....	200
<b>3.4. Actividades Industriales</b> .....	<b>203</b>
3.4.1. Directiva 1996/61/CE de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPCC) .....	203
3.4.2. Inventario EPER .....	204
3.4.3. Relación de actividades afectadas por la Directiva 1996/61/CE .....	206
<b>3.5. Los Fondos Comunitarios y el Medio Ambiente</b> .....	<b>211</b>
3.5.1. LIFE .....	211
3.5.2. FEDER .....	215
3.5.3. Fondos de Cohesión y Compensación .....	215
<b>4. Programas Horizontales</b> .....	<b>217</b>
<b>4.1. Economía y Medio Ambiente</b> .....	<b>219</b>
4.1.1. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón .....	219
4.1.2. Inversiones reales .....	220
4.1.3. Transferencias de capital .....	223
4.1.4. Plan MINER .....	224

<b>4.2. Plan de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003</b> .....	<b>225</b>
4.2.1. Plan de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003 .....	225
4.2.2. Actuaciones en Aragón .....	228
<b>4.3. Educación Ambiental</b> .....	<b>231</b>
4.3.1. Conceptos de Educación y Sensibilización Ambiental .....	231
4.3.2. Gobierno de Aragón .....	233
4.3.3. Ayuntamiento de Zaragoza .....	243
4.3.4. Agentes Sociales .....	244
4.3.5. Empresas y otros colectivos .....	246
<b>5. Información sobre el Medio Ambiente</b> .....	<b>249</b>
5.1. La Prensa escrita y el Medio Ambiente en el año 2000 .....	251
5.2. Quejas y Procedimientos de Infracción en materia de Medio Ambiente en el año 2000 .....	257
5.3. Publicaciones del año 2000 .....	263
5.4. Bibliografía utilizada .....	267
<b>Anejos</b> .....	<b>273</b>
Direcciones de interés .....	275
Relación de la Normativa más importante sobre el Medio Ambiente en el año 2000 .....	283
Acrónimos .....	287
Glosario .....	289





# SEGURIDAD ALIMENTARIA Y COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR EN ESPAÑA

José M<sup>a</sup> Gil  
Leticia Gabriela Tamburo  
Mercedes Sánchez

Zaragoza, noviembre 2002

José M.<sup>a</sup> Gil. Este trabajo se realizó cuando José M.<sup>a</sup> Gil trabajaba en el SIA de la Diputación General de Aragón.  
Dirección actual: ESAB-UPC. Comte d'Urgell, 187 - 08036 Barcelona. e-mail: chema.gil@upc.es

Leticia Gabriela Tamburo. FUNBAPA, Viedma (Argentina)

Mercedes Sánchez. Departamento de Gestión de Empresas. Universidad Pública de Navarra.



## Índice general

### **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

Introducción y objetivos .....	15
--------------------------------	----

### **CAPÍTULO II. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR: REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Seguridad alimentaria y comportamiento del consumidor: Revisión de la literatura .....	21
---	----

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

3.1. Obtención de la información .....	35
3.2. Tratamiento y análisis de la información .....	40

### **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

4.1. Caracterización de la muestra .....	45
1) Actitud hacia la seguridad en los alimentos .....	48
2) Actitud hacia la relación que puede existir entre nutrición y salud .....	49
3) Actitud hacia el precio de los productos .....	51
4) Actitud hacia los aspectos relacionados con los sistemas de producción alimentarios y su impacto en el medio ambiente .....	52
4.2. Comportamiento del consumidor y seguridad alimentaria .....	53
4.2.1. Preocupación por la seguridad alimentaria e influencia de los medios de comunicación .....	54
4.2.2. Preocupación por la seguridad alimentaria y cambios en los hábitos de consumo de alimentos .....	59
4.2.3. Preocupación por la seguridad alimentaria y diferencias por categorías de alimentos .....	62
4.2.4. Preocupación por la seguridad alimentaria y diferencias en la cadena alimentaria .....	72

4.3. Relación para el consumidor entre seguridad alimentaria y etiqueta del producto .....	80
4.3.1. Nivel de atención de los consumidores a las etiquetas de los productos agroalimentarios .....	81
4.4. Determinantes de la percepción de la seguridad alimentaria en distintos tipos de carnes por parte de los consumidores españoles.....	90
4.4.1. Especificación del modelo .....	90
4.4.2. Determinantes de la percepción del grado de seguridad alimentaria de la carne de vacuno .....	98
4.4.3. Determinantes de la percepción del grado de seguridad alimentaria de la carne de ovino.....	101
4.4.4. Determinantes de la percepción del grado de seguridad alimentaria de la carne de cerdo.....	104
4.4.5. Determinantes de la percepción del grado de seguridad alimentaria de la carne de pollo .....	106
 <b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES</b>	
Conclusiones .....	111
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Bibliografía.....	121
 <b>ANEJOS</b>	
ANEJO 1 .....	131
ANEJO 2 .....	141
ANEJO 3 .....	145
ANEJO 4 .....	149



# Theory, Modeling and Experience in the Management of Nonpoint-Source Pollution

*Edited by*

**Clifford S. Russell**

Director, Vanderbilt Institute for  
Public Policy Studies

Professor of Economics, Vanderbilt University  
Nashville, Tennessee

&

**Jason F. Shogren**

Professor of Economics

Center for Agricultural and Rural Development  
Iowa State University

Ames, Iowa



Kluwer Academic Publishers  
Boston/Dordrecht/London



## CONTENTS

Foreword .....	vii
Acknowledgements .....	xvii
Chapter 1. Information Problems in the Design of Nonpoint-Source Pollution Policy <i>John B. Braden and Kathleen Segerson</i> .....	1
Chapter 2. Differences in the Transaction Costs of Strategies to Control Agricultural Offsite and Undersite Damages <i>K. William Easter</i> .....	37
Chapter 3. Regulatory/Economic Instruments for Agricultural Pollution: Accounting for Input Substitution <i>Mark E. Eiswerth</i> .....	69
Chapter 4. Nonpoint-Source Pollution Control, Information Asymmetry, and the Choice of Time Profile for Environmental Fees <i>Cesare Dosi and Michele Moretto</i> .....	91
Chapter 5. Point/Nonpoint Source Trading for Controlling Pollutant Loadings to Coastal Waters: A Feasibility Study <i>David Letson, Stephen Crutchfield, and Arun Malik</i> .....	123
Chapter 6. Integrating Economic & Physical Models for Analyzing Environmental Effects of Agricultural Policy on Nonpoint-Source Pollution <i>John M. Antle and Susan M. Capalbo</i> .....	155
Chapter 7. Data Requirements for Modeling and Evaluation of National Policies Aimed at Controlling Agricultural Sources of Nonpoint Water Pollution <i>Robbin A. Shoemaker, David E. Ervin and Margriet Caswell</i> .....	179
Chapter 8. Analysis of Policy Options for the Control of Agricultural Pollution in California's San Joaquin River Basin <i>Marca Weinberg, Catherine Kling, and James Wilen</i> .....	201
Chapter 9. Regional Modeling and Economic Incentives to Control Drainage Pollution <i>Ariel Dinar, Edna T. Lochman, Marcel P. Aillery, Michael R. Moore, Richard E. Howitt, Stephen A. Hatchett</i> .....	231
Chapter 10. Florida's Experience with Managing Nonpoint-Source Phosphorus Runoff into Lake Okeechobee <i>W.G. Boggess, E.G. Flaig and C.M. Fonyo</i> .....	269
Chapter 11. Subsidizing Agricultural Nonpoint-Source Pollution Control: Targetting Cost Sharing & Technical Assistance <i>Erik Lichtenberg, Ivar E. Strand, Jr., and Billy V. Lessley</i> .....	305
Chapter 12. Reforming Nonpoint Pollution Policy <i>Jason F. Shogren</i> .....	329

# Nonpoint Source Pollution Regulation: Issues and Analysis

edited by

**Cesare Dosi**

University of Padova,  
Department of Economics,  
Padova, Italy

and

**Theodore Tomasi**

Michigan State University,  
Department of Agricultural Economics,  
East Lansing, MI, USA



**KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS**

DORDRECHT / BOSTON / LONDON

# Table of Contents



FOREWORD <i>Domenico Siniscalco</i>	vii
PREFACE <i>Cesare Dosi and Theodore Tomasi</i>	ix
1. ISSUES IN THE DESIGN OF INCENTIVE SCHEMES FOR NONPOINT SOURCE POLLUTION CONTROL <i>Theodore Tomasi, Kathleen Segerson, and John Braden</i>	1
2. REGULATION OF POLLUTION WITH ASYMMETRIC INFORMATION <i>Jean-Jacques Laffont</i>	39
3. CONTROLLING ENVIRONMENTAL EXTERNALITIES: OBSERVABILITY AND OPTIMAL POLICY RULES <i>Anastasio Xepapadeas</i>	67
4. NONPOINT TOURNAMENTS <i>Ramu Govindasamy, Joseph A. Herriges, and Jason F. Shogren</i>	87
5. NONPOINT SOURCE EXTERNALITIES AND POLLUTER'S SITE QUALITY STANDARDS UNDER INCOMPLETE INFORMATION <i>Cesare Dosi and Michele Moretto</i>	107

6. INCENTIVES FOR NONPOINT POLLUTION CONTROL 137  
*James S. Shortle and David G. Abler*
7. WATER POLLUTION REGULATION IN A SPATIAL MODEL 151  
*Theodore Tomasi and Arthur Weise*



R-6-314

No. 11452

NO H. 2194

# DAÑOS PRODUCIDOS EN HORTALIZAS POR DISTINTOS ACCIDENTES METEOROLÓGICOS



**Autor:**

**José Vicente Maroto Borrego**

Catedrático de Horticultura y Cultivos Herbáceos  
E.T.S.I.A. Universidad Politécnica de Valencia



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1. Heladas y bajas temperaturas .....	8
1.1.1. Heladas. Conceptos. Aspectos generales. Tipos de heladas .....	8
1.1.2. Daños genéricos ocasionados por las heladas .....	10
1.1.3. Factores que intervienen en la intensidad de una helada .....	14
1.1.4. Daños por bajas temperaturas .....	15
1.1.5. Sistemas de protección de heladas y bajas temperaturas .....	18
1.2. Lluvia y sumersión .....	20
1.2.1. La lluvia y sus efectos sobre la Horticultura, aspectos generales.....	20
1.2.2. Daños producidos o inducidos por la lluvia .....	23
1.2.2.1. Daños por escorrentía .....	23
1.2.2.2. Daños por sumersión .....	24
1.3. Viento .....	29
1.4. Granizo .....	31
2. TRABAJO EXPERIMENTAL .....	35
2.1. Heladas .....	35
2.2. Sumersión .....	36
2.3. Viento .....	37
2.4. Granizo .....	37
3.- DESCRIPCIÓN Y EVOLUCIÓN DE LOS DAÑOS .....	39
3.1. Daños por heladas .....	39
3.1.1. Helada ligera detectada en Paíporta (Valencia). Observación y cuantificación de daños .....	39
3.1.2. Helada inducida. Observación y cuantificación de daños .....	44
3.1.3. Conclusiones .....	46

3.2. Daños por sumersión .....	47
3.2.1. Observación y cuantificación de daños .....	47
3.2.2. Conclusiones .....	65
3.3. Daños por viento .....	66
3.3.1. Observación de los daños .....	66
3.3.2. Conclusiones .....	68
3.4.- Daños por granizo .....	68
3.4.1. Observación y cuantificación de daños .....	68
3.4.2. Conclusiones .....	75
4. BIBLIOGRAFÍA .....	77
5. ÍNDICE DE FIGURAS .....	79



# BIENES COMUNALES: PROPIEDAD, ARRAIGO Y APROPIACIÓN

José A. Piqueras Arenas  
(Coordinador)



