



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA
SEPTIEMBRE 2014



Tesis doctoral: ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS INDICADORES
DE SOSTENIBILIDAD Y LAS ORDENANZAS DE EDIFICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS ESPAÑOLES

ANTONIO J. VARGAS YÁÑEZ
AÑO 2014

ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD Y LAS ORDENANZAS DE EDIFICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS ESPAÑOLES

TESIS DOCTORAL

Autor: Antonio J. Vargas Yáñez
Director: Dr. Isidro Ladrón de Guevara López
Escuela Politécnica Superior
Dpto. de expresión gráfica, diseño y proyectos
Universidad de Málaga
Septiembre 2014



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

**ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE
LAS RELACIONES EXISTENTES
ENTRE LOS INDICADORES DE
SOSTENIBILIDAD Y LAS
ORDENANZAS DE EDIFICACIÓN
DE LOS MUNICIPIOS ESPAÑOLES**

TESIS DOCTORAL

Autor: Antonio J. Vargas Yáñez

Director: Dr. Isidro Ladrón de Guevara López

Escuela Politécnica Superior

Dpto. de expresión gráfica, diseño y proyectos

Universidad de Málaga

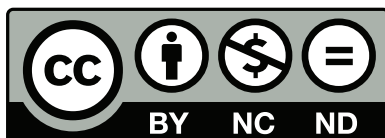
Septiembre 2014



**Publicaciones y
Divulgación Científica**

AUTOR: Antonio J. Vargas Yáñez

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

[Http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es)

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Isidro Ladrón de Guevara López, Profesor Titular de Universidad del Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería perteneciente al Departamento de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos de la Universidad de Málaga, HACE CONSTAR

Que ha venido dirigiendo la Tesis Doctoral "*Análisis y valoración de las relaciones existentes entre los indicadores de sostenibilidad y las ordenanzas de edificación de los municipios españoles*" realizada por D. ANTONIO JOSÉ VARGAS YAÑEZ.

Finalizada la Tesis Doctoral, conforme a la legislación vigente, AUTORIZA su presentación por considerar que reúne todos los requisitos formales y científicos legalmente establecidos para que el doctorando obtenga el título de Doctor por la Universidad de Málaga.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, expide y firma el presente documento en Málaga a uno de septiembre de dos mil catorce.

All's well that ends well.
William Shakespeare

SUMARIO

AGRADECIMIENTOS	VII
ÍNDICES	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. CONCEPTOS TEÓRICOS	23
CAPÍTULO II. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD A LAS DISTINTAS ESCALAS TERRITORIALES	69
CAPÍTULO III. LA DEFINICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DESDE LA ACCIÓN VOLUNTARIA Y LAS ORDENANZAS MUNICIPALES	219
CAPÍTULO IV. RESULTADOS: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	339
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	363
CONCLUSIONES	369
TRABAJOS FUTUROS	371
GLOSARIO	375
FUENTES CONSULTADAS	381

AGRADECIMIENTOS

Cuando hace algunos años un buen amigo, a pesar de compañero, me animó a realizar un doctorado, comencé esta aventura como un motivo más de diversión. Ahora pienso que a tenor de los años que le he dedicado, me he debido divertir más de lo previsto. En todo caso, nunca le estaré suficientemente agradecido a su sugerencia; como tampoco podré agradecer bastante a mi mujer y a mi hijo que hayan renunciado en este tiempo a divertirse un poco más conmigo.

A Sylvia y Antonio, y por supuesto, al liante de Paco, a Alfonso, mi “editor” y a Pablo, el “tipógrafo”.

ÍNDICES

ÍNDICE GENERAL	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABLAS	XIX
ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	XXVII

ÍNDICE GENERAL

SUMARIO	V
AGRADECIMIENTOS	VII
ÍNDICES	IX
ÍNDICE GENERAL	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABLAS	XIX
ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	XXVII
INTRODUCCIÓN	1
1. MOTIVACIÓN	5
2. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	11
3. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	15
CAPÍTULO I. CONCEPTOS TEÓRICOS	23
1.1. RESUMEN - INTRODUCCIÓN	23
1.2. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD COMO CONCRECIÓN DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE	25
1.3. UNA VISIÓN CRÍTICA SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE	36
1.4. LA IMPORTANCIA DE LA ACCIÓN LOCAL	44
1.5. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, LAS ORDENANZAS MUNICIPALES Y OTROS ELEMENTOS DE GESTIÓN MUNICIPAL CON INCIDENCIA EN LA EDIFICACIÓN RESIDENCIAL	56
1.6. EPÍLOGO	65

CAPÍTULO II. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD A LAS DISTINTAS ESCALAS TERRITORIALES	69
II.1. RESUMEN-INTRODUCCIÓN	69
II.2. LOS CINCUENTA INDICADORES BÁSICOS DE HERNÁNDEZ AJA	72
II.3. LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE SOSTENIBILIDAD URBANA Y LOCAL (EESUL)	104
II.4. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA PARA EL OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA	115
II.5. LOS INDICADORES DE MEDIOAMBIENTE URBANO DE ANDALUCÍA	119
II.6. LAS INICIATIVAS DE LOS MUNICIPIOS PEQUEÑOS. EL EJEMPLO DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA	131
II.7. LAS AGENDAS 21 LOCALES. EL CASO DE LA CIUDAD DE MÁLAGA	152
II.8. PROPUESTA DE INDICADORES SUSCEPTIBLES DE UNA ACTUACIÓN DESDE LAS ORDENANZAS DE EDIFICACIÓN Y SUGERENCIA DE ORDENANZAS	201
II.9. EPÍLOGO	205
CAPÍTULO III. LA DEFINICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DESDE LA ACCIÓN VOLUNTARIA Y LAS ORDENANZAS MUNICIPALES	219
III.1. RESUMEN	219
III.2. LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN VOLUNTARIA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS. EL LEED-NC v.3.0 COMO SISTEMA A ESTUDIAR	221
III.3. ORDENANZAS MUNICIPALES CON INCIDENCIA EN LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	252
III.4. REGULACIÓN DE LAS PRESCRIPCIONES REFERENTES A LOS APARCAMIENTOS	301
III.5. LAS ORDENANZAS AMBIENTALES	303
III.6. LAS ORDENANZAS FISCALES	308
III.7. OTRAS ACCIONES MUNICIPALES ENCAMINADAS A LA SOSTENIBILIDAD RELACIONADAS CON LA EDIFICACIÓN	320
III.8. EPÍLOGO	322

CAPÍTULO IV. RESULTADOS: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	339
IV.1. DE LOS OBJETIVOS PRINCIPALES	339
IV.2. DE LOS OBJETIVOS SECUNDARIOS	357
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	363
CONCLUSIONES	369
TRABAJOS FUTUROS	371
GLOSARIO	375
FUENTES CONSULTADAS	381

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología seguida en el trabajo de investigación para alcanzar la matriz prescripciones normativas – indicadores de sostenibilidad y el sistema de evaluación de las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.....	18
Figura 2. Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible. Fuente: elaboración propia.	26
Figura 3. Clasificación de los distintos tipos de indicadores en función de la etapa en la que se generan. Fuente: elaboración propia a partir de la propuesta de Ester Higuera (2009).....	58
Figura 4. Ejemplo de diagrama de sostenibilidad empleado por el OSE para comparar la sostenibilidad global de los municipios españoles (evaluada conforme a 12 indicadores de sostenibilidad) en función de su número de habitantes. Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España (2008).....	61
Figura 5. Clasificación de los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia como evolución de la propuesta de Ester Higuera.....	62
Figura 6. Clasificación de los tipos de ordenanzas municipales. Fuente: elaboración propia.	64
Figura 7. Esquema de selección de los indicadores de sostenibilidad relacionados con las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.....	70
Figura 8. Indicadores de referencia con los que Hernández compara su propuesta de indicadores básicos. Fuente: elaboración propia.....	73
Figura 9. Proceso de selección del catálogo de 50 indicadores básicos de Hernández. Fuente: elaboración propia.	74
Figura 10. Actuaciones de edificación con riesgo importante de contaminación de acuíferos. Fuente: elaboración propia.	81
Figura 11. Potencia eléctrica fotovoltaica conectada y acumulada en los países de la Unión Europea a finales de 2012 y 2013. Fuente: EurObserv'ER (2014).....	93
Figura 12. Metodología del desarrollo de la EESUL. Fuente: elaboración propia.	105
Figura 13. Objetivos de la EESUL relacionados con la construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	106
Figura 14. Diagrama de sostenibilidad por tamaño poblacional de las ciudades españolas. Fuente: Observatorio de la sostenibilidad en España (2008).	118
Figura 15. Localización de los municipios andaluces contemplados en el estudio Indicadores de Medio Ambiente Urbano de Andalucía. Datos básicos. Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. (2002).....	121
Figura 16. Ejemplo de cuadro resumen de un indicador de medioambiente urbano de Andalucía (consumo anual de agua por usos según tipología de ciudades) con las sumas de los valores arrojados en los distintos municipios. Fuente: (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2002).	122

Figura 17. Porcentajes de municipios firmantes de la Carta de Aalborg en 2003 y de población residente en los mismos. Fuente: elaboración propia sobre datos de http://www.agenda21malaga.org/agenda21.php y Hernández Aja (2003).....	132
Figura 18. Fecha de inicio de las Agendas 21 respecto a la fecha de la firma de la Carta de Aalborg. Fuente: Hernández Aja, (2003).....	154
Figura 19. Fecha de inicio de la primera iniciativa respecto a la fecha de la firma de la Carta de Aalborg. Fuente: Hernández Aja, (2003).....	154
Figura 20. Fases de implantación de las Agendas 21 en las capitales de provincia españolas. Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España (2008).	155
Figura 21. Iniciativas sostenibles desarrolladas por los municipios españoles. Fuente: Hernández Aja (2003).....	159
Figura 22. Imagen de la pantalla de entrada a la web del OMAU mediante la que se accede al SIG en su opción de visualizar las distintas capas de información (julio 2012).	162
Figura 23. Esquema de reflexión del proceso de Agenda 21 de la ciudad de Málaga. Fuente: elaboración propia.	164
Figura 24. Distribución de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga (2005) conforme a la definición de un valor óptimo de referencia. Fuente: elaboración propia.	166
Figura 25. Distribución de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga (2005) conforme a su seguimiento por el OMAU. Fuente: elaboración propia.	166
Figura 26. Evolución del nº de indicadores de la Agenda 21 de Málaga desde su aprobación en 2005 hasta 2011 y comparación con los indicadores del proyecto CAT-MED. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.....	167
Figura 27. Relación entre los grupos de los 50 indicadores básicos descritos por Hernández y el conjunto de indicadores de la Agenda 21 de Málaga. Fuente: elaboración propia.....	168
Figura 28. Representación de las cuatro áreas de trabajo de la Agenda 21 de Málaga en analogía con la representación clásica de las tres áreas de la sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.	169
Figura 29. Distribución de los compromisos de Aalborg+10 entre los que tienen respuesta en los objetivos para Málaga y los que no. Fuente: elaboración propia.....	170
Figura 30. Dificultades de percepción de un mismo objeto representado con el mismo nivel de detalle cuando cambia su escala de representación. Fuente: elaboración propia.	192
Figura 31. Distribución de los indicadores del catálogo de Hernández en función de su relación con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.	205
Figura 32. Distribución de los indicadores básicos propuestos por Hernández sobre los que incide la edificación residencial en función de las áreas a las que pertenecen. Fuente: elaboración propia.	207
Figura 33. Esquema de reflexión sobre los sistemas de evaluación de la sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.....	224
Figura 34. Sistemas de clasificación LEED. Fuente: (SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL, 2010), elaboración propia.....	227
Figura 35. Grupos de aspectos valorados por el sistema de clasificación LEED-NC v.3.0 con especificación de la máxima puntuación concedida en cada uno. Fuente: elaboración propia.....	228
Figura 36. Metodología empleada en el análisis del sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad LEED-NC 2003. Fuente: elaboración propia.....	230