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA  
CENTRO DE PUBLICACIONES

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid

# ÍNDICE



PRESENTACIÓN, por José A. Piqueras

1. APROVECHAMIENTO Y NOSTALGIA DEL COMUNAL, por José A. Piqueras Arenas ..... 11
2. PROPIEDAD Y USO DE LOS BOSQUES HABANEROS. SOBRE UN "BIEN COMÚN" EN EL CONTEXTO COLONIAL CUBANO HASTA FINES DEL XVIII, por Reinaldo Funes Monzote..... 61
3. LOS ESPACIOS COMUNALES DE APROVECHAMIENTO MIXTO PRECUARIO-FORESTAL EN LA PROVINCIA DE CASTELLÓN: LOS BOALARES Ó BOVALARES, por Javier Soriano Martí ..... 95
4. ESTRATEGIAS DE PRIVATIZACIÓN DEL COMUNAL. LOS USOS DEL PODER LOCAL EN EL TRÁNSITO A LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA, por Vicent Sanz Rozalén ..... 131
5. LOS ENVITES CONTRA EL COMUNAL: BOALARES, BALDÍOS Y MONTES VALENCIANOS DURANTE EL PROCESO REVOLUCIONARIO (1834-1868), por Francesc A. Martínez Gallego ..... 155
6. RESISTENCIAS CAMPESINAS A LA VENTA DE COMUNALES EN ARAGÓN: LAS VÍAS LEGALES PARA AMORTIGUAR IMPACTOS, 1855-1985, por Alberto Sabio Alcutén..... 189
7. LA RECONVERSIÓN DEL PATRIMONIO PÚBLICO EN PROPIEDAD PARTICULAR. CUBA 1878-1898, Por Imiley Balboa Navarro. 217
8. LOS BIENES COMUNALES Y EL SOCIALISMO ESPAÑOL 1888-1936, por Salvador Cruz Artacho, Manuel González de Molina y Antonio Herrera González de Molina..... 251
- BIBLIOGRAFÍA..... 305

X-3-463.105

No. 11451

Nº H. 2193

# VISIÓN DEL FUTURO DE LA AGRICULTURA EUROPEA

Santander, 3 al 7 de julio de 2000

*Director:*

Jaime Lamo de Espinosa



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA  
CENTRO DE PUBLICACIONES

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid

# ÍNDICE



<b>Intervención del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en la inauguración del curso “Visión del futuro de la Agricultura Europea”</b> .....	5
<b>“Estorbos” al desarrollo empresarial de la agricultura,</b> por Jaime Lamo de Espinosa .....	15
<b>Un nuevo enfoque empresarial para una nueva agricultura,</b> por José María Sumpsi Viñas .....	33
<b>“Perspectivas económico-jurídicas de la empresa agroalimentaria”</b> .....	59
Intervención de Jorge Jordana Butticaiz de Pozas .....	61
Intervención de Ricardo Mora y Carlos San Juan .....	73
Intervención de Rafael Milán Díez .....	109
Intervención de Daniel Trueba .....	115
<b>El papel de la investigación en la industria agroalimentaria,</b> por Adolfo Cazorla Montero .....	127
<b>La oportunidad de los nuevos mercados electrónicos para la distribución mayorista de productos perecederos,</b> por Miguel Ramírez González .....	145
<b>La globalización: un condicionante de la PAC del futuro,</b> por Juan Colino Salamanca .....	155
<b>La búsqueda de la calidad de las producciones agrícolas y ganaderas en España,</b> por Isabel García Tejerina .....	169
<b>El futuro de la PAC visto desde Bruselas,</b> por Tomás García Azcárate .....	183

Sanidad y seguridad alimentaria: Los alimentos transgénicos, por Francisco José Simón Vila .....	197
El desarrollo rural como motor de futuro del ámbito agrícola, por José Pliego Cubero .....	217
Clausura. Intervención de Manuel Lamela Fernández .....	225



---

INFORME SOBRE EL DESARROLLO MUNDIAL 2003

# Desarrollo sostenible en un mundo dinámico

Transformación de instituciones,  
crecimiento y calidad de vida



BANCO MUNDIAL

Una coedición del Banco Mundial,  
Mundi-Prensa Libros, S.A.  
y Alfaomega Grupo Editor S.A.

# Contenido



Reconocimientos .....	viii
Prefacio .....	ix
Siglas y abreviaturas .....	xj
Presentación del <i>Informe sobre el Desarrollo Mundial 2003</i> .....	xiii
<b>1 Logros y desafíos</b> .....	<b>1</b>
El desafío esencial del desarrollo .....	1
Actuar ahora sobre problemas de largo plazo .....	9
<b>2 Gestión de una cartera de activos más general</b> .....	<b>13</b>
Sostenibilidad, un marco en evolución .....	14
Medición de la sostenibilidad .....	15
Importancia de una serie de activos .....	18
¿Por qué es necesario manejar una cartera más general de activos? .....	18
Disyuntivos y desarrollo sostenible .....	23
Algunos activos se usan en exceso o su provisión es escasa. ¿Por qué? .....	27
Correlación del uso excesivo o la escasa provisión de bienes importante .....	32
<b>3 Instituciones para el desarrollo sostenible</b> .....	<b>37</b>
Instituciones que coordinan la conducta humana .....	38
Instituciones que protegen los activos .....	41
Captación de señales, equilibrio de intereses e implementación de decisiones .....	44
Superación de barreras a la coordinación .....	47
Promoción de la inclusividad .....	51
Catalizadores para el cambio .....	56
<b>4 Mejorar los medios de vida en tierras frágiles</b> .....	<b>59</b>
Inclusión, innovación y migración .....	59
Manejo de tierras frágiles para mejorar los medios de vida .....	60
Vivir en el filo: las planicies áridas .....	61
Vivir en el precipicio: las montañas .....	69
Cómo nutrir los bienes escuchando y habilitando a las comunidades para actuar .....	71
Cómo nutrir el capital humano de la mujer .....	71
Aprovechamiento del capital social tradicional .....	75
Uso de recursos locales no renovables; equilibrio de intereses .....	78
Equilibrio de intereses entre gobiernos, compañías y comunidades .....	78
Asociación para el cambio .....	80



5	<b>Transformar instituciones en tierras agrícolas</b>	83
	Limitantes de tierra y agua .....	84
	Intensificación del uso de la tierra .....	95
	Intensificación del uso de agua .....	99
	Cómo ponerse a la cabeza de la frontera .....	101
	Conclusión .....	105
6	<b>Sacando el máximo provecho de las ciudades</b>	107
	Las luces de la ciudad: faros de esperanza y señales de advertencia .....	108
	Construcción de grupos representativos informados para abocar efectos externos y anticipar riesgos .....	114
	Equilibrio de intereses para suministrar bienes públicos urbanos .....	117
	Inclusión y acceso a los activos: desafiando las raíces institucionales de los barrios marginales urbanos .....	121
	Instituciones para un desarrollo urbano sostenible .....	126
	Conclusión .....	132
7	<b>Fortalecimiento de la coordinación nacional</b>	135
	Promoción de la inclusividad .....	136
	Creación de un clima sano de inversión .....	138
	Gestión del medio ambiente .....	142
	Manejo de los recursos naturales y uso eficaz de la asistencia .....	150
	Evitar el conflicto violento .....	155
	Conclusión .....	158
8	<b>Problemas mundiales e intereses locales</b>	159
	Diseño de instituciones para resolver problemas globales .....	159
	Conservación de la biodiversidad: mantenimiento de servicios actuales y opciones futuras .....	166
	Reducción y adaptación a los riesgos del cambio climático .....	176
	Conclusión .....	184
9	<b>La senda hacia un futuro sostenible</b>	185
	Actuar hoy .....	187
	Diálogo permanente: una visión global y acuerdos .....	193
	Diálogo permanente: algunas preguntas abiertas .....	198
	Nota bibliográfica .....	200
	Introducción a los indicadores seleccionados del desarrollo mundial .....	236
<b>Recuadros</b>		
2.1	Aún incapaces de duplicar cabalmente procesos naturales .....	15
2.2	Subconjunto de Indicadores para medir la sostenibilidad .....	16
2.3	Mar Aral: el costo de ignorar el papel de un activo ambiental .....	21
2.4	Cómo el conservar el valor de opción de los bienes puede constituir una diferencia decisiva .....	23
2.5	Cambios ecológicos catastróficos .....	23
2.6	Reemplazar bienes naturales por bienes hechos por el hombre puede resultar costoso .....	25
2.7	Subsidios perversos en la India .....	29
2.8	<i>Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992: Desarrollo y medio ambiente</i> .....	35
3.1	El mercado como mecanismo de coordinación .....	39
3.2	Activos, amenazas y protección .....	42
3.3	Los bienes naturales decaen cuando las instituciones son débiles .....	43
3.4	Democracia y política ambiental: captación de señales, cambio del equilibrio .....	46

3.5	Balace de intereses en negociaciones locales y compromiso de las partes en la limpieza de rios de Colombia ..	47
3.6	Políticas públicas responsables y formulación responsable de normas .....	48
3.7	Cuando las instituciones protectoras fallan: el colapso de Enron y de las pesquerías de bacalao de Terranova .....	50
3.8	Fomento de la inclusividad: la nueva democracia de Sudáfrica .....	51
3.9	Refuerzo mutuo: movimientos ambientalistas y democracia .....	53
3.10	Desigualdad: sus largas colas en las Américas .....	54
4.1	De la degradación del suelo a la degradación del agua: gestión de activos naturales en las Llanuras del Sur .....	64
4.2	Conocimiento tradicional y voz: sostenimiento de los medios de vida en los pastizales del Sahel .....	66
4.3	Equilibrio de bienes públicos y privados: biodiversidad y producción de café en Chiapas .....	70
4.4	Lo que funcionó entonces (Europa, 1900) es mucho más difícil ahora (países en desarrollo, 2000) .....	72
4.5	Atención de riesgos, cambio en instituciones y cubrimiento a las familias en el nivel de subsistencia en Túnez .....	74
4.6	"Traductores culturales" como catalizadores para mejorar los medios de vida en Ait Iktel, Marruecos .....	76
4.7	Aprendiendo a equilibrar intereses: dos grandes minas en los Andes .....	79
5.1	Más alimentos, uso más intensivo de la tierra, menos agricultores por residente urbano .....	84
5.2	Pobreza, desarrollo equitativo y dependencia temporal .....	89
5.3	Distribución de la tierra y dependencia temporal .....	90
5.4	Despegue mediante <i>zais</i> y <i>tassas</i> : técnicas tradicionales de bajos insumos .....	91
5.5	Despegue mediante fertilizantes: ¿la próxima revolución verde? .....	91
5.6	Ciencia, tecnología e instituciones para atender al desafío de la naturaleza: grandes existencias de pesticida obsoleto en África .....	92
5.7	El principio preventivo .....	95
5.8	Compromiso institucional y agricultura africana: lecciones de Asia y Sudamérica .....	97
5.9	Debilitamiento del interés de los terratenientes en tierras improductivas .....	98
5.10	La carrera por agua -y tierra- y el desplazamiento de los pobres .....	99
5.11	Cuerpos legislativos para el agua en Francia .....	101
5.12	La decisión del rancho del Amazonas de deforestar .....	103
5.13	Brasil: cómo ponerse por delante de la frontera agrícola .....	105
6.1	El punto focal de lo "urbano" en este capítulo .....	108
6.2	Cómo las redes sociales ayudan a los pobres de sectores urbanos a manejar los riesgos y progresar .....	111
6.3	Reforma política y alianzas de partes interesadas derrotan la contaminación .....	116
6.4	Logro de objetivos ambientales, sociales y económicos a través de una estrategia de transporte urbano en Bogotá .....	120
6.5	Reglamentación de las favelas en Brasil .....	125
6.6	Cómo los pobladores del ferrocarril en Mumbai lograron su propio reasentamiento .....	126
6.7	Búsqueda de ordenamientos de administración metropolitana de Ciudad de México .....	129
6.8	Dirigir el avance sobre el crecimiento de asentamientos urbanos en Lima .....	131
7.1	Democracia, liderazgo y descentralización en América Latina .....	137
7.2	Brasil: Cambio de las reglas del juego para mejores servicios públicos .....	138
7.3	Sociedad civil y gobernabilidad .....	140
7.4	Las políticas nacionales pueden generar excesiva concentración urbana .....	141
7.5	Subsidios perversos al azúcar en Estados Unidos .....	143
7.6	Subsidios perversos a la energía en la República Islámica de Irán .....	144
7.7	Asistencia y compensación para encarar obstáculos a la reforma en el sector del carbón de la Federación Rusa .....	144
7.8	Camerún: el camino hacia una gobernabilidad mejorada de los bosques .....	146
7.9	Asociación para pesquerías sostenibles .....	148
7.10	Malasia: diversidad étnica, solución de conflictos y desarrollo .....	154
7.11	Mejora del proceso: el proyecto del oleoducto Chad-Camerún .....	156