Figura 37. Requisitos para la obtención del crédito por incremento de ventilación en LEED-NC. Fuente: elaboración propia.....	245
Figura 38. Esquema de instalación de aguas grises, regeneradas y pluviales propuesto en la ordenanza marco para el ahorro de agua de la Diputación de Barcelona. Fuente: Elaboración propia a partir de Diputación de Barcelona.	260
Figura 39. Caudales instantáneos mínimos para los distintos puntos de consumo en el CTE. Fuente: Ministerio de la vivienda (2006).....	267
Figura 40. Tabla resumen del análisis comparativo realizado por la revista EROSKI Consumer sobre las prestaciones de distintos modelos de griferías termostáticas que se encuentran en el mercado. Fuente: EROSKI Consumer, (2009).....	270
Figura 41. Distribución porcentual del consumo de agua en la comunidad de Madrid por sectores. Fuente: Elaboración propia sobre datos del Plan municipal de gestión de la demanda de agua en la ciudad de Madrid 2004.	277
Figura 42. Relación de las ordenanzas para la producción de Agua Caliente Sanitaria con los indicadores de medioambiente sobre los que inciden. Fuente: elaboración propia.	284
Figura 43. Comparación de la cobertura de la demanda de ACS por energía solar térmica conforme al CTE, conforme a una demanda real y en condiciones de una posible normativa local. Fuente: elaboración propia.	286
Figura 44. Comparación del porcentaje de demanda de ACS a cubrir según las ordenanzas locales y el DB HE4 Fuente: Agencia Provincial de la Energía de Burgos (Ortega Izquierdo, 2007).....	286
Figura 45. Localización de los municipios con ordenanzas solares en España en 2006. Fuente: IDEA (2007)	289
Figura 46. Ámbitos de aplicación de la exigencia de dotar de instalaciones de producción de energía fotovoltaica a los edificios. Fuente: Código Técnico de la Edificación.	290
Figura 47. Tablas para la determinación de los coeficientes de la fórmula de determinación de la potencia mínima a instalar. Fuente: CTE DB HS-5	291
Figura 48. Vista de un edificio en calle Tarfia en Sevilla en el que se aprecia el bosque de antenas de televisión existente. Fuente: propia.....	294
Figura 49. Actuaciones municipales no normativas relacionadas con los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.....	321
Figura 50. Distribución de las prescripciones normativas que pueden recogerse en una ordenanza de ahorro de agua en función de su incidencia en los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.	326
Figura 51. Distribución de las prescripciones normativas que pueden recogerse en las ordenanzas energéticas en función de su incidencia en los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.	327
Figura 52. Relación de los indicadores de sostenibilidad con las acciones normativas municipales. Fuente: elaboración propia.	328
Figura 53. Distribución de los puntos de los créditos del sistema LEED 2009-NC v.3.0 en función de su incidencia directa sobre la construcción de edificios residenciales. Fuente: elaboración propia.	332
Figura 54. Distribución de los puntos de otorgados a los créditos del sistema LEED 2009-NC v.3.0 en función de la posibilidad de implementar los aspectos requeridos en una ordenanza municipal. Fuente: elaboración propia.....	332

Figura 55. Distribución de los créditos del sistema LEED 2009-NC v.3.0 susceptibles de ser implementados en una ordenanza de edificación. Fuente: elaboración propia. 333

Figura 56. Comparativa entre el indicador de estrellas de dos municipios con 3 de los indicadores con un valor del 70% pero en diferentes posiciones en la estrella. Fuente: elaboración propia..... 343

Figura 57. Ejemplo de aplicación del indicador sistémico de las acciones normativas de edificación residencial en un municipio teórico. Fuente: elaboración propia. 353

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Compromisos de Aalborg que guardan relación directa con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	35
Tabla 2. Principios inspiradores del nuevo paradigma del desarrollo urbanístico según Prats y su relación con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.	47
Tabla 3. Relación de medidas propuestas por Córdoba Hernández para ejecutar por los municipios e incidir en las líneas de actuación de la estrategia de cambio climático. Fuente: elaboración propia como adaptación de Córdoba Hernández (2007).....	51
Tabla 4. Relación de los objetivos de la Estrategia Temática de Cambio Climático y las actuaciones prioritarias propuestas con las actuaciones posibles desde las competencias municipales. Fuente: elaboración propia con datos de Córdoba Hernández (2007).....	52
Tabla 5. Matriz de relación de las competencias municipales y actuaciones de la Estrategia de Cambio Climático del VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente aportada por Córdoba Hernández. Fuente: Reelaboración a partir de Córdoba Hernández (2007)	53
Tabla 6. Relación entre las actuaciones de la Estrategia de Cambio Climático del VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente y las competencias municipales con incidencia a la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.	54
Tabla 7. Relación de los indicadores de Hernández Aja en el área económica con las actuaciones normativas posibles. Fuente: elaboración propia	77
Tabla 8. Indicadores básicos del área de medioambiente en el catálogo de Hernández Aja (2003) con relación con las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.	78
Tabla 9. Indicadores municipales agrupados en la categoría de agricultura. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	79
Tabla 10. Relación de los indicadores sobre agricultura de Hernández Aja con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.....	79
Tabla 11. Indicadores municipales agrupados bajo el indicador básico abastecimiento de agua. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	80
Tabla 12. Indicadores municipales agrupados bajo los indicadores básicos ahorro de agua y consumo de agua. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	82
Tabla 13. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico reutilización del agua. Fuente: elaboración propia como adaptación de Hernández Aja (2003).....	84
Tabla 14. Relación de los indicadores sobre agua de Hernández Aja con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.....	84

Tabla 15. Indicadores básicos agrupados en la categoría “atmósfera”. Fuente: elaboración propia, adaptación de Hernández Aja (2003).....	85
Tabla 16. Relación de los indicadores atmosféricos de Hernández con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.....	86
Tabla 17. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico ahorro energético. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	88
Tabla 18. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico arquitectura bioclimática. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	89
Tabla 19. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico arquitectura bioclimática y sus posibles revisiones a tenor de las prescripciones normativas más recientes. Fuente: elaboración propia, adaptación de Hernández Aja (2003).	90
Tabla 20. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico consumo energético. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	91
Tabla 21. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico energías renovables. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	91
Tabla 22. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “energía” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.....	94
Tabla 23. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico degradación ambiental. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).	96
Tabla 24. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “recursos” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.	97
Tabla 25. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “residuos” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.	100
Tabla 26. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “ruido” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.	101
Tabla 27. Relación de categorías e indicadores básicos agrupados en el área social por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.	103
Tabla 28. Indicadores básicos del área de urbanismo en el catálogo de Hernández (2003) con relación con las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja.	104
Tabla 29. Indicadores y ordenanzas que se derivan de la lectura de las estrategias contenidas EESUL. Fuente: elaboración propia.	110
Tabla 30. Relación entre las directrices y objetivos de la EESUL y los indicadores básicos de sostenibilidad propuestos por Hernández Aja. Fuente: elaboración propia.	113
Tabla 31. Relación entre la clasificación de riesgos de insostenibilidad, el catálogo de indicadores del OMAU inicialmente seleccionado por el OSE y el catálogo finalmente propuesto para la elaboración del estudio sobre sostenibilidad local urbana en 2008. Fuente: elaboración propia.	117
Tabla 32. Comparación entre los municipios contactados y encuestados por Hernández Aja y los contemplados en la propuesta de indicadores de medioambiente urbano de Andalucía. Fuente: elaboración propia.	120
Tabla 33. Comparación entre el catálogo de 50 indicadores básicos y el catálogo de medioambiente urbano propuesto por la Junta de Andalucía. Fuente: elaboración propia.	125

Tabla 34. Relación entre las áreas y categorías en las que se agrupa la propuesta de 50 indicadores básicos de Hernández Aja y los indicadores de medioambiente urbano de Andalucía. Fuente: elaboración propia	127
Tabla 35. Relación de indicadores de sostenibilidad de medioambiente urbano de Andalucía cuyo ámbito de evaluación es el sistema de ciudades Andaluzas mayores de 30.000 habitantes. Fuente: elaboración propia.	129
Tabla 36. Relación de ordenanzas sectoriales específicas de medioambiente recogidas en la valoración de los municipios andaluces. Fuente: elaboración propia, adaptación de Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2002).	130
Tabla 37. Relación de municipios que han suscrito la Carta de Aalborg en 2003 y población según censo de 2011. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Agenda 21 provincial de Málaga (2006) y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).	132
Tabla 38. Relación de municipios que habían suscrito el programa Ciudades 21 a fecha de 2004 y junio de 2014. Fuente: elaboración propia con datos de http://www.famp.es/famp/varios/ciudadessostenibles/municipios.html (FEDERACIÓN ANADALUZA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS, 2014).	135
Tabla 39. Relación de municipios adheridos al programa de Agenda 21 Rurales de Málaga a fecha de enero de 2006. Fuente: elaboración propia con datos de http://www.agenda21malaga.org/temas.php	135
Tabla 40. Comparativa entre las iniciativas de sostenibilidad de los municipios encuestados por Hernández y el municipio de Málaga. Fuente: elaboración propia.....	160
Tabla 41. Índices de implicación de las concejalías españolas en los procesos de Agenda 21. Fuente: elaboración propia como adaptación de Hernández Aja (2003).	161
Tabla 42. Procedimientos de difusión del proceso de Agenda 21 del municipio Málaga en comparación con el de los ayuntamientos españoles. Fuente: elaboración propia como adaptación de Hernández Aja (2003).....	161
Tabla 43. Relación de indicadores de la Agenda 21 de Málaga de 2005 que nunca se han valorado o que han desaparecido de las publicaciones de seguimiento (año de referencia 2011). Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.....	166
Tabla 44. Evolución del número de indicadores publicados por el OMAU entre 2008 y 2011 y su comparación con la Agenda 21 y CAT-MED. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.	167
Tabla 45. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “el territorio y la configuración de la ciudad: planificación y diseño urbanístico”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga	173
Tabla 46. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “el territorio y la configuración de la ciudad: mejor movilidad y gestión del tráfico”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga	175
Tabla 47. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática	