8.1	Una institución adaptable y de aprendizaje .....	162
8.2	"Instituciones vinculantes" como intermediarios de política en Costa Rica y Bolivia .....	163
8.3	Pobreza y biodiversidad en Madagascar .....	167
8.4	La Iniciativa de la Cuenca del Nilo .....	171
8.5	Programa de Pago por Servicios Ambientales, de Costa Rica .....	174
8.6	Incentivos municipales para la conservación .....	175
8.7	Obligaciones forestales canjeables que cumplen de manera eficaz con metas de conservación .....	175
8.8	El Fondo de Carbono Prototipo y el mercado del carbono .....	181
9.1	Pensar espacialmente .....	188
9.2	Solución de problemas por parte de centros de investigación y grupos de acción .....	191
9.3	Un gran empujón para abordar los efectos dispersadores y aprovechar las oportunidades .....	194
9.4	Metas de Desarrollo del Milenio (1990-2015) .....	195
9.5	Resultados de la Reunión Internacional sobre Financiación para el Desarrollo, Monterrey, México .....	195

## Gráficos

1.1	La población global se aproxima a la estabilidad .....	4
1.2	Algunas regiones crecen rápidamente, otras se mantienen estables .....	5
1.3	Cociente de dependencia en descenso, por un tiempo .....	6
2.1	Tasas de ahorro neto ajustado por nivel de PIB per cápita, 1999 .....	18
2.2	Cómo los activos de la sociedad elevan el bienestar humano .....	19
2.3	Resultados ambientales muy diferentes con las mismas tasas de crecimiento .....	26
2.4	Reducción de emisiones contaminantes en Ciudad de México .....	31
2.5	Mecanismos para enfrentar fallas de mercado y de política .....	33
3.1	Normas, reglas y organizaciones sociales para coordinar la conducta humana .....	38
3.2	Participación creciente en organizaciones de la sociedad civil, 1981-1997 .....	40
3.3	Relación entre calidad institucional e ingreso nacional .....	43
3.4	Concentración total de partículas suspendidas .....	45
3.5	En América Latina más alcaldes son elegidos localmente, por los ciudadanos o por Concejos Municipales elegidos .....	57
4.1	Tasa de crecimiento de la población rural relativa a la participación de la población total de las tierras frágiles .....	61
4.2	Tierras áridas del mundo .....	63
4.3	Pluviosidad en el Sahel, 1950-2000 .....	65
4.4	Áreas montañosas del mundo .....	69
5.1	Variaciones regionales en escasez de tierra .....	86
5.2	Variaciones regionales en escasez de agua .....	88
6.1	Muchos países en desarrollo experimentan en este momento un proceso de transición urbana con tasas relativamente altas de crecimiento de la población urbana .....	113
6.2	Pobreza en Cali, Colombia: tasas de recuento 1999 .....	122
6.3	Elevada desigualdad en resultados de la salud en zonas urbanas .....	123
7.1	Plomo en la gasolina y en la sangre en Estados Unidos, 1975-1990 .....	149
7.2	Desempeño de crecimiento no sostenido tiene estrecha relación con recursos naturales de fuente puntual, y conflicto .....	151
7.3	Angola: PIB real per cápita, 1960-1996 .....	152

8.1	Uso actual de la tierra en bosques de dosel cubierto deforestados entre 1990 y 2000 .....	168
8.2	Escenario de combustible fósil intensivo y escenario inocuo para el clima 1990-2100 .....	178

## Cuadros

2.1	Hacia el ahorro neto ajustado, 1999 (porcentaje del PIB) .....	17
2.2	Ejemplos de tipos de externalidades enfrentadas en cada ámbito espacial .....	28
2.3	Beneficios de precios de la energía que cubren los costos .....	30
4.1	Fragilidad ambiental en países en desarrollo .....	60
4.2	Distribución regional de la gente que vive en tierras frágiles .....	61
4.3	Participación de la población de tierras frágiles, países en conflicto y crecimiento de la población rural .....	62
5.1	Capacidad de las instituciones para percibir los problemas, equilibrar intereses e implementar soluciones .....	96
6.1	Problemas ambientales urbanos y situación de acuerdo con grado de desarrollo de la ciudad .....	112
6.2	Salud ambiental, bienestar y condiciones de vida varían de acuerdo con producto ciudad .....	113
7.1	Conflicto civil y homicidios reportados .....	157



# MANUAL DE TRATAMIENTO, RECICLADO, APROVECHAMIENTO Y GESTIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

MARIANO SEOÁNEZ CALVO

Dr. Ingeniero de Montes

Con la colaboración de:

Elena BELLAS VELASCO

Bióloga

Pilar SEOÁNEZ OLIET

Licenciada en Derecho



Coedición

A. Madrid Vicente, Ediciones  
Ediciones Mundi-Prensa

2003



## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	21
---------------------------	----

### PRIMERA PARTE BASES GENERALES

<b>Capítulo 1. DEFINICIONES, CONCEPTOS BÁSICOS Y FUNCIONES</b> .....	25
1.1. Definiciones.....	25
1.2. Funciones.....	27

### SEGUNDA PARTE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA. PROCESOS

<b>Capítulo 2. LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS EN LA UNIÓN EUROPEA</b> .....	33
2.1. Líneas generales.....	33
2.2. Evolución del sistema agroalimentario europeo.....	34
2.3. Perspectivas del sistema agroalimentario europeo.....	37
<b>Capítulo 3. LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS EN ESPAÑA</b> .....	41
3.1. Evolución de la industria agroalimentaria española. Situación general.....	41
3.2. Dimensiones de las industrias agroalimentarias.....	47
3.3. Cambios tecnológicos.....	48
3.3.1. Nuevos productos.....	48
3.3.2. Nuevas tecnologías.....	50

3.4.	Cambios en el consumo y en el consumidor: Evolución de la dieta ...	5
3.5.	Presencia de productos agroalimentarios ecológicos. Garantías de calidad .....	52
3.6.	Ubicación de las industrias agroalimentarias .....	54
3.7.	Evolución de la industria agroalimentaria por sectores.....	56
3.8.	Perspectivas y futuro de la industria agroalimentaria española .....	59

**Capítulo 4. CLASIFICACIÓN DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS**

4.1.	Clasificación de las industrias agrícolas.....	63
4.2.	Clasificación de las industrias ganaderas .....	63
4.3.	Clasificación de <i>J. Pulgar</i> modificada .....	65
4.4.	Clasificaciones según los vertidos.....	66
4.4.1.	Clasificación extraída de la clasificación general de <i>Meinck</i> de los vertidos industriales.....	68
4.4.2.	Clasificación según los índices de contaminación.....	69
4.5.	Clasificación según los residuos generados .....	70

**Capítulo 5. PROCESOS DESARROLLADOS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA**

5.1.	Bases de los procesos industriales.....	73
5.2.	Descripción de los procesos .....	73
5.2.1.	Selección y clasificación.....	75
5.2.2.	Limpieza.....	75
5.2.3.	Molienda y desmenuzado.....	75
5.2.4.	Prensado y extracción .....	76
5.2.5.	Mezcla y batido.....	76
5.2.6.	Emulsionado.....	76
5.2.7.	Tamizado.....	76
5.2.8.	Filtración.....	76
5.2.9.	Ósmosis.....	77
5.2.10.	Centrifugación.....	77
5.2.11.	Destilación.....	77
5.2.12.	Cristalización.....	78
5.2.13.	Homogeneización.....	78
5.2.14.	Fluidización.....	79
5.2.15.	Esterilización.....	79
5.2.16.	Pasteurización.....	79
5.2.17.	Escaldado.....	80
5.2.18.	Cocido.....	81
5.2.19.	Evaporación.....	81
5.2.20.	Deshidratación o secado.....	82
5.2.21.	Congelación.....	82



5.2.22. Irradiación .....	84
5.2.23. Procesos biotecnológicos: fermentación.....	85
5.3. Empleo de aditivos .....	86

### TERCERA PARTE CALIDAD Y DETECCIÓN

<b>Capítulo 6. CALIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS.....</b>	<b>91</b>
6.1. Determinación de la calidad de las aguas residuales.....	91
6.1.1. Métodos físicos-químicos .....	91
6.1.2. Métodos biológicos .....	92
6.2. Evaluación biológica .....	92
6.3. Indicadores físico-químicos .....	92
6.3.1. Olor .....	92
6.3.2. Materiales en suspensión .....	93
6.3.3. Color .....	93
6.3.4. Turbidez .....	93
6.3.5. Temperatura .....	93
6.3.6. pH.....	93
6.3.7. Conductividad eléctrica.....	94
6.3.8. Potencial óxido-reducción (rH).....	94
6.4. Indicadores de contaminación orgánica .....	94
6.4.1. Líneas generales .....	95
6.4.2. Carbono orgánico total (COT) .....	95
6.4.3. Demanda total de oxígeno (DTO).....	95
6.4.4. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).....	96
6.4.5. Autoconsumo de oxígeno en 48 horas .....	96
6.4.6. Demanda química de oxígeno (DQO) .....	96
6.4.7. Nitrógeno total .....	97
6.4.8. Nitrógeno amoniacal.....	97
6.4.9. Determinación de nitritos.....	97
6.4.10. Determinación del contenido en materia orgánica por el método de permanganato potásico .....	97
6.5. Determinación de tóxicos y microcontaminantes .....	98
6.6. Indicadores biológicos.....	99
6.7. Indicadores bacteriológicos.....	100
6.7.1. Líneas generales.....	100
6.7.2. Organismos responsables de la contaminación fecal.....	101
6.7.3. Determinación de bacteriófagos.....	102
6.7.4. Microorganismos patógenos .....	102
6.7.5. Micobacterias.....	102

6.7.6.	Bacterias sulfo-reductoras.....	102
6.7.7.	Actinomicetos .....	102
6.8.	Métodos derivados del sistema de los saprobios.....	103
6.8.1.	Líneas generales.....	103
6.8.2.	Revisión de <i>Liebmann</i> .....	103
6.8.3.	Método de <i>Pantle y Buck</i> .....	103
6.8.4.	Método de <i>Zelinka y Marvan</i> .....	104
6.8.5.	Sistema de <i>Sladeczek</i> .....	104
6.8.6.	Método del déficit de especies, de <i>Kothe</i> .....	105
6.8.7.	Tests de toxicidad inmediata.....	105
6.8.8.	Otros métodos basados en las propiedades fisiológicas de determinados organismos.....	106
6.9.	Índices biocenóticos .....	106

**Capítulo 7. EL PROBLEMA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS**..... 109

7.1.	El problema .....	109
7.2.	Las presiones sociales y legislativas .....	110
7.3.	Estudios previos .....	111
7.4.	Degradación del agua en España.....	114

**Capítulo 8. INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL POR VERTIDOS**..... 115

8.1.	Factores ambientales de las industrias agroalimentarias.....	115
8.1.1.	Actividades agrarias.....	115
8.1.2.	Industrias agroalimentarias .....	117
8.2.	Indicadores de perturbación .....	119
8.2.1.	Explotaciones agrarias .....	119
8.2.2.	Industrias agroalimentarias .....	120

**CUARTA PARTE**  
**CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS**

**Capítulo 9. AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DE LAS INDUSTRIAS AGRÍCOLAS**..... 125

<b>Capítulo 10. AGUAS RESIDUALES Y PRODUCCIÓN ANIMAL</b> ...	129
10.1. Aguas residuales de la ganadería.....	129
10.2. Fuentes y cargas contaminantes .....	130
10.3. Industrias .....	134



Capítulo 11. PROCESOS INDUSTRIALES AGROALIMENTARIOS Y EQUIVALENTES-HABITANTE ..... 135

Capítulo 12. EL AGUA COMO RECEPTOR DE VERTIDOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA ..... 139

QUINTA PARTE
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

Capítulo 13. INDUSTRIAS AZUCARERAS ..... 145
13.1. Generalidades ..... 145
13.2. Vertidos residuales ..... 146

Capítulo 14. INDUSTRIAS CONSERVERAS ..... 147
14.1. Introducción ..... 147
14.2. Características generales de los diversos efluentes ..... 147
14.3. Procesos ..... 148
14.4. Características de los vertidos ..... 148
14.5. Fabricación de conservas vegetales ..... 149

Capítulo 15. INDUSTRIAS LÁCTEAS Y DERIVADAS ..... 153
15.1. Generalidades ..... 153
15.2. Composición de los vertidos ..... 154

Capítulo 16. INDUSTRIAS DERIVADAS DE LA PESCA ..... 157

Capítulo 17. INDUSTRIAS OLEÍCOLAS ..... 159
17.1. Generalidades ..... 159
17.2. Características de los vertidos ..... 160

Capítulo 18. EXPLOTACIONES GANADERAS ..... 163
18.1. Generalidades ..... 163
18.2. Excretas y residuos de origen animal ..... 164
18.3. Tablas y cuadros de residuos de las explotaciones ganaderas ..... 166

Capítulo 19. INDUSTRIAS CÁRNICAS Y DERIVADAS ..... 171
19.1. Características básicas ..... 171
19.2. Composición de los vertidos ..... 172

Capítulo 20. INDUSTRIAS CERVECERAS ..... 175

<b>Capítulo 21. INDUSTRIAS VÍNICO-ALCOHOLERAS</b> .....	177
21.1. Introducción.....	177
21.2. Contaminación generada por la industria vínico-alcoholera.....	178
21.2.1. La contaminación en general .....	178
21.2.2. Contaminantes de las aguas utilizadas en bodegas .....	179

## SEXTA PARTE

### TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

<b>Capítulo 22. BASES FUNDAMENTALES DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO</b> .....	183
<b>Capítulo 23. CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE TRATAMIENTO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE INDUSTRIA..</b>	185
<b>Capítulo 24. TÉCNICAS CONVENCIONALES DE TRATAMIENTO..</b>	189
24.1. Tratamientos previos .....	189
24.1.1. Cribado.....	189
24.1.2. Dilaceración.....	189
24.1.3. Desarenado.....	190
24.2. Tratamientos primarios.....	190
24.2.1. Sedimentación.....	190
24.2.2. Sedimentación-floculación.....	190
24.2.3. Filtración y flotación.....	190
24.2.4. Separación de grasas y aceites .....	191
24.2.5. Neutralización .....	191
24.3. Tratamientos secundarios.....	191
24.3.1. Procesos y factores incidentes.....	191
24.3.2. Lagunas de estabilización .....	192
24.3.3. Lagunas aireadas.....	193
24.3.4. Filtros biológicos o lechos bacterianos.....	193
24.3.5. Lodos activos .....	193
24.3.6. Biodiscos.....	193
24.3.7. Sistemas anaerobios.....	194
24.4. Tratamientos terciarios.....	194
24.5. Tratamientos especiales.....	195
24.6. Tratamientos de los lodos.....	196
24.6.1. Líneas generales.....	196
24.6.2. Digestión .....	196
24.6.3. Espesamiento .....	197
24.6.4. Secado.....	197

24.6.5.	Tratamientos químicos .....	197
24.6.6.	Lavado .....	198
24.6.7.	Filtración .....	198
24.6.8.	Centrifugación .....	198
24.6.9.	Incineración .....	198
24.6.10.	Utilización agraria de los lodos .....	198
<b>Capítulo 25. TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE TRATAMIENTO .....</b>		<b>201</b>
25.1.	Industrias agrícolas .....	201
25.1.1.	Industrias de extracción de aceite de oliva y grasas vegetales .....	201
25.1.2.	Industrias de conservas vegetales .....	202
25.1.3.	Industrias azucareras .....	203
25.1.4.	Industrias vínico-alcoholeras .....	204
25.1.5.	Industrias cerveceras .....	206
25.2.	Industrias ganaderas .....	207
25.2.1.	Industrias cárnicas .....	207
25.2.2.	Industrias lácteas .....	209
25.3.	Explotaciones ganaderas .....	210
25.3.1.	Tratamiento de los purines .....	210
25.3.2.	Los purines sobre el suelo .....	214
<b>Capítulo 26. TÉCNICAS NATURALES DE TRATAMIENTO .....</b>		<b>217</b>
26.1.	Situación general .....	217
26.2.	Procesos biológicos básicos .....	217
26.3.	Técnicas de depuración biológica .....	219
26.4.	Sistemas agrarios .....	220
26.4.1.	Técnicas de uso y aplicación de las aguas residuales en suelos .....	220
26.4.2.	Riego .....	221
26.4.3.	Escorrentía superficial sobre cubierta vegetal .....	223
26.4.4.	Infiltración-percolación .....	224
26.5.	Técnicas de nitrificación y de gestión de nutrientes .....	226
26.5.1.	Técnicas de nitrificación y de complemento de los tratamientos secundarios .....	226
26.5.2.	Sistemas de eliminación y aprovechamiento de nutrientes .....	227
26.6.	Usos de humedales artificiales .....	228
26.6.1.	Bases generales .....	228
26.6.2.	Factores incidentes y procesos .....	229
26.6.3.	Tipos de humedales artificiales .....	231

## SÉPTIMA PARTE APROVECHAMIENTO

<b>Capítulo 27. BASES DEL APROVECHAMIENTO Y SISTEMAS DE RECICLADO</b> .....		235
27.1.	Bases generales.....	235
27.2.	Sistemas tradicionales .....	236
27.3.	Aprovechamiento general.....	236
27.4.	Reutilización y reciclado.....	237
27.5.	Uso de las aguas residuales en piscicultura.....	239
27.6.	Uso doméstico y urbano de las aguas residuales.....	239
27.7.	Uso industrial de las aguas residuales .....	240
 <b>Capítulo 28. RECICLADO EN LAS INDUSTRIAS AGRÍCOLAS. CASOS PRÁCTICOS</b> .....		243
28.1.	Aprovechamiento de residuos de un ingenio azucarero .....	243
28.1.1.	Datos de partida y planteamiento general.....	243
28.1.2.	Objetivos .....	244
28.1.3.	Características de los productos a tratar.....	245
28.1.4.	Tratamientos.....	246
28.1.5.	Procesos tecnológicos .....	247
28.2.	Aprovechamiento de residuos y subproductos de una industria enológica.....	249
28.2.1.	Planteamiento.....	249
28.2.2.	Residuos sólidos. Gestión .....	249
28.2.3.	Efluentes líquidos. Composición del vertido. Gestión, procedencia y composición del vertido.....	250
28.2.4.	Volumen del vertido .....	250
28.2.5.	Gestión del vertido. Sistema de tratamiento adoptado....	250
28.2.6.	Factores de mineralización.....	251
28.2.7.	Materia orgánica admisible en zonas de cultivo .....	252
28.2.8.	Superficies de tratamiento si se aplica infiltración al suelo exclusivamente.....	252
28.2.9.	Forma de aplicación .....	253
28.2.10.	Grado de reducción de los riesgos .....	253
28.3.	Tratamiento de los vertidos de industrias transformadoras de patata .....	254
28.4.	Recuperación de potasio y proteínas en la fabricación de levaduras .....	254
28.5.	Recuperación de proteínas en feculerías .....	255
28.6.	Producción de metano por fermentación en una fábrica de patatas fritas congeladas .....	256

28.7.	Producción de metano por fermentación en una fábrica de patatas fritas .....	256
28.8.	Producción de metano por fermentación en una fábrica de almidón .....	257
28.9.	Producción de metano por fermentación en una fábrica azucarera....	257
28.10.	Producción de metano por fermentación en una fábrica conservera de legumbres .....	257
28.11.	Sistemas básicos de reciclado para vinazas y residuos del prensado en destilerías y planta vitivinícolas.....	258
28.11.1.	Reciclado total de las vinazas .....	258
28.11.2.	Reciclado en presencia de un difusor continuo en caliente.....	258
28.11.3.	Extracción del alcohol en el secado de los marcos .....	258
28.11.4.	Extracción de alcohol y de tartrato ácido potásico.....	259
28.12.	Reciclado en la fertilización .....	259
28.13.	Puesta en valor de los residuos ostrícolas.....	259
<b>Capítulo 29.</b>	<b>RECICLADO EN LAS INDUSTRIAS GANADERAS ..</b>	<b>261</b>
29.1.	Industrias cárnicas: Recuperación de productos y subproductos .....	261
29.2.	Industrias lácteas: Recuperación, reciclado y gestión .....	262
29.3.	Casos prácticos .....	263
29.3.1.	Recuperación de productos de los residuos de industrias cárnicas.....	263
29.3.2.	Reciclado en la fabricación de grasas, sebos y mantecas de matadero.....	264
29.3.3.	Reciclado de efluentes en la fabricación de colas y gelatinas .....	265
29.3.4.	Recuperación de sueros en plantas lecheras .....	266
29.3.5.	Reciclado y recuperación de productos en las industrias lácteas.....	267
<b>Capítulo 30.</b>	<b>RECICLADO EN LAS EXPLOTACIONES GANADERAS.....</b>	<b>269</b>
30.1.	Bases del reciclado en las explotaciones ganaderas .....	269
30.2.	El sistema general.....	270
30.2.1.	Líneas generales en la recuperación de nutrientes .....	270
30.2.2.	Potencial alimentario.....	271
30.2.3.	Usos y limitaciones .....	271
30.2.4.	Métodos fundamentales en alimentación.....	271
30.3.	Casos prácticos .....	272
30.3.1.	Reciclado general de excretas de aves .....	272
30.3.2.	Reciclado de excretas de ponedoras.....	274
30.3.3.	Reciclado de las excretas de broilers .....	275

30.3.4.	Reciclado de excretas de ave en alimentación de aves ...	276
30.3.5.	Reciclado de las excretas de ave en alimentación de ganado porcino.....	276
30.3.6.	Reciclado de las excretas de ave en alimentación de rumiantes .....	276
30.3.7.	Reciclado de excretas de ave en alimentación de ganado ovino.....	277
30.3.8.	Reciclado de excretas de ganado porcino .....	277
30.3.9.	Reciclado de excretas de ganado bovino y ovino .....	278
30.3.10.	Reciclado de purines en cadenas alimentarias acuáticas..	279

## OCTAVA PARTE PROBLEMAS SANITARIOS

<b>Capítulo 31. ANÁLISIS, CONTROL Y GESTIÓN SANITARIA.....</b>	<b>283</b>
31.1. Bases generales de gestión sanitaria, control y análisis .....	283
31.2. Criterios de calidad microbiológica .....	285
31.3. Calidad de las aguas residuales utilizadas en agricultura.....	286
31.4. Factores que afectan al desarrollo de criterios de calidad del agua.....	288
<b>Capítulo 32. SUPERVIVENCIA DE LOS ORGANISMOS PATÓGENOS .....</b>	<b>291</b>
32.1. Líneas generales .....	291
32.2. Tiempos de supervivencia de los agentes patógenos .....	292
32.3. Supervivencia en las aguas.....	294
32.4. Supervivencia en suelos, vegetales y animales .....	295
<b>Capítulo 33. ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y RIESGOS EPIDEMIOLÓGICOS .....</b>	<b>301</b>
33.1. Líneas generales .....	301
33.1.1. Enfermedades infecciosas.....	301
33.1.2. Aspectos de salud pública.....	302
33.2. Riesgos epidemiológicos.....	302
33.2.1. Problemas generales.....	302
33.2.2. Riesgos epidemiológicos.....	303
33.2.3. Infecciones relacionadas con las excretas.....	305
33.3. Gérmenes en sistemas de tratamiento: Eliminación.....	308
33.4. Riesgos sanitarios no epidemiológicos.....	309
<b>Capítulo 34. AUTODESINFECCIÓN, REUTILIZACIÓN Y CRITERIOS DE CALIDAD SANITARIA.....</b>	<b>311</b>
34.1. Líneas básicas. Autodesinfección.....	311