“gestión de los recursos naturales”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.....	177
Tabla 48. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “cohesión social y desarrollo económico”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.....	181
Tabla 49. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “gobierno de la ciudad”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.....	185
Tabla 50. Conjunto de variantes de indicador agrupadas bajo el indicador “proximidad a los servicios básicos” en la publicación de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga en 2011. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.....	189
Tabla 51. Conjunto de variante de indicador agrupadas bajo el indicador “calidad del silencio” en la Agenda 21 de Málaga y en la publicación de 2011. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.....	190
Tabla 52. Conjunto de variantes de indicador agrupadas bajo el indicador “superficie destinada a infraestructuras de transporte” en 2011. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.....	190
Tabla 53. Categorías e indicadores del OMAU en 2008 que no tenían un valor único de medición. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.....	191
Tabla 54. Relación de objetivos de la Agenda 21 de Málaga con vinculación con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	195
Tabla 55. Relación de indicadores municipales básicos ampliada a partir de la comparación de la propuesta de Hernández con los catálogos tomados como referencia. Fuente: elaboración propia.....	202
Tabla 56. Selección de los indicadores municipales con relación con la edificación residencial a partir del catálogo de 50 indicadores básicos, la Agenda 21 de Málaga y las sugerencias de la EESUL. Fuente: elaboración propia.....	203
Tabla 57. Propuestas de prescripciones normativas que se derivan del análisis de los diferentes catálogos de indicadores analizados. Fuente: elaboración propia.....	204
Tabla 58. Relación de indicadores básicos propuestos por Hernández Aja sobre los que incide la edificación residencial. Fuente: Fuente: elaboración propia.....	206
Tabla 59. Prescripciones normativas derivadas del catálogo de indicadores básicos de Hernández. Fuente: elaboración propia.....	208
Tabla 60. Valoración del carácter normativo de las propuestas del Plan de Acción 21 de la Diputación de Málaga. Fuente: elaboración propia.....	211
Tabla 61. Relación de los indicadores del área de gestión de recursos naturales de la Agenda 21 de Málaga con sus homólogos del catálogo de Hernández. Fuente: elaboración propia.....	213
Tabla 62. Relación de indicadores de la Agenda 21 de Málaga en 2011 y su relación con los sistemas de construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	214
Tabla 63. Sistemas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios más representativos en el panorama internacional. Fuente: elaboración propia con datos de Neila (2011).....	222

Tabla 64. Relación de criterios de valoración del sistema LEED-NC ajenos a las ordenanzas edificación residencial. Fuente: elaboración propia con datos de LEED-NC.....	229
Tabla 65. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC v.3.0 del grupo de “parcelas sostenibles” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.....	232
Tabla 66. Conjunto de créditos del grupo de “parcelas sostenibles” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	235
Tabla 67. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “eficiencia en agua” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación Fuente: elaboración propia.....	236
Tabla 68. Conjunto de créditos del grupo de “eficiencia en agua” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	237
Tabla 69. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “energía y atmósfera” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación Fuente: elaboración propia.....	238
Tabla 70. Conjunto de créditos del grupo de “energía y atmósfera” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	240
Tabla 71. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “materiales y recursos” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.....	243
Tabla 72. Conjunto de créditos del grupo de “materiales y recursos” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	244
Tabla 73. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “calidad ambiental interior” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.....	246
Tabla 74. Conjunto de créditos del grupo de “calidad ambiental interior” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	250
Tabla 75. Conjunto de créditos del grupo de “innovación en el diseño” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	251
Tabla 76. Conjunto de créditos del grupo de “prioridad regional” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	251
Tabla 77. Relación de ordenanzas municipales de agua analizadas ordenadas por fecha de aprobación, agosto de 2010. Fuente: elaboración propia.....	256
Tabla 78. Otras ordenanzas de ahorro de agua de los municipios españoles. Fuente: elaboración propia.....	257
Tabla 79. Resumen de los mecanismos de ahorro prescritos en las distintas ordenanzas por uso y tipo punto de consumo. Fuente: elaboración propia.....	268
Tabla 80. Comparación de los caudales máximos establecidos por las ordenanzas de ahorro de agua y los mínimos establecidos por el CTE, y valores propuestos para el cumplimiento de la prescripción de CTE. Fuente: elaboración propia.....	269

Tabla 81. Resumen de las prescripciones de reutilización y aprovechamiento de agua en la ordenanza de ahorro de agua de Totalán. Fuente: elaboración propia.....	274
Tabla 82. Resumen de las prescripciones sobre los sistemas de ahorro de agua a emplear en función de los usos y tamaños de la promociones en la ordenanza marco de la diputación de Barcelona. Fuente: elaboración propia.....	275
Tabla 83. Resumen de las prescripciones contenidas en las ordenanzas de ahorro de agua analizadas. Fuente: elaboración propia.....	279
Tabla 84. Prescripciones normativas que se pueden recoger en una ordenanza de ahorro de agua con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.....	287
Tabla 85. Relación de aspectos objeto de tratamiento por las ordenanzas solares relacionados con la edificación. Fuente: elaboración propia.....	295
Tabla 86. Prescripciones normativas que se pueden recoger en una ordenanza solar con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.....	297
Tabla 87. Posibles prescripciones normativas relacionadas con la obtención de una mejor eficiencia energética en las viviendas. Fuente: elaboración propia.....	301
Tabla 88. Prescripciones normativas relacionadas con la ordenación de los aparcamientos en los edificios residenciales y su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.....	302
Tabla 89. Contenido de las ordenanzas medioambientales. Fuente: elaboración propia.....	304
Tabla 90. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por un uso sostenible del agua. Fuente: elaboración propia.....	310
Tabla 91. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por una gestión sostenible de los residuos de las obras. Fuente: elaboración propia.....	310
Tabla 92. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por un uso sostenible de la energía. Fuente: elaboración propia.....	311
Tabla 93. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por un uso sostenible de los materiales y soluciones constructivas. Fuente: elaboración propia.....	312
Tabla 94. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona en función del objeto de la licencia. Fuente: elaboración propia.....	314
Tabla 95. Decisiones de proyecto en la edificación residencial bonificables conforme a la ordenanza fiscal de Tarragona en relación con el conjunto de indicadores sobre los que inciden. Fuente: elaboración propia.....	315
Tabla 96. Enumeración de aspectos objeto de tratamiento por las ordenanzas de ahorro de agua relacionados con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	323
Tabla 97. Relación de contenidos de las ordenanzas de agua con incidencia en la efectividad de las propias ordenanzas. Fuente: elaboración propia.....	324
Tabla 98. Prescripciones normativas que se pueden recoger en una ordenanza de ahorro de agua con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.....	329
Tabla 99. Prescripciones normativas que de las ordenanzas para la eficiencia energética con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.....	331

Tabla 100. Comparación entre los diferentes aspectos evaluados (peso porcentual en el sistema de evaluación) por los sistemas PASSIVHAUS, BREEAM, VERDE y LEED-NC v.3.0. Fuente: elaboración propia.....	334
Tabla 101. Relación de acciones normativas que se deducen del sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación residencia LEED 2009-NC v.3.0. Fuente: elaboración propia.....	337
Tabla 102. Relación de ordenanzas relacionadas con la edificación y con un desarrollo sostenible. Fuente: elaboración propia.....	340
Tabla 103. Relación de indicadores municipales sobre los que tiene incidencia la construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.....	341
Tabla 104. Relación de los indicadores de sostenibilidad con las prescripciones normativas municipales. Fuente: elaboración propia.....	345
Tabla 105. Prescripciones normativas relacionadas con la construcción de la edificación residencial ordenadas en función de las posibles ordenanzas relacionadas con los indicadores de sostenibilidad municipales. Fuente: elaboración propia.....	348
Tabla 106. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en la ordenanza de agua. Fuente: elaboración propia.....	349
Tabla 107. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones. Fuente: elaboración propia.....	350
Tabla 108. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas fiscales (ICIO). Fuente: elaboración propia.....	350
Tabla 109. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.....	351
Tabla 110. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas de diseño ecológico y bioclimático. Fuente: elaboración propia.....	351
Tabla 111. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas de diseño ecológico y bioclimático. Fuente: elaboración propia.....	352
Tabla 112. Prescripciones normativas sobre edificación residencial con incidencia en un desarrollo sostenible ordenadas conforme a su ordenanza de referencia y la posibilidad de ser objeto de una bonificación tributaria.....	355
Tabla 113. Futuras líneas de investigación, desarrollo normativo e innovación en la matriz prescripciones normativas-indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.....	373

ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACS: agua caliente sanitaria

ACV: análisis de ciclo de vida

AEMA: Agencia Europea de Medio Ambiente

ANSI: American National Standards Institute (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (Sociedad Estadounidense de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado)

ASTM: American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)

A21P: Agenda 21 Provincial de Málaga

BM: Banco Mundial

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology

CAI: calidad del aire interior

CAT-MED: Change Mediterranean Metropolises Around Times (Cambios en el Tiempo de las Metrópolis Mediterráneas)

CES: erosion and sediment control plan (plan de control de la erosión y la sedimentación)

CIBSE: Chartered Institution of Building Services Engineers (Institución para la construcción de los servicios de ingenieros)

CFC: clorofluorocarbonos o clorofluorocarbonados

CIMA: Centro de Investigación del Medio Ambiente

COV: compuestos orgánicos volátiles

CSH: Code for Sustainable Homes (Código para Hogares Sostenibles)

CTE: Código Técnico de la Edificación

CVAC&R: sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración

DAP: declaración ambiental del producto

DB: documento básico (partes en las que divide el CTE)

EEDS: Estrategia Española de Desarrollo Sostenible

EESUL: Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local

EMAS: El sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental

ETEMAU: Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano

FAMP: Federación Andaluza de Municipios y Provincias

FLN: factor de luz natural

FSC: Forest Stewardship Council (Consejo para la Administración de los Bosques)

GBC: Green Building Council (Consejo para la Construcción Verde)

GEI: gases de efecto invernadero

GIS: ver SIG

HTA: humo de tabaco ambiental

IAE: impuesto de actividades económicas

ICANE: Instituto Cántabro de Estadística

ICIO: impuesto de construcciones, instalaciones y obra nueva.