34.2. Reutilización..... 312  
34.3. Criterios de calidad..... 313  
34.4. Tratamientos de las aguas residuales para obtener efluentes de calidad sanitaria..... 314

**Capítulo 35. PRESENCIA DE ANTIBIÓTICOS..... 317**

**NOVENA PARTE  
EFECTOS ECOLÓGICOS**

**Capítulo 36. PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS PROBLEMAS ECOLÓGICOS QUE GENERAN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS ..... 321**

36.1. Generalidades ..... 321  
36.2. Consecuencias ecológicas generales ..... 322

**Capítulo 37. EFECTOS ECOLÓGICOS DEL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA SOBRE EL SUELO ..... 325**

37.1. Los suelos y las aguas residuales de las industrias agroalimentarias ..... 325  
37.2. Efectos y alteraciones ecológicas ..... 328  
37.3. Los aportes orgánicos al suelo..... 329  
37.4. Transformaciones del carbono y del fósforo ..... 331  
37.5. Aportes de elementos traza al suelo ..... 332  
37.6. Propiedades del suelo en relación con los aportes ..... 332  
    37.6.1. Propiedades físicas ..... 332  
    37.6.2. Propiedades químicas..... 334  
    37.6.3. Propiedades biológicas..... 336

**Capítulo 38. EFECTOS ECOLÓGICOS DEL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS SOBRE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL Y SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS ..... 337**

38.1. Líneas generales ..... 337  
38.2. La contaminación ..... 338  
38.3. Condicionantes ..... 339  
38.4. Dispersión hidrodinámica..... 339  
38.5. Efectos de los líquidos contaminantes sobre los parámetros geológicos..... 341  
38.6. Causas básicas de contaminación por actividades ganaderas ..... 342  
38.7. Evaluación de riesgos de contaminación del suelo ..... 343

<b>Capítulo 39. EFECTOS DE LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA .....</b>	<b>345</b>
39.1. Efectos generales sobre la vegetación y la fauna .....	345
39.1.1. Efectos sobre las cosechas .....	345
39.1.2. Recuperación de nutrientes .....	347
39.1.3. Toxicidad para los animales .....	347
39.2. Acción de la cubierta vegetal ante los vertidos .....	349
39.3. Efectos mecánicos en diferentes tipos de cubierta .....	350
39.4. Dinámica y consumo de agua de la vegetación .....	351
39.5. Absorción radicular .....	352
39.6. Toxicidad .....	354
39.6.1. Factores de asimilabilidad .....	354
39.6.2. Fitotoxicidad .....	355

<b>Capítulo 40. OLORES EN LAS ACTIVIDADES AGROALIMENTARIAS .....</b>	<b>357</b>
40.1. Origen y clasificación de los olores .....	357
40.2. Olores generales en la industria agroalimentaria .....	361
40.2.1. Industrias en general .....	361
40.2.2. Industrias de procesado de ovino, vacuno, cerda y avícolas .....	361
40.3. Relaciones entre la concentración y la intensidad de los olores .....	362
40.4. Los olores en función de la distancia a la fuente .....	363
40.5. Respuesta humana .....	363
40.6. Tratamientos de los olores .....	364
40.6.1. Reducción o eliminación de la perturbación .....	364
40.6.2. Control de los olores .....	365
40.7. Ejemplos .....	372
40.7.1. Conserveras de pescado .....	372
40.7.2. Envasadoras de carne, agroalimentarias en general .....	372

## DÉCIMA PARTE

### LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE SOBRE LAS AGUAS RESIDUALES DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

<b>Capítulo 41. LEGISLACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA .....</b>	<b>377</b>
41.1. Líneas generales .....	377
41.2. Legislación vigente en la Unión Europea .....	378
<b>Capítulo 42. LEGISLACIÓN EN ESPAÑA .....</b>	<b>381</b>
42.1. Líneas generales .....	381



42.2. Legislación vigente.....	382
42.3. La Ley de Aguas.....	389
<b>Capítulo 43. LEGISLACIÓN EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS</b> .....	
43.1. Líneas generales.....	447
43.2. Legislación vigente.....	447
<b>Capítulo 44. LEGISLACIÓN LOCAL</b> .....	457
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	459
<b>ÍNDICE ALFABÉTICO</b> .....	467



**José Ignacio Cubero**  
Catedrático de Genética  
ETSIAM, Universidad de Córdoba  
Córdoba (España)



# INTRODUCCIÓN A LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL

2.<sup>a</sup> edición  
revisada y ampliada



**Ediciones Mundi-Prensa**  
Madrid • Barcelona • México

2003



# Índice

PRÓLOGO .....	IX
REFERENCIAS, TERMINOLOGÍA Y ACRÓNOMINOS .....	XV
1. Referencias .....	XV
2. Términos empleados .....	XV
3. Acrónimos utilizados .....	XVII

## PARTE I INTRODUCCIÓN Y PRINCIPIOS

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Agricultura y Mejora .....	3
1.2. La Mejora como actividad .....	4
1.3. Las primeras variedades: el paso de silvestre a cultivada .....	5
1.3.1. El proceso de domesticación .....	5
1.3.2. El cambio en la arquitectura de la planta .....	6
1.3.3. Plantas y animales .....	8
1.3.4. La evolución en domesticación; malas hierbas compañeras .....	9
1.3.5. Cultivos primarios y secundarios; transdomesticación .....	10
1.3.6. Plantas domesticadas y protegidas .....	12
1.3.7. Un mundo complejo .....	12
1.4. Los lugares de origen de las plantas cultivadas .....	13
1.4.1. Los precursores: Darwin y De Candolle .....	13
1.4.2. Vavilov; los Centros de origen y de diversidad .....	14
1.4.3. El punto de vista moderno .....	17
1.4.4. El interés para el mejorador del estudio de los Centros de origen y diversidad .....	22
1.5. Períodos de la mejora: de los primeros materiales a las variedades actuales .....	23
1.6. La Biotecnología en la Mejora .....	26

1.7.	Hacia una nueva Mejora en una nueva Agricultura .....	28
1.8.	Bibliografía recomendada .....	29
2.	<b>BASES DE LA MEJORA</b>	
2.1.	La célula .....	31
2.1.1.	Los cromosomas .....	31
2.1.2.	El gen .....	31
2.1.3.	El genoma .....	33
2.1.4.	Elementos extranucleares .....	36
2.2.	La reproducción celular .....	37
2.3.	La constancia hereditaria y la división celular; la reproducción somática .....	39
2.4.	El desarrollo .....	39
2.5.	La reproducción sexual .....	42
2.6.	La recombinación .....	44
2.7.	Distancia genética .....	47
2.8.	La formación de cigotos: el híbrido .....	49
2.9.	La descendencia del híbrido por autofecundación .....	50
2.10.	Las generaciones sucesivas a la $F_2$ .....	51
2.10.1.	Por autofecundación .....	52
2.10.2.	Por fecundación cruzada .....	52
2.11.	Cruzamiento del híbrido con los padres: retrocruzamiento .....	53
2.12.	Un resumen sobre la reproducción .....	53
2.13.	Genotipo y fenotipo .....	54
2.14.	El problema fundamental de la Mejora .....	55
2.15.	El caso de dos o más genes .....	57
2.16.	Interacciones génicas: epistasia .....	58
2.17.	Consanguinidad y vigor híbrido .....	61
2.18.	Cruzamiento prueba y cálculo de distancias genéticas .....	62
2.19.	Bibliografía recomendada .....	64
3.	<b>MARCADORES Y MAPAS GENÉTICOS</b>	
3.1.	Marcadores genéticos .....	67
3.1.1.	Morfológicos .....	67
3.1.2.	Marcadores bioquímicos .....	68
3.1.3.	Marcadores moleculares .....	68
3.1.4.	Comparación entre marcadores .....	70
3.2.	Mapas genéticos .....	78
3.2.1.	Tres puntos en un cruzamiento prueba .....	79
3.2.2.	Cálculo de la fracción de recombinación en otras generaciones; procedimiento general .....	79
3.3.	Frecuencia de recombinación y distancia de mapa .....	80
3.3.1.	Las frecuencias de recombinación no son aditivas .....	82
3.3.2.	Distancias de mapa .....	82
		84



3.3.3.	Mapas y Mejora .....	85
3.3.4.	Cómo construir un mapa .....	86
3.3.5.	Localización cromosómica; mapas citológicos y bandeos cromosómico .....	87
3.3.6.	Mapas de restricción .....	88
3.3.7.	Comparación de mapas .....	89
3.3.8.	Utilidad de los mapas .....	90
3.4.	Genómica, proteómica y epigenética .....	92
3.4.1.	Secuenciación de genomas completos .....	92
3.4.2.	La información producida .....	94
3.4.3.	Los límites de la Genómica .....	99
3.5.	Bibliografía recomendada .....	100
4.	EL ANÁLISIS GENÉTICO DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS .....	101
4.1.	Caracteres cuantitativos .....	101
4.1.1.	La base mendeliana .....	101
4.1.2.	Herencia transgresiva .....	104
4.2.	El modelo aditivo (I): Los genes de los caracteres cuantitativos .....	105
4.2.1.	Genes menores, poligenes .....	105
4.2.2.	El «gen» de la Genética Cuantitativa .....	105
4.2.3.	Cómo calcular [a] y [d] .....	107
4.3.	El modelo aditivo (II): los componentes fenotípicos y genotípicos .....	110
4.3.1.	Componentes fenotípicos y genotípicos .....	110
4.3.2.	La epistasia .....	111
4.4.	La forma de operar en Genética Cuantitativa .....	112
4.5.	De nuevo el problema fundamental de la Mejora .....	113
4.6.	El parecido entre parientes .....	114
4.6.1.	Lo que hace que los parientes se parezcan .....	114
4.6.2.	Como se mide el parecido entre parientes .....	116
4.7.	El genotipo y el ambiente .....	118
4.8.	La heredabilidad .....	120
4.8.1.	El concepto .....	120
4.8.2.	Cómo estimar los componentes de la varianza y la heredabilidad .....	121
4.8.3.	Observaciones sobre el cálculo de la heredabilidad .....	123
4.8.4.	Constancia de la heredabilidad .....	124
4.8.5.	El buen uso de la heredabilidad .....	125
4.9.	Respuesta a la selección .....	126
4.10.	Correlación genética y respuesta correlacionada .....	128
4.10.1.	Correlación genética y ambiental .....	128
4.10.2.	Respuesta correlacionada .....	129

INTRODUCCIÓN A LA MEJORA GENÉTICA VEGETAL

4.11.	Marcadores y Genética Cuantitativa; regiones de actividad cuantitativa (QTLs) .....	130
4.11.1.	Detección y cartografía de QTLs .....	131
4.11.2.	Utilidad de los QTLs .....	135
4.11.3.	Marcadores y caracteres cuantitativos .....	136
4.12.	Bibliografía recomendada .....	137
5.	<b>LAS POBLACIONES, LA REPRODUCCIÓN Y LAS CAUSAS DE VARIACIÓN</b> .....	
5.1.	Selección natural y selección artificial .....	139
5.2.	Los sistemas de reproducción .....	139
5.3.	Cómo conocer el sistema de reproducción de una especie .....	141
5.4.	Los genes en las poblaciones .....	144
5.5.	Las poblaciones en especies de propagación vegetativa .....	145
5.6.	Las poblaciones en especies autógamias .....	146
5.7.	Las poblaciones en especies alógamas .....	147
5.8.	Caso de la alogamia parcial .....	148
5.9.	Modo de operar para el cálculo de F .....	149
5.10.	Comparación entre sistemas de reproducción .....	152
5.11.	Factores que afectan el equilibrio .....	153
5.11.1.	Mutación .....	153
5.11.2.	Cambios en la estructura o número de cromosomas .....	153
5.11.3.	Migración .....	155
5.11.4.	Apareamientos selectivos .....	156
5.11.5.	Poblaciones pequeñas; la deriva genética .....	156
5.11.6.	Consanguinidad y número efectivo .....	158
5.11.7.	Selección .....	159
5.12.	Bibliografía recomendada .....	161

PARTE II  
METODOS BÁSICOS

6.	<b>LOS PRODUCTOS Y MÉTODOS DE LA MEJORA</b> .....	
6.1.	Los materiales de partida .....	165
6.2.	Los productos de la Mejora .....	165
6.3.	Las operaciones básicas de la Mejora .....	166
6.4.	Uso de materiales silvestres y primitivos .....	170
6.5.	La introducción de variedades .....	174
6.6.	Los logros de la Mejora .....	175
6.7.	Bibliografía recomendada .....	176
		177



7.	EL MANEJO DE GENES CUALITATIVOS Y ALGUNAS TÉCNICAS BÁSICAS .....	179
7.1.	La hibridación .....	179
7.2.	Cruzamientos complementarios .....	181
7.2.1.	Doble recesivo .....	182
7.2.2.	Doble dominante .....	182
7.2.3.	Cruzamientos transgresivos .....	183
7.3.	Retrocruzamiento .....	184
7.3.1.	Introducción de un dominante .....	184
7.3.2.	Introducción de un recesivo .....	190
7.3.3.	Comentarios adicionales .....	193
7.3.4.	Caso de dos o más caracteres; introducción sucesiva o en paralelo .....	193
7.4.	Número de individuos necesario; el tamaño mínimo de familia ..	195
7.5.	Manejo simultáneo de muchos caracteres; selección en etapas ..	197
7.6.	La evaluación de descendencia como método de mejora .....	199
7.7.	Utilización de marcadores moleculares .....	200
7.7.1.	Selección facilitada por marcadores en un programa de retrocruzamiento .....	202
7.7.2.	Otras aplicaciones .....	204
7.8.	Bibliografía recomendada .....	206
8.	MEJORA DE AUTÓGAMAS .....	209
8.1.	Base de los métodos de selección en autógamias .....	209
8.2.	Métodos de selección simple sin cruzamiento .....	210
8.2.1.	Selección masal .....	210
8.2.2.	Selección individual: planta a línea o parcela .....	210
8.2.3.	Selección estratificada .....	214
8.2.4.	Utilización de los métodos de selección simple .....	215
8.3.	Métodos de selección con cruzamiento .....	216
8.3.1.	Método masal con cruzamiento; cruzamientos compuestos .....	218
8.3.2.	Método genealógico .....	221
8.3.3.	Método de descendiente único ( <i>ssd</i> ; <i>single seed descendent</i> ) .....	224
8.3.4.	Métodos mixtos .....	225
8.3.5.	Utilización de los métodos de cruzamiento y selección .....	226
8.4.	Otros métodos aplicables a autógamias .....	227
8.4.1.	Variedades multilíneas .....	227
8.4.2.	Cruzamientos dialélicos .....	227
8.4.3.	Obtención de dobles haploides .....	228
8.4.4.	Híbridos comerciales .....	229
8.4.5.	Transgenia .....	230
8.5.	Bibliografía recomendada .....	231

9. ALÓGAMAS: VARIEDADES POBLACIÓN .....	233
9.1. Poblaciones, líneas puras, variedades sintéticas e híbridos comerciales .....	233
9.2. Selección masal .....	234
9.2.1. Eficacia de la selección masal individual .....	234
9.2.2. Tipos de selección .....	234
9.2.3. Elección de método .....	235
9.3. Métodos de selección masal .....	235
9.3.1. Selección individual .....	235
9.3.2. Evaluación de descendencia .....	236
9.3.3. Selección familiar .....	238
9.3.4. Selección con separación de las generaciones de selección y recombinación: Selección recurrente .....	241
9.3.5. Comparación de métodos de selección masal .....	243
9.4. Selección cuando interviene más de un carácter .....	244
9.5. Selección indirecta .....	244
9.6. Mezclas de poblaciones o variedades .....	245
9.7. Caso de las especies parcialmente alógamas .....	246
9.7.1. Parámetros genéticos .....	246
9.7.2. Aspectos generales de la mejora .....	247
9.8. Transgenia .....	249
9.9. Bibliografía recomendada .....	249
10. LAS LÍNEAS PURAS EN LA MEJORA DE ALÓGAMAS .....	251
10.1. La utilización de la consanguinidad .....	251
10.2. Obtención de líneas puras .....	251
10.2.1. Método tradicional: autofecundaciones sucesivas .....	252
10.2.2. Elección de semilla única .....	253
10.2.3. Cultivo de anteras y de microsporas para la obtención de haploides .....	254
10.2.4. Mantenimiento de las líneas puras de especies alógamas .....	254
10.3. Mejora de líneas puras .....	254
10.4. Evaluación de líneas puras para su uso en mejora de alógamas .....	254
10.5. Métodos de estimación de Aptitudes Combinatorias .....	255
10.5.1. Para Aptitud Combinatoria General (ACG) .....	255
10.5.2. Para Aptitud Combinatoria Específica (ACE) .....	258
10.5.3. Para ACG y ACE simultáneamente .....	258
10.6. Mejora de líneas puras para Aptitudes Combinatorias .....	258
10.6.1. Selección recurrente por ACG .....	258
10.6.2. Selección recurrente por ACE .....	260
10.6.3. Selección recurrente recíproca .....	260
10.7. Comentarios finales .....	260
10.8. Bibliografía recomendada .....	261





11. VARIEDADES SINTÉTICAS .....	263
11.1. Caracteres generales .....	263
11.2. Evaluación de líneas parentales .....	264
11.3. Número óptimo de parentales .....	264
11.4. Las fases de obtención comercial .....	268
11.5. Observaciones sobre la formulación de una variedad sintética ..	268
11.6. Variantes .....	270
11.7. Utilización de las variedades obtenidas por selección masal y sintéticas .....	272
11.8. Bibliografía recomendada .....	273
12. VARIEDADES HÍBRIDAS .....	275
12.1. La heterosis .....	275
12.2. Variedades híbridas .....	276
12.3. Esquema general de la obtención de híbridos .....	277
12.3.1. Obtención y evaluación de parentales .....	278
12.3.2. Mantenimiento de los parentales .....	278
12.3.3. Obtención comercial del híbrido .....	278
12.4. Tipos de híbridos .....	278
12.4.1. Simple o «dos vías» (HS): $A \times B$ .....	278
12.4.2. Tres vías (3V): $(A \times B) \times C$ .....	279
12.4.3. Cuatro vías (4V): $(A \times B) \times (C \times D)$ .....	280
12.4.4. Modificaciones .....	281
12.5. Mecanismos que facilitan la obtención comercial .....	282
12.5.1. Dioecia .....	282
12.5.2. Castración manual .....	284
12.5.3. Gametocidas .....	284
12.5.4. Incompatibilidad .....	285
12.5.5. Androesterilidad .....	285
12.6. Valor del híbrido .....	292
12.7. Híbridos trasgénicos .....	293
12.8. Bibliografía recomendada .....	293
13. PLANTAS DE MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA .....	295
13.1. Multiplicación y reproducción asexual .....	295
13.2. Plantas de multiplicación asexual .....	295
13.2.1. Bases de la mejora .....	296
13.2.2. Mejora de especies utilizadas en formas simples .....	298
13.2.3. Mejora de especies en formas compuestas .....	299
13.3. Plantas apomícticas .....	302
13.3.1. Tipos principales de agamospermia .....	303
13.3.2. Mejora de plantas apomícticas .....	303
13.3.3. Los genes de la apomixia en la mejora de especies sexuales .....	306



13.4.	Híbridos en plantas de reproducción vegetativa .....	308
13.5.	Microorganismos .....	308
13.6.	Transgenia .....	309
13.7.	Bibliografía recomendada .....	310
14.	LA MUTACIÓN ARTIFICIAL EN LA MEJORA .....	311
14.1.	Mutaciones naturales e inducidas .....	311
14.2.	Condiciones que debe reunir un agente mutagénico .....	311
14.3.	Métodos de inducción: agentes físicos .....	312
14.3.1.	Radiaciones ionizantes .....	312
14.3.2.	Radiaciones no ionizantes .....	314
14.3.3.	Otros agentes físicos .....	315
14.3.4.	Práctica de la mutagénesis con agentes físicos .....	315
14.4.	Métodos de inducción: agentes químicos .....	315
14.5.	Otros métodos de inducción de mutaciones; la mutagénesis dirigida .....	316
14.6.	Utilización de la mutagénesis inducida en Mejora .....	317
14.6.1.	Utilización directa .....	317
14.6.2.	Consecuciones y perspectivas .....	322
14.7.	Bibliografía recomendada .....	323
15.	LOS POLIPLÓIDES EN LA MEJORA VEGETAL .....	325
15.1.	Tipos de poliploides .....	325
15.2.	Poliploidía natural y poliploidía inducida .....	326
15.3.	Autopoliploides .....	327
15.3.1.	Autopoliploidía inducida; técnicas e identificación .....	327
15.3.2.	Fertilidad y genética de los autopoliploides .....	330
15.3.3.	Los autopoliploides en la Mejora .....	333
15.4.	Alopoliploides e híbridos interespecíficos .....	335
15.4.1.	Híbridos interespecíficos: utilización .....	336
15.4.2.	Alopoliploides naturales .....	338
15.4.3.	Alopoliploides artificiales .....	342
15.4.4.	Obtención a partir de híbridos somáticos .....	344
15.4.5.	Otros usos de los alopoliploides .....	344
15.5.	Haploides .....	345
15.5.1.	Obtención artificial e identificación de haploides .....	345
15.5.2.	Fertilidad de los haploides .....	346
15.5.3.	Utilización de los haploides en Mejora .....	347
15.6.	Complejos poliploides .....	349
15.7.	Transgenia .....	350
15.8.	Bibliografía recomendada .....	351

16. EL CULTIVO DE TEJIDOS EN LA MEJORA	353
16.1. Cultivo de tejidos y regeneración	353
16.2. Aplicaciones	354
16.3. Regeneración <i>in vitro</i> ; órganos, tejidos, propágulos	355
16.4. Regeneración a partir de protoplastos	357
16.5. Cultivo de meristemos; «limpieza» de patógenos	359
16.6. Cultivo de anteras y de microsporas	359
16.7. Estabilidad de los regenerantes. Variación somaclonal	360
16.8. Selección <i>in vitro</i>	361
16.9. La industria de planta comercial obtenida en cultivo de tejidos	361
16.10. Bibliografía recomendada	363
17. LA INGENIERIA GENÉTICA Y SUS APLICACIONES	365
17.1. La Ingeniería genética en la Mejora Vegetal	365
17.1.1. El origen	365
17.1.2. Las posibilidades	366
17.2. Forma de operar	369
17.2.1. Extracción a partir del ADN donante; los instrumentos de corte	369
17.2.2. Colocación del ADN en un vector apropiado	369
17.2.3. Clonación de ADN	372
17.2.4. Transferencia de ADN y obtención de plantas transgénicas	375
17.2.5. Los genes de la ingeniería genética: «transgenes»	381
17.2.6. Las tendencias actuales en el manejo y transferencia de construcciones	385
17.2.7. Transformación del ADN del cloroplasto	385
17.2.8. Disminución o anulación de la expresión génica	386
17.3. Consecuencias	387
17.4. La polémica sobre plantas transgénicas	393
17.4.1. La base de la polémica	393
17.4.2. El uso e ingestión de nuevos productos («transgénicos»)	395
17.4.3. La resistencia adquirida a antibióticos	396
17.4.4. Impacto ambiental: los plaguicidas	398
17.4.5. Impacto ambiental; el escape de genes de resistencia	398
17.4.6. La ingeniería genética y el subdesarrollo	398
17.4.7. Las patentes de organismos vivos	399
17.5. Los «OMG»: «organismos modificados genéticamente»	399
17.5.1. Manipulación o simplemente mejora	399
17.5.2. El cultivo de transgénicos en el mundo	400
17.6. Bibliografía recomendada	404