ICLEI: International Council for Local Environmental Initiatives, (Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales)

IDAE: Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía

INE: Instituto Nacional de Estadística

INEM: Instituto Nacional de Empleo. En la actualidad ha pasado a denominarse SEPE.

IRS: índice de refracción de la superficie

ISQA: índice simplificado de calidad de las aguas

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización)

LEED: Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental).

LEED-NC: Leadership in Energy and Environmental Design, New Construction (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, Nueva Construcción).

LIC: lugares de interés comunitario

LOUA: Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía

OMAU: Observatorio de Medio Ambiente Urbano (Málaga)

OMC: Organización Mundial del Comercio

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OPS: Observatorio Provincial para la Sostenibilidad (Málaga)

OSE: Observatorio de la Sostenibilidad en España

PEFC España: Asociación para la Certificación Española Forestal

PGOU: plan general de ordenación urbana

PIB: Producto interior bruto

Pyme: pequeña y mediana empresa

RECSA: Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

RFD: renta familiar disponible

RMAE: Registro Municipal de Asociaciones y Entidades

ROLAC: Regional Office for Latin America and the Caribbean (Oficina Regional para América Latina y el Caribe de UN-HABITAT)

RSU: residuos sólidos urbanos

SEO: Sociedad Española de Ornitología

SEPE: Servicio Público de Empleo Estatal

SIG: sistema de información geográfica

SMI: salario mínimo interprofesional

Tep: toneladas equivalentes de petróleo, su valor equivale a la energía contenida en una tonelada de petróleo

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

USGBC: United State Green Building Council (Consejo para la Construcción Verde de Estados Unidos)

UN-HABITAT: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Urbanos

URB-AL: Programa de Cooperación para el Desarrollo Urbano en América Latina y Europa

VAB: valor añadido bruto

VPO: vivienda de protección oficial

WWF: Word Wide Fund for Nature (Fondo Mundial para la Naturaleza)

INTRODUCCIÓN

En este apartado se recogen los objetivos de esta investigación y la motivación científica y social que la inspira, la metodología seguida para abordarla teniendo en cuenta las diversas y numerosas fuentes de información existentes y la relación entre éstas y las distintas partes de la tesis.

RESUMEN

El concepto de sostenibilidad, o mejor dicho de desarrollo sostenible, es un concepto relativamente reciente cuya definición ha sido fruto de debates y controversias desde el mismo momento de su aparición. Paralelo al debate sobre su alcance, la profusión con que ha sido empleado el término y su práctica aplicación como calificativo de cualquier actividad o producto que se quiera defender, ha provocado un vacío de contenido que amenaza con devaluarlo.

A partir del conocimiento de sus orígenes y de los distintos hitos que han ido fijando su implantación a escala global se constata que existen maneras antagónicas de entender qué representa un desarrollo sostenible. No obstante, sin decantarse por una corriente de pensamiento u otra, es posible alcanzar dos conclusiones que sirven de punto de partida al desarrollo de la investigación: en la práctica y con independencia de la idea de cada uno, el concepto de desarrollo sostenible que realmente tiene cada municipio se materializa en el conjunto de indicadores con los que se dota para analizar la evolución de su desarrollo; y el funcionamiento de las ciudades como sumideros de recursos de otros territorios y exportadoras de desechos a otros lugares hace que carezca de sentido hablar de ciudades sostenibles (y mucho más de edificios o parcelas) salvo en la medida en que éstas contribuyen a la sostenibilidad del sistema socio-económico y medioambiental.

El concepto de sostenibilidad se ha concretado paulatinamente a partir de la definición de los indicadores con los que se valora en los distintos ámbitos territoriales. En las ciudades, la definición de un catálogo de indicadores ha llegado de la mano de la implantación de las Agenda 21 que, con Aalborg+10 en 2004, quedaron obligadas a *“traducir nuestra visión conjunta de un futuro urbano sostenible en objetivos de sostenibilidad y acciones tangibles a nivel local”*.

Los sistemas de edificación están regulados, fundamentalmente, por un conjunto de normas estatales y autonómicas que, complementadas de manera directa o indirecta con las disposiciones municipales, condicionan el resultado final de la edificación que se realiza. Estas iniciativas pueden constituir una manera eficaz de traducir el objetivo de desarrollo sostenible en acciones tangibles.

Esta investigación tiene por objeto establecer el conjunto de relaciones existentes entre los indicadores de sostenibilidad municipales y la normativa municipal sobre edificación residencial para definir un sistema de valoración de la coherencia entre el discurso político y las acciones reales desarrolladas por los municipios.

ABSTRACT

The concept of sustainability, or rather sustainable development, is a relatively recent concept whose definition is the result of discussions and controversy from the moment of its appearance. Parallel to the debate about its scope, the profusion with which the term has been used and its practical application as qualifier of any activity or product you want to defend, has caused a void that threatens to devalue the content.

From the knowledge of its origins and the different milestones which have been setting global implementation, is found that there are conflicting understandings of what sustainable development is. However, without opting for a school of thought or another, it is possible to reach two conclusions that serve as a starting point for the development of the research: in practice and regardless of the idea of each, the concept of sustainable development that really each municipality has materialized in the set of indicators that is provided to analyze the evolution of its development; and the functioning of cities as drains resources of other territories and export waste to other locations makes it meaningless to speak of sustainable cities (and more building or plots) except insofar they contribute to sustainable socio-economic and environmental system.

The concept of sustainability has gradually materialized from the definition of the indicators that are valued in the different territories. In cities, the definition of a set of indicators has come from the hand of the implementation of Agenda 21, which, with Aalborg+10 in 2004, were forced to *“translate our shared vision of a sustainable urban future in sustainability targets and tangible actions at the local level”*.

Building systems are regulated primarily by a set of state and regional regulations, that directly or indirectly supplemented with municipal regulations, determine the final result of the building being done. These initiatives can be an effective way to translate the objective of sustainable development into tangible actions.

This research aims to establish the set of relationships between indicators of municipal sustainability and municipal regulations on residential construction to define a system for assessing consistency between the political discourse and the real actions performed by the municipality.

1. MOTIVACIÓN

Cuando acabamos de cumplir cuatro décadas desde que empezó a tomar cuerpo el concepto de sostenibilidad y dos desde que la mayoría ciudades españolas lo asumieron como un principio básico de su desarrollo, es necesario reflexionar sobre qué iniciativas pueden tomar los municipios españoles y que grado de coherencia existe entre sus declaraciones institucionales y las políticas concretas que desarrollan.

Recogiendo la opinión de Valenzuela (2012), de la misma manera que en las últimas décadas del siglo XX *“la idea de planificación urbana ha entrado en una fase de revisionismo por la irrupción de las tesis neoliberales partidarias de una subordinación ciega a la mano invisible del mercado y a su esencial voluntad productivista”*, en la primera década del siglo XXI se han dado pasos para fijar criterios y objetivos, y construir indicadores que reflejen la aplicación de los criterios de sostenibilidad; no obstante, *“aún hay mucho camino por recorrer hasta la incorporación plena de los criterios de sostenibilidad a los instrumentos de la planificación urbana, que sólo será una realidad cuando la asuman todas las instancias sociales vinculadas con el hecho urbano”*. Pero, como recoge Gaja i Diaz (2005), *“la carencia de un procedimiento claro para la aplicación de los conceptos generales de la sostenibilidad al Urbanismo es la primera dificultad con que tropezamos”*; y por tanto, debería ser el principal reto a superar y el primer paso a dar si se quiere ir más allá del marcado carácter voluntarista que Valenzuela reconoce como tónica común en los documentos oficiales de las políticas de sostenibilidad urbana.

Lo mismo que a lo largo de la primera década del siglo XXI proliferaron iniciativas locales y autonómicas encaminadas al desarrollo de guías de buenas prácticas destinadas a inspirar u orientar la redacción de documentos de planeamiento, *“la aplicación de los criterios de sostenibilidad a la escala local y más concretamente a sus instrumentos de planeamiento es el eslabón más débil”* (ibídem); mientras que la dimensión sectorial es la que ha cosechado una mayor cantidad y variedad de resultados. En concreto, *“la edificación residencial ha merecido una particular atención tanto por parte de los agentes privados como de las administraciones públicas a la hora de implementar actuaciones sostenibles en su doble dimensión sectorial y global”* (ibídem).

En cualquier caso y coincidiendo nuevamente con Valenzuela, no se puede inferir una sintonía plena entre el urbanismo en España y sus formulaciones teóricas, y las directrices pragmáticas que desde hace más de dos décadas se vienen proponiendo desde los organismo internacionales. De la misma manera que tampoco se puede afirmar que existan unas pautas generales que sigan las ciudades para implementar la puesta en vigor de la sostenibilidad urbana. Es más, se podría afirmar sin miedo a equivocarnos que nos movemos en el terreno de la discrecionalidad y que no todas las decisiones tomadas por las ciudades tienen un impacto inmediato sobre ellas, sino que muchas de ellas quedan limitadas a meras declaraciones de buenas intenciones sin ningún compromiso claro e inmediato que se refleje en decisiones concretas. En lo que se refiere a los esfuerzos por lograr un desarrollo local más sostenible, esta posición se refleja en las conclusiones del Observatorio de la Sostenibilidad en España, OSE (2008), que se comentarán en el apartado II.4 de este trabajo y en las que se llega a afirmar que el compromiso de muchos de los municipios españoles se quedan en *“lo puramente nominal”*.

Buena parte del interés de esta investigación radica en establecer una forma de evaluación objetiva (aunque se limite a un aspecto parcial) de la conclusión que de forma taxativa recoge Valenzuela al final de su citado trabajo, en la confianza en que la constatación del alcance de esta realidad permitirá saltar de un enfoque sectorial a otro más integrador y plasmar estas políticas en los documentos de planificación urbana.