PARTE III  
CASOS IMPORTANTES



18. LAS VARIETADES RESISTENTES A PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	407
18.1. Estreses bióticos y abióticos .....	407
18.2. Huésped y parásito frente a frente .....	407
18.3. Mecanismos de resistencia .....	409
18.4. La base genética de la resistencia .....	409
18.4.1. Genes de resistencia y de virulencia .....	409
18.4.2. Resistencia extranuclear o citoplásmica .....	411
18.4.3. Identificación de razas de parásitos mediante marcadores moleculares .....	411
18.5. La relación «gen a gen» y la «pérdida» de la resistencia .....	411
18.6. Tipos de resistencia .....	412
18.6.1. Terminología y genética .....	413
18.6.2. Conceptos y matices .....	414
18.7. Resistencia frente a virulencia .....	416
18.7.1. El equilibrio dinámico entre huésped y parásito .....	416
18.7.2. La estabilidad de la resistencia .....	417
18.7.3. Condiciones para la estabilidad de la resistencia específica de raza (vertical) .....	418
18.7.4. Estabilidad de la resistencia horizontal .....	420
18.7.5. Durabilidad de la resistencia transgénica .....	421
18.8. La selección por resistencia .....	422
18.8.1. La introducción directa de variedades y sus problemas .....	422
18.8.2. Fuentes de genes de resistencia .....	423
18.8.3. La práctica de la selección .....	424
18.8.4. Selección para el caso de resistencia horizontal .....	426
18.8.5. Otros métodos .....	427
18.9. Peculiaridades de la resistencia a plagas .....	429
18.9.1. Generalidades .....	429
18.9.2. Mecanismos de resistencia .....	429
18.9.3. Las razas fisiológicas en insectos .....	430
18.9.4. Métodos de mejora .....	431
18.9.5. Algunos casos históricos .....	431
18.9.6. Resistencia a nematodos .....	432
18.10. Resistencia a otros organismos .....	433
18.10.1. Malas hierbas parásitas .....	433
18.10.2. Resistencia a vertebrados .....	434
18.11. Control biológico .....	434

18.12.	Consideraciones finales. Protección vegetal y mejora genética	435
18.13.	Bibliografía recomendada	437
19.	ALGUNOS CARACTERES DE INTERÉS	439
19.1.	Resistencia a condiciones adversas	439
19.1.1.	Generalidades	439
19.1.2.	Tipos de estreses abióticos y naturaleza del daño	440
19.1.3.	Normas generales sobre selección	441
19.1.4.	Un caso como ejemplo de mejora clásica: la resistencia a la sequía	442
19.1.5.	El enfoque moderno	444
19.2.	Caracteres fisiológicos	445
19.2.1.	Capacidad fotosintética	445
19.2.2.	Eficacia en la utilización del agua	446
19.2.3.	Fijación de nitrógeno atmosférico	446
19.3.	Resistencia a herbicidas	449
19.3.1.	Selección y cruzamiento	449
19.3.2.	Premejora	449
19.3.3.	Mutagénesis	450
19.3.4.	Cultivo de tejidos	450
19.3.5.	Ingeniería genética	450
19.3.6.	Comentarios finales	451
19.4.	Calidad	452
19.5.	Caracteres de la planta	453
19.5.1.	La distribución de la biomasa: el índice de cosecha	453
19.5.2.	Sistema radicular	454
19.5.3.	Parte aérea; disposición adecuada de tallos, ramas y hojas	454
19.6.	Bibliografía recomendada	455
20.	LA MEJORA DE ESPECIES FORESTALES	457
20.1.	Agricultura, Silvicultura, Agrosilvicultura	457
20.2.	La variación en especies forestales	458
20.3.	La Mejora genética de bosques naturales; selección disgenética	459
20.4.	Desarrollo de poblaciones forestales mejoradas	462
20.4.1.	Fuentes locales y foráneas	462
20.4.2.	Programas a corto plazo; selección masal	463
20.4.3.	Programas a corto plazo; selección clonal	464
20.4.4.	Desarrollo de poblaciones mejoradas a medio y largo plazo	466
20.4.5.	Híbridos	467
20.5.	Bibliografía recomendada	469

## PARTE IV

## REGISTRO, PROTECCIÓN, PATENTES Y RECURSOS GENÉTICOS

21.	CONSERVACIÓN, REGISTRO Y PROTECCIÓN DE VARIEDADES	473
21.1.	Variedades y obtentores	473
21.1.1.	Las definiciones legales	473
21.1.2.	Los derechos del obtentor y el fraude al obtentor	474
21.2.	La degeneración varietal y sus causas	475
21.3.	Categorías de semillas y plantas de vivero; semilla certificada	477
21.3.1.	Semilla prebase, base y certificada	477
21.3.2.	Otras categorías de semillas y plantas de vivero	482
21.3.3.	Distancias mínimas entre parcelas	483
21.3.4.	Pureza específica y poder germinativo	483
21.4.	Selección conservadora	485
21.4.1.	Selección conservadora en autógamias	485
21.4.2.	Selección conservadora en alógamas	486
21.4.3.	Conservación de variedades híbridas	488
21.4.4.	Selección conservadora en plantas de multiplicación o reproducción vegetativa	488
21.5.	Los derechos de propiedad: registro, protección y patente	490
21.6.	El registro de variedades	492
21.7.	El registro de Variedades Comerciales	495
21.7.1.	Distinción: caracteres para el registro	496
21.7.2.	Homogeneidad o uniformidad	496
21.7.3.	Estabilidad	497
21.7.4.	Valor agronómico, tecnológico o de uso	497
21.8.	La protección de los derechos de las obtenciones vegetales.	498
21.9.	El caso de las variedades transgénicas	499
21.9.1.	Bases legales	499
21.9.2.	Requisitos para la «liberación voluntaria»	501
21.9.3.	Particularidades del registro de variedades transgénicas	503
21.9.4.	La autorización en los EE.UU.	505
21.9.5.	Estudios necesarios	505
21.10.	Las patentes de organismos vivos y de productos naturales	506
21.11.	Problemas actuales en el registro, protección y patente de variedades vegetales	510
21.11.1.	Excepciones al derecho del obtentor	510
21.11.2.	Las «variedades esencialmente derivadas»	512
21.11.3.	La identificación varietal	512
21.12.	Comentarios finales	513
21.13.	Bibliografía recomendada	514
22.	LOS RECURSOS GENÉTICOS Y EL AMBIENTE	517
22.1.	El impacto sobre el ambiente	517



22.1.1.	La deforestación .....	517
22.1.2.	Otras causas de deforestación .....	518
22.1.3.	Laboreo excesivo .....	519
22.1.4.	El abuso de sustancias químicas .....	519
22.1.5.	El «escape» de genes .....	519
22.1.6.	La «liberación» de «nuevos» organismos en el ambiente .....	519
22.1.7.	El cuidado con la naturaleza .....	523
22.2.	El impacto de la Agricultura sobre sí misma: la erosión genética .....	523
22.3.	Conservación de recursos fitogenéticos (RFG) .....	525
22.3.1.	Importancia del mantenimiento de la variabilidad .....	525
22.3.2.	Técnicas de conservación de RFG .....	525
22.3.3.	Colecciones o bancos de semillas .....	526
22.3.4.	Colecciones vivas .....	528
22.3.5.	Conservación <i>in vitro</i> .....	528
22.3.6.	Conservación de polen .....	529
22.3.7.	Colecciones de ADN .....	529
22.3.8.	Conservación <i>in situ</i> .....	529
22.3.9.	Evaluación de las colecciones .....	529
22.3.10.	Intercambio de germoplasma .....	530
22.4.	El control de los recursos genéticos: los derechos del agricultor frente a los derechos del obtentor .....	530
22.5.	Las Conferencias internacionales sobre recursos fitogenéticos .....	531
22.5.1.	Las Conferencias de la FAO .....	531
22.5.2.	La Conferencia de Río .....	532
22.5.3.	La Conferencia de Leipzig. El Plan de Acción Mundial .....	535
22.5.4.	El tratado de Roma de 2001 .....	537
22.6.	La Agricultura, la Mejora y el mejorador del futuro .....	539
22.7.	Bibliografía recomendada .....	541

## APÉNDICES

ÍNDICE DE TÉRMINOS .....	545
BIBLIOGRAFÍA COMENTADA .....	561



---

# Índice

---



Introducción .....	13
¿Qué es la Cumbre de Johannesburgo? .....	17

## PRIMERA PARTE ANTES DE LA CUMBRE

Capítulo I. Antecedentes históricos .....	27
1.1. Conferencia de Estocolmo de 1972 .....	28
1.2. Cumbre de Río de 1992 .....	29
1.3. Comisión de Desarrollo Sostenible .....	30
1.4. Río+5 .....	31
1.5. Cumbres del Milenio, Doha y Monterrey .....	32
Capítulo II. Preparación de la Cumbre de Johannesburgo .....	35
2.1. Orígenes .....	35
2.2. PrepCom 1: Poniendo orden .....	35
2.3. Informe del secretario general de la ONU .....	37
2.4. PrepCom 2: EL «Documento del Presidente» .....	41
2.5. PrepCom 3: El papel de las Iniciativas de asociación de Tipo II .....	43
2.6. PrepCom 4: Decisiones finales .....	44
2.7. Últimos acontecimientos .....	45

## SEGUNDA PARTE DURANTE LA CUMBRE

Capítulo III. Diario de la Cumbre .....	51
3.1. Día 25 de agosto de 2002 .....	51
3.2. Día 26 de agosto de 2002 .....	52
3.3. Día 27 de agosto de 2002 .....	53



3.4.	Día 28 de agosto de 2002	55
3.5.	Día 29 de agosto de 2002	56
3.6.	Día 30 de agosto de 2002	59
3.7.	Día 31 de agosto de 2002	61
3.8.	Día 1 de septiembre de 2002	63
3.9.	Día 2 de septiembre de 2002	65
3.10.	Día 3 de septiembre de 2002	66
3.11.	Día 4 de septiembre de 2002	69
<b>Capítulo IV. Grandes temas tratados</b>		<b>71</b>
4.1.	Agua y saneamiento	71
4.2.	Energía	77
4.3.	Salud y medio ambiente	83
4.4.	Agricultura	88
4.5.	Biodiversidad y gestión de ecosistemas	95
<b>Capítulo V. Otras cuestiones</b>		<b>103</b>
5.1.	Pobreza	103
5.2.	Globalización	104
5.3.	Modalidades de producción y consumo	105
5.4.	La problemática de África	107
5.5.	El turismo	108
<b>Capítulo VI. Referencias a los Convenios Internacionales</b>		<b>111</b>
6.1.	Cambio climático	112
6.2.	Diversidad biológica	113
6.3.	Desertificación	115
6.4.	Pesticidas y otros productos tóxicos peligrosos	115
6.5.	Capa de ozono	116
6.6.	Movimientos transfronterizos de residuos peligrosos	117
6.7.	Contaminantes orgánicos persistentes	117
6.8.	Otros convenios	118
<b>Capítulo VII. Resultados finales de la Cumbre</b>		<b>121</b>
7.1.	La "Declaración de Johannesburgo"	121
7.2.	El Plan de Acción	123
7.3.	Iniciativas de asociación de "Tipo II"	137
7.4.	Documentos del Foro Global de la Sociedad Civil	140
<b>Capítulo VIII. Participantes</b>		<b>145</b>
8.1.	Delegaciones gubernamentales	145
8.2.	Grupos principales	147
8.3.	Periodistas	155
8.4.	Otros	156

Capítulo IX. España en la Cumbre de Johannesburgo .....	157
9.1. Participación .....	157
9.2. Presencia de los participantes españoles en la Cumbre .....	158