“La administración local ha sido el paradigma de la incoherencia ante la sostenibilidad urbana, pues, al mismo tiempo que se adhería a cuantas cartas y redes se le ponían a la firma y elaboraban sus respectivas Agendas 21 locales, redactaban planes generales convertidos en instrumentos de un crecimiento a cualquier precio sin atención a sus efectos sobre el medio ambiente local y menos aún sobre la “sombra ecológica urbana” resultante.” (ibidem)

Dando respuesta al mismo tiempo a una de las críticas que formula el OSE sobre el comportamiento de los municipios españoles (2008) y que recoge entre sus conclusiones:

“Sorprende el bajo número de experiencias desarrolladas a fin de analizar y evaluar la situación de los procesos de Agenda 21 Local y la prácticamente inexistencia de experiencias para saber si realmente se están dando pasos en la senda hacia procesos urbanos más sostenibles.”

Crítica que da lugar a uno de los *“retos de futuro”* que el propio Observatorio contempla para los procesos de Agenda 21 locales:

“Creación de un sistema de evaluación para la verificación de los procesos de mejora continua.”

La iniciativa del entonces denominado Ministerio de la Vivienda, *“El libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español”* (2010) ha representado un primer paso para

empezar a abordar cuál es el alcance sostenible de la legislación autonómica. No obstante, esta loable iniciativa reconoce implícitamente la dificultad que tendría desarrollar un estudio similar sobre las normativas locales dado el inmenso campo que suponen el conjunto de todos los municipios españoles y el catálogo de ordenanzas existente.

La aún reciente entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE) está encaminada a introducir un cambio sustancial en las condiciones de confort, salud y protección del medioambiente de las futuras edificaciones y es muy probable que su entrada en vigor y posterior evolución provoque un mayor control sobre el ciclo de vida de los productos empleados y su certificación medioambiental a medio plazo. Pero aunque el nuevo ordenamiento normativo tendrá una repercusión importante en el medioambiente, parafraseando a Margarita de Luxán (LUXÁN, 2005), la diferencia entre un edificio que simplemente cumpla el Código Técnico y un edificio sostenible seguirá siendo notable: en edificación sostenible hay muchos grados.

El CTE ha venido a imponer unas condiciones mínimas a la edificación que en muchos casos superan las exigencias mínimas establecidas hasta su promulgación, mientras que en otros, simplemente abordan aspectos ignorados hasta la fecha (tanto por la normativa estatal o autonómica de edificación como por las ordenanzas locales). En cualquier caso, no debemos olvidar que el Código Técnico es un marco normativo general y que las ordenanzas municipales constituyen el marco normativo particular de cada municipio desde el que se puede incidir en el manejo de un metabolismo urbano, que en opinión de Valenzuela (2012), arrastra retrasos endémicos en la incorporación de la eficiencia energética en la edificación, el ahorro de agua urbana y la implantación de modelos innovadores en la gestión de residuos urbanos.

La apuesta por ver parcialmente paliado este retraso mediante la implantación de ordenanzas municipales concretas surge del reconocimiento de que los avances realizados en las pasadas décadas han terminado resultando más voluntaristas que efectivos; y asumiendo como punto de partida de este trabajo que la definición del concepto de sostenibilidad que realiza cada municipio es, en último término, el resultado del conjunto de indicadores que adopta para evaluar sus preocupaciones, es posible concluir que hay necesidades comunes de actuación y que la acción concreta puede y debe ser matizada en cada lugar. Si la arquitectura sostenible parte del principio de adecuación medioambiental, no existen soluciones universales.

En este momento, es interesante traer a colación de nuevo la opinión de Margarita de Luxán (ibídem):

“De la definición de arquitectura, entendida como parte de la tarea de humanizar el entorno y de habitarlo para la actividad humana, se desprende que conlleva una transformación que ha de analizarse y encajarse dentro del sistema general de la sostenibilidad, aunque, con el actual crecimiento de la población, no existan soluciones que podamos calificar de totalmente sostenibles.”

Las ordenanzas de edificación contenidas en los planes de ordenación urbanística actuales son herederas de las que se elaboraron como consecuencia del planeamiento desarrollado a la luz de la Ley del Suelo de 1976 y forman parte de unos planes generales de ordenación urbana y normas subsidiarias que, por lo general, han sido redactados completamente al margen de cualquier interés por alcanzar un desarrollo sostenible que no se generalizó entre los municipios europeos hasta hace relativamente poco.

El debate sobre el concepto de sostenibilidad que alcanzó su apogeo a partir de su consolidación en el informe Brundtland de 1987 y el lanzamiento de las Agendas 21 en la Cumbre de Río de 1992, se ha ido concretando progresivamente en el ámbito local en la elaboración de las Agendas 21 y de algunas ordenanzas municipales e iniciativas de diversa índole que intentan incidir en los diferentes aspectos del desarrollo sostenible. Pero la mayoría de las veces, estas iniciativas chocan con las formas de construcción al uso, mientras que en otras, las propuestas que se realizan desde algunos proyectos para conseguir edificios más sostenibles, o simplemente ecológicos o eficientes, encuentran un encaje difícil en una normativa urbanística, que como ya se ha dicho, se desarrolló al margen de estos criterios de sostenibilidad.

Pese a ello, en los últimos años han proliferado a lo largo de la geografía nacional continuas declaraciones municipales en aras de la sostenibilidad que normalmente se han materializado en las correspondientes Agendas 21. Estas Agendas han sido seguidas por la definición de los respectivos conjuntos de indicadores destinados a medir la sostenibilidad del municipio y su evolución, concretando de esta forma y aunque sea de manera indirecta la idea que tienen los municipios de una ciudad sostenible.

En Andalucía (comunidad a la que se le prestará una especial atención en esta investigación atendiendo de a una estrategia de proximidad territorial), se han estado redactando nuevos planes generales en la totalidad de los municipios andaluces que incluyen sus oportunas ordenanzas de edificación desde que en 2002 se aprobó la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA); que en algunos casos forman parte de los mismos y que en otros se conciben como documentos independientes pero íntimamente vinculados a los planes. Estas ordenanzas quedan complementadas con ordenanzas sectoriales que en muchos casos se justifican con el objetivo de lograr un desarrollo

más sostenible. Al final, todas ellas constituyen una oportunidad para lograr desde una regulación local una edificación más sostenible, de forma coherente con el constante reclamo a la sostenibilidad como principio ordenador y justificación de la política municipal.

Pero debemos ser conscientes de que las decisiones que adopten los municipios sobre su ordenamiento normativo con la justificación de conseguir un desarrollo sostenible sólo empezarán a estar justificadas si existe una definición previa de qué entienden por sostenibilidad y se han marcado unos indicadores con los que valorar los resultados que obtengan; siendo necesario conocer la relación que existe entre los aspectos valorados por los indicadores de sostenibilidad y las ordenanzas que pretenden corregirlos.

Del mismo modo, antes de calificar como sostenible el desarrollo urbano de un municipio habría que realizar un análisis de sus previsiones de crecimiento y concluir si sus características permiten calificarlo como sostenible, por mucho que sus edificios que se construyan de manera energéticamente más eficiente, menos contaminantes y más saludables.

Retomando nuevamente a de Luxán,

“sólo existen tres procesos que puedan conducir razonablemente a reducir las necesidades energéticas o la carga sobre el medio ambiente: la rehabilitación de edificios existentes; la sustitución de antiguos edificios ecológicamente despilfarradores por nuevas formas de bajo consumo y el cierre de intersticios entre los edificios”.

En España, el parque de viviendas desocupadas es elevado mientras que la posibilidad de obtener nuevos recursos energéticos fósiles y agua, así como en algunos casos suelo para infraestructuras básicas, es escasa. Por ello, calificar al planeamiento municipal como un planeamiento sostenible por las condiciones que impone a las edificaciones demanda un análisis de mayor calado; lo que no es óbice para que desde los municipios se contribuya a que los nuevos edificios contribuyan un poco más al logro de un desarrollo sostenible.

El interés de establecer un procedimiento de valoración de las acciones normativas emprendidas por los municipios entronca con la impresión de Valenzuela sobre la implantación de las diferentes normas sectoriales. En su opinión, *“la prueba de fuego será comprobar en qué medida se ha traducido en el planeamiento urbanístico con toda la carga integradora que este concepto implica”* (ibídem página 5).

Atendiendo a esta consideración, los análisis que se puedan realizar sobre las ordenanzas municipales desde el punto de vista de la sostenibilidad adquieren un valor especial. A diferencia del citado “*libro blanco*” del Ministerio de Vivienda, este trabajo de investigación no trata de realizar una recopilación exhaustiva de todas las ordenanzas de todos los municipios españoles y evaluar la situación de los mismos, ni tan siquiera de una sola provincia, ya que aparte de ser un objetivo desmesurado, se entiende que es más operativo e interesante determinar primero qué posibles iniciativas pueden adoptar los municipios y sobre qué aspectos de lo que consideran que constituyen un desarrollo sostenible inciden, y posteriormente constituir un sistema de evaluación de la coherencia municipal y un catálogo de buenas prácticas.

La consecución de ambos resultados aporta sendas herramientas de una potencia notable para el desarrollo de unas políticas municipales sostenibles: en el primer caso, un procedimiento de autoevaluación, y en el segundo, una guía de referencia para la acción municipal. Y aunque el hecho de centrar la investigación en el campo concreto de la edificación residencial limita su alcance a un aspecto concreto de las políticas urbanísticas y a un solo tipo edificatorio, esta limitación permite acotarla dentro de unas dimensiones abarcables al mismo tiempo que se centra en el análisis del marco normativo del tipo de edificación que constituye el mayor porcentaje de volumen edificado.

2. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

Los dos objetivos principales de esta tesis son, primero, determinar qué prescripciones normativas sobre la edificación residencial pueden establecer los ayuntamientos para incidir de manera positiva en los aspectos evaluados por los indicadores de sostenibilidad municipales, complementando las normativas nacionales y autonómicas, y segundo, definidas éstas y reconocidas las relaciones que guardan con los indicadores de sostenibilidad, establecer un sistema de evaluación de la política municipal en materia de edificación residencial desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Al mismo tiempo se definen un conjunto de objetivos secundarios, en muchos casos necesarios para alcanzar el objetivo principal de la tesis.

De este modo, el análisis de los indicadores de sostenibilidad municipal contempla los siguientes objetivos secundarios:

- a.1) Determinar si la propuesta de Hernández de un catálogo de indicadores básico de los municipios españoles sigue estando vigente.
- a.2) Determinar las relaciones existentes entre las preocupaciones que reflejan los municipios españoles cuando hablan de sostenibilidad y que traducen en indicadores, y las que ha concretado el gobierno central mediante las distintas directrices de la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL).
- a.3) Determinar sobre qué indicadores básicos de sostenibilidad de los municipios españoles tienen incidencia la edificación residencial.
- a.4) Determinar si del análisis de algunas de las propuestas de indicadores tomados como referencias o de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad de la edificación se derivan propuestas de actuación (ordenanzas u otras herramientas) que podrían implementarse a nivel local.