### TERCERA PARTE DESPUÉS DE LA CUMBRE

Capítulo X. Balance de la Cumbre .....	165
10.1. Valoraciones de los participantes .....	165
10.2. Otras valoraciones .....	170
10.3. Cobertura mediática de la prensa española .....	172
10.4. Comparación de Johannesburgo 2002 con Río 1992 .....	177
Conclusión .....	179

### ANEXOS

Anexo I. Texto íntegro del Plan de Acción .....	185
Anexo II. Texto íntegro de la "Declaración de Johannesburgo" .....	257
Anexo III. Declaración de la UE sobre Energías Renovables .....	263
Anexo IV. Referencia a la Cumbre en el Consejo Europeo de Sevilla .....	265
Anexo V. "Declaraciones de Doha" sobre medio ambiente .....	267
Anexo VI. Objetivos de la "Declaración del Milenio" .....	269
Anexo VII. Listado de acrónimos utilizados .....	271
Bibliografía .....	273



DOMINGO GOMEZ OREA

# EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Un instrumento preventivo  
para la gestión ambiental

2.ª edición  
revisada y ampliada



**Ediciones Mundi-Prensa**  
Madrid • Barcelona • México

2003



## INDICE

Presentación de la segunda edición .....	15
Presentación de la primera edición .....	17
Prólogo .....	19
Introducción y un poco de historia .....	23
Un instrumento con una ya larga historia .....	23
Expectativas profesionales .....	24
Comportamiento del instrumento hasta el presente .....	25
El impacto de la EIA .....	31
Hacia el futuro: la integración ambiental .....	31
Algunas medidas en pro de la eficacia de la EIA .....	32

### PRIMERA PARTE MARCO DE REFERENCIA GENERAL

I. Medio Ambiente y conceptos asociados .....	37
Medio ambiente .....	37
Conceptos asociados .....	40
Los factores ambientales como recursos naturales .....	46
El territorio: proyección espacial del sistema ambiental .....	53
El paisaje: expresión externa y perceptible del medio .....	56
II. La «cuestión ambiental»: del planeta azul al delito ecológico ...	61
El despertar de la conciencia ambiental .....	61
La «cuestión ambiental» .....	63
Los hitos más significativos en la formación de la conciencia ambiental .....	76
El Delito Ecológico .....	82

<b>III. El desarrollo desde la sensibilidad ambiental</b> .....	85
Desarrollo y medio ambiente: dos conceptos indisolubles .....	85
Calidad de vida .....	85
Las actividades de desarrollo .....	87
Gestión ambiental del desarrollo .....	88
La ordenación territorial como metodología para la planificación de un desarrollo ambientalmente comprometido .....	88
El medio ambiente como elemento de desarrollo en sí mismo .....	89
Hacia el desarrollo sostenible .....	92
<b>IV. Integración ambiental</b> .....	105
Concepto y significado de la integración ambiental .....	105
Conceptos a través de los que opera la integración ambiental .....	108
Requisitos para la integración .....	110
Niveles en la integración ambiental .....	119
Un ejemplo de integración en el nivel de plan: el caso de la orde- nación de los usos del suelo y aprovechamientos en la isla de Ale- granza (Canarias) .....	128
Un ejemplo de integración sectorial: Integración ambiental de la agricultura .....	136
<b>V. Gestión ambiental</b> .....	145
Gestión ambiental .....	145
El impacto ambiental como concepto sobre el que opera la gestión ambiental .....	147
Principios de gestión ambiental .....	150
Los instrumentos de gestión ambiental .....	154
Planificación y gestión ambiental .....	163

## SEGUNDA PARTE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>VI. Impacto ambiental</b> .....	169
Concepto .....	169
Las causas de impacto .....	181
Clases de impactos .....	182
La aptitud del medio. Generalización del concepto de impacto am- biental .....	191
Naturaleza y atributos del impacto ambiental .....	195
Indicadores de impacto .....	198
Niveles en los que opera el concepto de impacto .....	203
Diagnóstico del impacto ambiental .....	203
Sobre sinergia .....	206



Un ejemplo significativo: diagnóstico del impacto ambiental ocasionado por el escape de residuos mineros en la cuenca vertiente a Doñana .....	207
<b>VII. Evaluación de impacto ambiental. Marco conceptual .....</b>	<b>217</b>
Concepto .....	217
Momento en que debe hacerse la EIA .....	226
Contenido, alcance y programa de la EIA .....	229
Sobre los factores económicos y territoriales .....	230
El «Scoping» .....	232
La participación pública .....	233
El «Screening» .....	233
Aceptabilidad del impacto ambiental .....	236
Hacia la integración ambiental .....	239
Concomitancias entre la EIA y la ecoauditoría .....	240
<b>VIII. Marco legal e institucional de la EIA .....</b>	<b>243</b>
Legislación específica .....	243
Legislación sectorial .....	247
Legislación específica de las comunidades autónomas .....	249
Marco Institucional de la EIA .....	254
La Directiva 96/61/CE del consejo, relativa a la prevención y control integrado de la contaminación .....	257
La Ley 16/2002 de control integrado de la contaminación .....	261
Anexo Legislativo .....	264
<b>IX. Metodología general para la realización de un estudio de impacto ambiental .....</b>	<b>281</b>
Introducción .....	281
Estructura, contenido y alcance de un estudio de impacto ambiental .....	283
Presentación de la metodología. Diagrama de flujos .....	285
Identificación de impactos .....	291
Valoración de impactos .....	325
Prevención del impacto ambiental: medidas protectoras, correctoras y compensatorias .....	342
Programa de vigilancia ambiental .....	352
Comunicación de los impactos: documentos de síntesis .....	355
Incorporación del estudio al procedimiento de EIA .....	356
Credibilidad del estudio de impacto ambiental .....	357
Índice tipo de un estudio de impacto ambiental de un proyecto ..	360
Metodología para la realización de un estudio de impacto ambiental aplicable a un plan o un programa .....	361



<b>X. Inventario ambiental</b> .....	369
Requerimientos legales al inventario .....	369
El ámbito de referencia .....	370
Los factores ambientales .....	371
Realización del inventario .....	382
Algunas reflexiones en torno a los factores ambientales objeto de inventario .....	396
Bases de datos .....	411
<b>XI. Modelos generales para la integración ambiental de los proyectos: Generación de alternativas</b> .....	413
Situaciones derivadas del procedimiento de EIA .....	413
Modelos para la generación de alternativas de localización .....	414
Modelos para la evaluación de alternativas .....	425
<b>XII. Modelos generales para la realización de estudios de impacto ambiental</b> .....	439
Utilización de los modelos de generación y evaluación de alternativas .....	439
Una metodología basada en un enfoque territorial .....	440
Modelos históricos .....	443
Enfoques basados en la simulación del comportamiento del sistema .....	480
<b>XIII. Modelos informatizados: IMPRO3</b> .....	493
Introducción .....	493
Historia del modelo IMPRO .....	494
Principales características del modelo IMPRO3 .....	494
Metodología del modelo IMPRO3 .....	496
Características avanzadas de IMPRO3-EIA .....	515

**TERCERA PARTE**  
**INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>XIV. Indicadores de impacto ambiental y funciones de transformación</b> .....	521
Relación de indicadores .....	522
Relación de funciones de transformación .....	533
Aire .....	534
Clima .....	558
Tierra-Suelo .....	563
Aguas Continentales .....	573
Procesos .....	588
Medio marino y costero .....	599
Vegetación .....	605





Fauna .....	610
Procesos del medio biótico .....	616
Ecosistemas especiales .....	620
Paisaje intrínseco .....	620
Lugares o monumentos histórico-artísticos .....	625
Patrimonio cultural .....	626
Usos del suelo rústico .....	628
Población .....	635
Poblamiento .....	637
Ejemplos de utilización de indicadores de impacto ambiental ...	643

## APENDICES

<b>1. Formas de consulta a paneles de expertos para valorar elementos cualitativos</b> .....	655
Consulta tipo DELPHI .....	655
Ordenación por rangos .....	656
Clasificación por grados escalares .....	657
Comparación por pares .....	659
Ordenación y comparación por pares .....	660
Comentario final .....	661
<b>2. Ejemplo de declaración de impacto ambiental</b> .....	663
Sobre las alternativas consideradas .....	663
Adecuación ambiental del trazado .....	664
Medidas relativas a la conservación de los espacios naturales protegidos .....	664
Medidas relativas a la conservación de suelos y vegetación .....	665
Medidas para la protección del sistema hidrológico y de las aguas .....	665
Medidas de protección de la fauna .....	666
Medidas para la prevención del ruido en áreas habitadas .....	666
Medidas de protección del patrimonio arqueológico .....	666
Medidas de protección de los servicios existentes .....	666
Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra .....	667
Seguimiento y vigilancia .....	667
Documentación adicional .....	668
Definición contractual de las medidas .....	668
<b>3. Ejemplo de documento de criterios para la integración ambiental de los proyectos sometidos a EIA</b> .....	669
Principios de carácter general .....	670
Tarea previa .....	670
Criterios para la protección del aire .....	671

Criterios para la protección del suelo .....	671
Criterios para la protección de los sistemas fluviales .....	675
Criterios para la protección de la calidad de las aguas .....	676
Criterios para la protección de los recursos hídricos subterráneos ..	678
Criterios para la protección de la vegetación .....	678
Criterios para la restauración vegetal .....	678
Criterios para la protección de la fauna .....	682
Criterios para la integración paisajística de las obras y de las me- didas correctoras .....	685
Criterios para el diseño y ejecución de medidas de protección acústica .....	686
Criterios para la protección del patrimonio arqueológico .....	687
Criterios específicos para el tratamiento de determinados elementos	688
Otros criterios .....	690
Criterios para la elaboración del programa de vigilancia am- biental .....	691
4. <b>Ejemplo extractado del programa tipo de vigilancia ambiental elaborado para el proyecto de la «línea de alta velocidad Ma- drid-Barcelona-frontera francesa, subtramo Madrid-Calata- yud» (LAV)</b> .....	693
Exigencia legal .....	693
Objetivos .....	694
Responsabilidad del seguimiento .....	694
Metodología de seguimiento .....	695
Manual de buenas prácticas ambientales .....	695
Medidas no contempladas en este PVA tipo .....	696
Aspectos e indicadores de seguimiento .....	696
Contenido de los informes técnicos del PVA .....	707
5. <b>Ejemplo sintético de Estudio de Impacto Ambiental de un puer- to de mar comercial</b> .....	711
El proyecto .....	711
Análisis de alternativas .....	713
Inventario ambiental .....	713
Identificación de impactos .....	715
Valoración de impactos .....	715
Medidas protectoras, correctoras y compensatorias .....	730
Programa de vigilancia ambiental .....	738
<b>Bibliografía</b> .....	745



# El consumo de vino en Tenerife



## **Equipo Investigador**

Ginés Guirao Pérez  
(Director-Coordenador)

José Juan Cáceres Hernández  
Víctor Javier Cano Fernández  
Montserrat Hernández López  
Marta Isabel López Yurda  
Francisco Javier Martín Álvarez  
María Carolina Rodríguez Donate

2001

## ÍNDICE



<i>Prólogo</i>	5
<i>Introducción</i>	7
1. <i>Descripción de la encuesta para el estudio de la demanda</i>	13
2. <i>Análisis univariante del consumo de vino en Tenerife</i>	23
3. <i>Diferencias en el consumo según zona de residencia del encuestado</i>	43
3.1. Consumo de vino en Tenerife según área de residencia	43
3.2. Consumo de vino en Tenerife según municipio de residencia	61
3.3. Consumo de vino en Tenerife según residencia en zona urbana o rural	73
3.4. Consumo de vino en Tenerife según comarca vitícola de residencia	75
4. <i>Factores socioeconómicos y consumo de vino</i>	91
<i>Conclusiones</i>	107
<i>Anexo I</i>	111
<i>Anexo II</i>	113
<i>Anexo III</i>	147
<i>Anexo IV</i>	151
<i>Apéndice estadístico</i>	157
<i>Bibliografía</i>	235
<i>Índice</i>	237
<i>Índice de gráficos</i>	239