Que se complementan con los objetivos secundarios que se derivan del estudio de las ordenanzas de edificación:

- b.1) Determinar que prescripciones normativas deben contener, siendo compatible su inclusión en las ordenanzas con la normativa nacional y autonómica, y qué incidencia tienen estas acciones sobre los indicadores de sostenibilidad adoptados.
- b.2) Determinar la viabilidad de incluir bonificaciones fiscales ligadas a la implantación de determinados estrategias de sostenibilidad y las posibilidades de verificación de las mismas.

La consecución de estos objetivos necesita que a lo largo de la tesis se conteste una serie de preguntas cuyas respuestas son necesarias para poner en contexto todo el trabajo de investigación. Preguntas que se recogen a continuación siguiendo el orden en el que van apareciendo en el desarrollo de este trabajo y que constituyen un tercer grupo de objetivos secundarios.

- c.1) En primer lugar, el análisis de la trascendencia de la acción local en el reto de lograr un desarrollo más sostenible y las posibilidades de actuar desde el campo de la edificación residencial nos obliga a preguntarnos cuál es la relación existente entre las competencias municipales vinculadas con la práctica de la edificación residencial y la *Estrategia Temática de Cambio Climático* de la unión Europea.

El necesario análisis del concepto de indicador de sostenibilidad y de la propuesta que realiza Hernández de un catálogo de indicadores de los municipios españoles genera dos preguntas:

- d.1) En primer lugar, si la propuesta de clasificación de los indicadores establecida por Higuera (2009) es válida o puede ser completada.
- d.2) Para después preguntarse, si la propuesta de *indicadores básicos* realizada por Hernández en 2004 sigue siendo válida o ha quedado anticuada por la incorporación de nuevos indicadores municipales que recogen nuevas preocupaciones con las que la edificación residencial guarda relación, a partir de la comparación de su propuesta con las directrices de la EESUL realizada por el Gobierno en colaboración de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible de 2011, el catálogo de indicadores del OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España), la propuesta de indicadores para el medioambiente urbano de Andalucía, las actuaciones de los pequeños municipios de la provincia de Málaga recogidas en la Agenda 21 provincial, y el catálogo de indicadores de la Agenda 21 de Málaga.

Del mismo modo, del análisis realizado de ciertas iniciativas locales como la Agenda 21 de

Málaga se han derivado algunas preguntas que, aunque se han contestado de manera concreta para el

caso analizado, sirven para ponernos en alerta sobre realidades similares que se pueden estar produciendo en otros municipios.

- e.1) ¿Son los objetivos de la Agenda 21 de Málaga coherentes con los compromisos de Aalborg+10 a los que pretende dar respuesta? ¿Qué indicadores de la Agenda guardan relación con ellos?
- e.2) Ha introducido la Agenda 21 de Málaga algún indicador nuevo que no hubiera sido considerado por Hernández.
- e.3) ¿Qué objetivos de la Agenda 21 de Málaga guardan relación con la edificación residencial?
- e.4) ¿Qué evolución han experimentado los objetivos e indicadores de la Agenda 21 de Málaga entre 2005 y 2012?

El análisis de los sistemas de evaluación voluntaria de la edificación, y en general, el desarrollo de esta tesis, lleva plantearse una nueva pregunta:

- f.1) ¿Es adecuado denominar a los edificios como sostenibles o sería más adecuado emplear otro término para calificar los resultados evaluados por estos métodos?
- f.2) ¿Se deduce del análisis de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en los edificios nuevas prescripciones normativas, ya sea en forma de obligaciones o de bonificaciones, que potencien un desarrollo más sostenible desde la edificación?
- f.3) ¿Podrían emplearse los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad como un medio de verificación de ciertas ordenanzas?

Finalmente, el análisis de los distintos tipos de ordenanzas y su comparación con la normativa estatal obliga a preguntarse:

- g.1) ¿Es posible exigir a las edificaciones residenciales prestaciones más exigentes que las marcadas por la normativa estatal y autonómica que las hagan más sostenibles?
- g.2) ¿Tienen capacidad suficiente los servicios técnicos municipales para evaluar el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en las ordenanzas analizadas?

Así como una serie de preguntas específicas derivadas del análisis de cada uno de los tipos de ordenanzas estudiado. En concreto, sobre las ordenanzas de agua:

- h.1) Si constituyen un instrumento efectivo de ahorro de agua
- h.2) ¿Cuáles son los contenidos específicos de las ordenanzas de agua?
- h.3) ¿Se encuentran todos las prescripciones normativas relacionadas con un uso sostenible del agua enmarcadas en las ordenanzas de ahorro de agua?
- h.4) ¿Constituyen los ejemplos analizados un ejemplo válido de correcta redacción en todos los casos?

En lo referente a las ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones:

- i.1) Si constituyen un instrumento efectivo para lograr una mayor eficiencia energética de las edificaciones.
- i.2) ¿Cuáles son las prescripciones normativas que deben contener y su relación con los indicadores de sostenibilidad?
- i.3) Si es correcto el indicador básico definido por Hernández Aja “*arquitectura bioclimática*” o debe sustituirse por otro más adecuado a los fines perseguidos y a la capacidad real de seguimiento.

Sobre las ordenanzas fiscales:

- j.1) ¿Cuál es el procedimiento de bonificaciones que emplean este tipo de ordenanzas para impulsar la construcción de unas edificaciones más sostenibles?
- j.2) ¿Es posible complementar los requisitos para obtener bonificaciones por la obtención de determinadas calificaciones de sostenibilidad?

Finalmente:

- k.1) ¿Qué otras actuaciones municipales son necesarias en la búsqueda de un desarrollo sostenible desde la edificación residencial para lograr un desarrollo sostenible desde la edificación residencial?

3. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

La metodología adoptada en el desarrollo de esta tesis ha seguido una secuencia lógica desde el estado de conocimiento actual hasta la obtención de las conclusiones últimas de la investigación y se ha llevado a cabo en los capítulos y contenidos de esta tesis que a continuación se describen.

El proceso se ha desarrollado siguiendo dos ramas paralelas que se han alimentado mutuamente. En la primera de ellas y partiendo de las conclusiones alcanzadas en el estudio de Hernández Aja (2003), se han analizado las propuestas de indicadores de sostenibilidad de los municipios españoles cotejando la propuesta de partida con otros catálogos de referencia. En la segunda y tomando como arranque distintos ejemplos recogidos en la literatura científica de ordenanzas vinculadas con un desarrollo sostenible, se ha analizado la incidencia de estas normas sobre la edificación residencial, y se ha completado el estudio con las propuestas que derivan de los sistemas de clasificación voluntaria de sostenibilidad.

Al recoger en una matriz resumen el conjunto de relaciones detectadas entre indicadores y prescripciones normativas, la valoración del grado de desarrollo de este conjunto de ordenanzas en un municipio determinado constituye un sistema de evaluación del comportamiento municipal derivado de una metodología de análisis que puede mantenerse viva en las futuras revisiones de la matriz que pudieran originarse ante la aparición de nuevas propuestas normativas o la incorporación de nuevos indicadores en los catálogos municipales.

En el trabajo, se ha tomado como ámbito territorial de estudio un universo que desciende desde las iniciativas nacionales hasta aquellas de menor escala territorial que se desarrollan en los municipios de la provincia de Málaga. Este recorrido territorial permite obtener una imagen final del panorama general al que se encuentran sometidos los municipios españoles, aunque sea sobre el ejemplo concreto de una determinada provincia, mientras que renunciar a un hilo conductor determinado como el elegido habría obligado a realizar un análisis exhaustivo de todas las actuaciones municipales, provinciales y autonómicas, imposible por ambicioso y que tampoco se prevé que llegue a arrojar unos resultados muy diferentes.

Cuando en esta tesis se establece la relación entre indicadores y ordenanzas, no se cuestiona la idoneidad de los indicadores elegidos por los ayuntamientos. Los indicadores de sostenibilidad empleados por las corporaciones locales valoran los aspectos sociales, económicos y ambientales en los que concretan sus ideas sobre lo que constituye un desarrollo sostenible y sus preocupaciones sobre la evolución de sus respectivos ámbitos territoriales. El desarrollo de la investigación no se dirige a valorar su oportunidad o corrección ya que éste no es el objeto de la misma, de lo que se trata es de observar la coherencia entre las declaraciones y las políticas municipales; pero sí se buscan nuevos indicadores que hayan podido aparecer desde la publicación de la propuesta de Hernández y que guarden relación con los modos de construir la edificación residencial.

El análisis de las normativas que tienen incidencia sobre los indicadores de sostenibilidad seleccionados se realiza desde los ejemplos que hemos encontrado en una búsqueda que en ningún momento ha tenido vocación de ser exhaustiva aunque sí suficientemente amplia y representativa.

Desarrollo de la tesis.

El **Capítulo I** de esta tesis está dedicado a la exposición de los conceptos teóricos sobre los que se fundamentará el posterior desarrollo del trabajo. En el apartado I.1 se establece una de las ideas fundamentales en las que se fundamenta esta investigación: la concreción del concepto de sostenibilidad en los indicadores con los que se mide el desarrollo sostenible. Concepto, el de sostenibilidad, que es analizado de una manera general, crítica y desde sus orígenes en el apartado I.3. Mientras que el apartado el apartado I.4 se dedica a poner de manifiesto la importancia de la acción local como campo de actuación para el logro de un desarrollo sostenible; argumento en el que radica que el trabajo se centre en los indicadores municipales y no en los de cualquier otro ámbito de referencia. Finalmente, el apartado I.5 se dedica a la definición de las distintas características de los diferentes tipos de indicadores y ordenanzas de edificación.

La conclusión alcanzada en el apartado I.4, dedicado a valorar la importancia y procedencia de la acción local, justifica el segundo paso que se aborda a lo largo del **Capítulo II**: entrar de lleno en el análisis de los indicadores de sostenibilidad municipales. En este capítulo se acomete el análisis de los indicadores municipales de sostenibilidad a partir de la comparación del resultado del trabajo elaborado por Hernández Aja (apartado II.2) con otros catálogos de indicadores más cercanos tanto en el tiempo como geográficamente: las propuestas de la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local, EESUL (apartado II.3) y el Observatorio de la Sostenibilidad en España, OSE (apartado II.4), la propuesta indicadores de medioambiente urbano de Andalucía (apartado II.5), el ejemplo de las

iniciativas de los municipios pequeños de la provincia de Málaga y su Diputación (apartado II.6) y el catálogo de la Agenda 21 de Málaga (apartado II.7); que termina con una propuesta final de indicadores sobre los que es posible actuar desde la edificación residencial (apartado II.8).

El **Capítulo III** se dedica al análisis de los sistemas voluntarios de evaluación de la sostenibilidad y de las ordenanzas con relación con la edificación residencial, desde la convicción de que ambos tipos de herramientas son instrumentos fundamentales para alcanzar un desarrollo sostenible. Se trata de determinar qué características concretas definen una edificación residencial sostenible y si algunas de estas características podrían sugerir un determinado indicador u ordenanza.

Con estos objetivos, el apartado III.2 se dedica al análisis de los sistemas voluntarios de evaluación de la sostenibilidad en la edificación, más concretamente al LEED-NC v.3.0. (Leadership in Energy and Environmental Design, New Construction), mientras que el apartado III.3 se centra en el análisis de los distintos tipos de ordenanzas municipales con incidencia en un desarrollo sostenible. Y como conclusión de cada capítulo se obtiene un conjunto de prácticas edificatorias susceptibles de ser implementadas como normativas o como prescripciones dentro de unas ordenanzas más generales.

En el **Capítulo IV**, se establecen los resultados de la investigación: por un lado, las relaciones entre las prescripciones normativas y los indicadores de sostenibilidad, que quedan expresadas en forma de tabla o matriz; y por otro, la determinación de un sistema de valoración de la actuación municipal en función de la implementación de las diferentes prescripciones normativas, ponderadas teniendo en cuenta su incidencia sobre los distintos indicadores. La consideración de las diferentes prescripciones normativas seleccionadas, ponderadas conforme a un criterio coherente con su incidencia en los aspectos de la sostenibilidad contemplados por los indicadores municipales, permite establecer un sistema de evaluación de la coherencia entre las políticas municipales en lo que se refiere a la promulgación de ordenanzas de edificación y las declaraciones públicas de los respectivos gobiernos municipales en aras de la sostenibilidad. Todo este proceso ha quedado resumido en el gráfico de la Figura 1.

Finalmente, en el Capítulo V se establece una **discusión** sobre los resultados obtenidos y las repuestas encontradas a las preguntas que inspiraron la investigación como paso previo y último a la presentación de las **conclusiones** y presentar una serie de posibles **trabajos futuros** que han ido surgiendo a lo largo del desarrollo de la tesis.

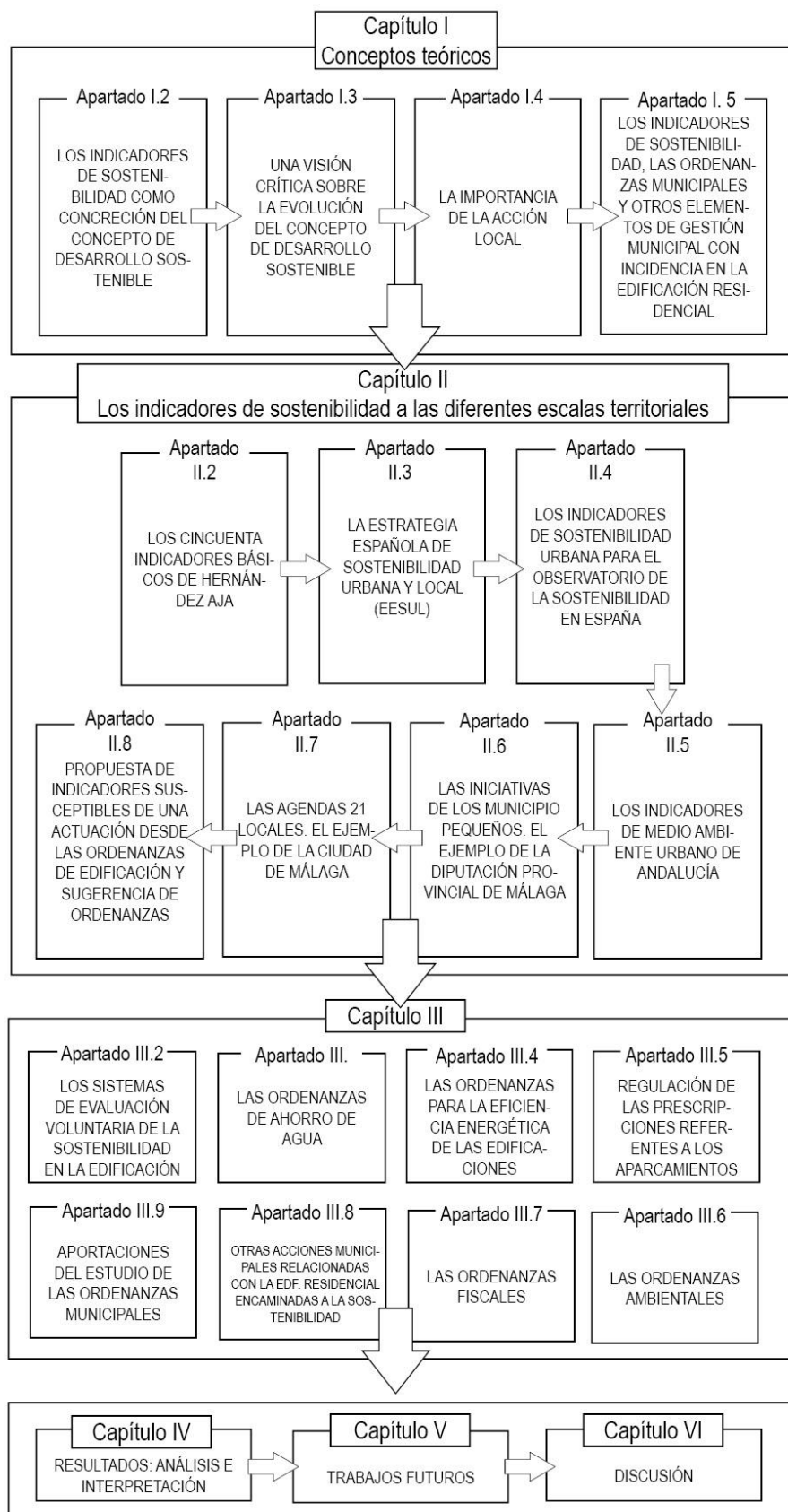


Figura 1. Metodología seguida en el trabajo de investigación para alcanzar la matriz prescripciones normativas – indicadores de sostenibilidad y el sistema de evaluación de las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.

Fuentes de información.

Las fuentes de información manejadas pueden ser expuestas en relación con los distintos apartados de la tesis.

De manera resumida, podemos decir que la investigación parte del trabajo realizado por Hernández (2003) sobre los indicadores de sostenibilidad de las entidades locales españolas, cuyas conclusiones se asumen como propias para definir cuáles son los indicadores representativos en este ámbito territorial.

No obstante, el tiempo transcurrido desde la publicación del trabajo de Hernández y la elaboración de esta investigación obliga a dotarse de otros trabajos de referencia que definan si su propuesta está aún vigente, o si por el contrario, a lo largo de estos más de diez años se han realizado nuevas aportaciones que deban ser tenidas en consideración. Con este objetivo, los resultados del informe de Hernández sobre los indicadores locales se comparan con las propuestas del Observatorio de Medio Ambiente Urbano, OMAU, contenidas en sus múltiples publicaciones, y las propuestas del Observatorio de la Sostenibilidad en España, OSE, en su informe sobre la sostenibilidad urbana y rural (2008).

El desarrollo de esta investigación necesita que se comience por establecer que se entiende por determinados conceptos teóricos entre los que destaca el concepto de indicador. Esta reflexión se ha realizado a partir de las aportaciones del propio Hernández (2003), el OSE (2008) y Rueda (2013); mientras que la valoración del carácter de los distintos indicadores se ha sostenido en el trabajo de Higuera (2009), quien ha reflexionado sobre la distinta naturaleza de los mismos, su carácter y clasificación, permitiendo nuestra aproximación a sus distintos caracteres y naturalezas. Conocimiento necesario para poder realizar una serie de valoraciones críticas del catálogo manejado por Hernández o el OSE, la Junta de Andalucía y el OMAU. No obstante, sus propuestas han sido completadas con las aportaciones del propio OSE (2008), y la definición de las características que tiene que reunir los catálogos con las de Zavadskas *et al* (2007).

Antes de abordar los aspectos ya comentados, es necesario un acercamiento al concepto de sostenibilidad desde una perspectiva histórica al mismo tiempo que crítica. Estas aproximaciones se ha realizado desde los trabajos de Echagüe Méndez de Vigo y Fraguas Herrero (2006), Naredo (1997), Arribas (2007) y Daly (1991) y las referencias que los dos primeros realizan a otros economistas. Este acercamiento histórico se complementa con otro más crítico que se realiza de la mano de las aportaciones de Naredo (*ibídem*), Córdoba Hernández (2007) y Arribas Herguedas (2007), y las

referencias de que estos autores realizan a otros como Mill (1848), Ehrlich (1989), Daly (1991), Norton (1992) y Solow (1992) y Norgaard (1994).

El trabajo de Córdoba (2007) sobre las incidencias de las competencias municipales sobre el cambio climático realiza dos aportaciones importantes a nuestra investigación. En primer lugar, Córdoba reflexiona y describe las competencias municipales con incidencia en la lucha contra el cambio climático partiendo de la valoración de su relación con las actuaciones de la *Estrategia de Cambio Climático del VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente*. Esta reflexión constituye el punto de partida para determinar las competencias municipales con implicación en la obtención de un desarrollo sostenible; y el sistema empleado, la elaboración de una matriz o tabla de doble entrada, es análogo al que se propondrá para relacionar las prescripciones de las normativas municipales con los indicadores de sostenibilidad. En segundo lugar, Córdoba propone un sistema de valoración de las iniciativas municipales mediante la observación del número de actuaciones de la Estrategia de Cambio Climático sobre las que inciden las competencias municipales. Procedimiento que se puede adoptar para valorar el comportamiento de las políticas de sostenibilidad municipales mediante la comparación del número prescripciones normativas con incidencias en los indicadores de sostenibilidad entre los diferentes municipios o con el máximo posible.

La opinión de Córdoba se verá complementada con la de Prats (2009) cuando necesitemos definir los pilares claves de la actuación de las ciudades en la búsqueda de un desarrollo sostenible.

El sistema de valoración de las incidencias de las políticas de sostenibilidad mediante una tabla de doble entrada en la que se cruzan los diferentes aspectos a valorar en un desarrollo sostenible con diferentes posibilidades normativas no es una aportación propia de Córdoba, al revés, es un procedimiento relativamente frecuente que el propio *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español* del Ministerio de Vivienda (2010) vuelve a emplear para presentar sus conclusiones sobre la incidencia de los criterios de sostenibilidad en la legislación autonómica española.

La definición de los aspectos técnicos que deben contener los diferentes tipos de ordenanzas ha sido abordado a nivel de *master thesis* por algunos autores como Alexander Prada Pérez (Bases técnicas para una ordenanza sobre usos de agua no potable en el ámbito doméstico y municipal, 2010).

Desarrollo general.

Como resumen de todo lo anterior, podemos decir que esta investigación se ha desarrollado siguiendo dos ramas paralelas que se han ido alimentando mutuamente. Por un lado, ha avanzado sobre la reflexión de los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible, y el análisis de los diferentes tipos de indicadores como herramientas de medida de las políticas implantadas. Por el camino paralelo, el trabajo ha analizado los diferentes tipos de ordenanzas con implicaciones en el logro de un desarrollo más sostenible y los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en los edificios como estrategia para conseguir edificios que colaboren con la obtención de los objetivos buscados. Y en estas dos ramas, las fuentes manejadas no siempre son puras y se centran de manera exclusiva en los aspectos para las que fueron manejadas, sino que en numerosos casos presentan referencias más o menos explícitas a la otra rama de desarrollo de esta investigación.

Capítulo I. CONCEPTOS TEÓRICOS

I.1. Resumen - introducción

A lo largo de este primer capítulo se establecerá el alcance una serie de conceptos teóricos necesarios para poder abordar el desarrollo de la investigación.

En primer lugar, se realizará un repaso el origen del concepto desarrollo sostenible y su significado desde que se empezó a acuñar en 1972 con motivo de la publicación del *Manifiesto para la supervivencia* (GLODSMITH, ALLEN, ALLABY, DAVUL, & LAWRENCE, 1972) hasta nuestros días. Este análisis pasará por las propuestas de actuación local que emanaron de la Agenda 21 que surgió de la Segunda Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, y su reafirmación en la Cumbre de Johannesburgo de 2002 con la Acción Local 21. Propuestas que consolidaron la idea de que la acción local es fundamental para el logro de un desarrollo sostenible. La apuesta por las políticas locales llevó a la revisión de los objetivos propuestos durante la IV Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, Aalborg+10, celebrada en junio de 2004 y a la actualización de éstos que se materializó en el documento *Aalborg+10-Inspiring Futures*. La propuesta que Aalborg+10 realizó a los gobiernos locales de definir objetivos concretos a alcanzar en unos plazos determinados llevó a una concreción de manera indirecta del concepto de sostenibilidad y desarrollo sostenible que desde el comienzo ha gozado de una notable indefinición.

Tras realizar un acercamiento a los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible desde un punto de vista histórico, a continuación, se realizará desde la perspectiva crítica de las aportaciones de Naredo (1997), Córdoba Hernández (2007) y Arribas Herguedas (2007) y las referencias que de otros autores realizan a éstos. De este modo, se abordará la banalización en la que ha caído el término como consecuencia de un uso generalizado y, en muchos casos, carente de criterio; y se presentarán las dos tendencias existentes en torno al concepto de desarrollo sostenible que han concluido por definir lo que se ha dado en llamar “sostenibilidad fuerte” y, por oposición, “sostenibilidad débil”. Estas consideraciones permitirán valorar la importancia de definir el ámbito espacial y temporal para el que se definen los dos conceptos así como la propia oportunidad de considerar a un edificio o a una parcela como sostenibles.

Desde el comienzo de los tiempos, el desarrollo de las ciudades se ha fundamentado en la insostenibilidad de los entornos de los que se abastecen hasta el punto de que, como sostiene Naredo (ibídem), establecer un juicio sobre la sostenibilidad de las ciudades conduce forzosamente a establecer un juicio sobre el comportamiento de la civilización industrial. Las distintas declaraciones internacionales que han ido apareciendo como conclusión de las diferentes conferencias internacionales han ido centrando paulatinamente la responsabilidad del logro de un desarrollo sostenible en las acciones locales. En este contexto, es fundamental definir qué importancia hay que otorgar a la acción local frente a otras posibilidades. Y más aún cuando en ellas se concentran cuatro quintas partes de la población mundial, los mayores problemas ambientales y el mayor potencial económico, cultural e innovador. Con este objeto, a lo largo del tercer apartado de este capítulo se analizará la importancia de las acciones que pueden desarrollar los municipios desde la constatación de las posibilidades legales de actuación de los mismos, sus competencias y responsabilidades.

Finalmente se desarrollará el concepto de indicador así como un sistema de clasificación de los mismos. Se comenzará por la definición del propio concepto a partir de las aportaciones de diferentes autores como el propio Hernández (2003), el OSE (2008) e Higuera (2009), para a continuación, completar la clasificación de los mismos propuesta por Higuera con las matizaciones del OSE y las propias aportaciones de esta investigación, y completar el análisis con la definición de las condiciones que deben cumplir los catálogos, para lo que este trabajo se hará eco de la propuesta de Zavadskas (2007). Finalizada la reflexión sobre las características de los indicadores y de los propios catálogos, se analizan los conceptos de ordenanza y catálogo de buenas prácticas y se realiza una clasificación de los mismos.

Clarificado el alcance y contenido de estas herramientas, se habrá establecido un punto de partida cierto para los análisis que se realizarán en los siguientes capítulos de esta tesis evitando el riesgo de caer errores conceptuales.

I.2. Los indicadores de sostenibilidad como concreción del concepto de desarrollo sostenible

Cómo Hernández Aja asevera en la introducción al libro *“La sostenibilidad en el proyecto arquitectónico y urbanístico”* (2005, pág. 9), la definición del concepto de sostenibilidad no es una tarea fácil. De hecho y según sus propias palabras, la labor de los distintos autores que participaron en el libro se realizó desde la idea de que no existe una posición más correcta que las demás y que todas contienen una parte de la solución al problema; así como desde la certeza de que no se trata de un concepto exclusivo del ámbito de la arquitectura y el urbanismo, sino que ha sido desarrollado a lo largo de numerosos congresos de ámbitos más amplios.

Ahora bien, que exista cierta dosis de verdad en esta idea no quiere decir que cualquier definición sobre sostenibilidad sea correcta o que podamos crear definiciones hechas más o menos a medida de las obras o actuaciones que queremos justificar o poner en valor. De hecho, mayores avances significativos a favor de una sostenibilidad global demandarían una clarificación conceptual y una revisión crítica del actual statu quo (ibídem página 24).

Conforme a la definición más aceptada, según el 3^{er} principio de la declaración de Río (1992) *sostenibilidad* supone:

“Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades (FUNDACIÓN ENTORNO. CONSEJO ESPAÑOL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, 2008)

Que el documento final de la Cumbre de 2005 construye sobre la base de tres pilares esenciales e “interdependientes que se refuerzan mutuamente” y que establecen el desarrollo económico, social y la protección del medioambiente (Figura 2).

Pero lo cierto es que, el concepto de desarrollo sostenible se acuñó en 1972 en el *Manifiesto para la supervivencia* (ibídem página 23) y adquirió popularidad, tras un periplo más o menos accidentado que culmina con el *Informe Brundtland*, también conocido como “*Nuestro futuro común*” (ONU, 1987).

Recogiendo a Naredo (ibídem página 24), cuando el “*Primer Informe del Club de Roma*”, conocido como “*Los límites al crecimiento*”, (MEADOWS & al, 1972), junto a otras publicaciones

y acontecimientos pusieron en tela de juicio la viabilidad del crecimiento como objetivo económico global, Ignacy Sachs (consultor de Naciones Unidas para temas de medioambiente y desarrollo) propuso la palabra “*ecodesarrollo*” como término de compromiso que pretendía conciliar el aumento de la producción con el respeto a los ecosistemas necesario para mantener las condiciones de habitabilidad de la Tierra. El término empezó a utilizarse en los círculos internacionales relacionados con el medioambiente y el desarrollo y dio lugar a un episodio que resultó ser decisivo para su suerte.

Durante un seminario promovido por las Naciones Unidas al más alto nivel en 1974, se elaboró la declaración de Cocoyo, que toma el nombre del hotel de Cuernavaca, Méjico, donde se concibe. El presidente de Méjico, Luis Echeverría Álvarez, suscribió y presentó a la prensa las resoluciones del seminario que hacían suyo el término “*ecodesarrollo*”, pero días después, Henry Kissinger, jefe de la diplomacia norteamericana, manifestó su desaprobación del texto en un telegrama enviado al presidente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El término “*ecodesarrollo*” había quedado vetado en esos foros.

“*Ecodesarrollo*” fue sustituido por “*desarrollo sostenible*”, que como ya se ha dicho, se consolidó con el Informe Brundtland en 1987. En opinión de Naredo (ibídem página 24), su virtud radicaba en que podía ser aceptado por los economistas más convencionales al confundirse con *desarrollo autosostenido* (*self sustained growth*), introducido tiempo atrás por Rostow, y barajado

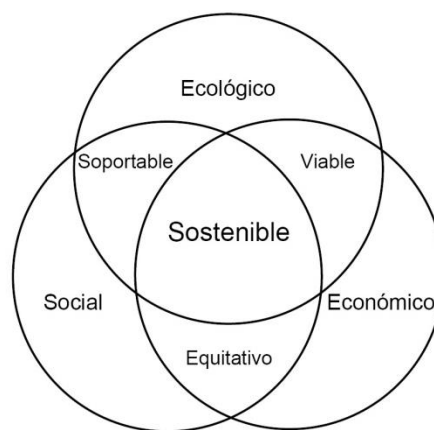


Figura 2. Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible. Fuente: elaboración propia.

profusamente por los economistas que se ocupaban del desarrollo. Sostenido (sustained) o sostenible (sustainable), se trataba de seguir promoviendo el desarrollo tal y como lo venía entendiendo la comunidad de los economistas; y no tuvo mucha importancia que algún autor como Daly (1991) matizara que desarrollo sostenible es “*desarrollo sin crecimiento*”, contradiciendo la acepción común de desarrollo que figura en los diccionarios, estrechamente vinculada al crecimiento.

Predominó así la función retórica del término “*desarrollo sostenible*”. Según Naredo, algunos autores explican esta aceptación generalizada en el momento en que la sostenibilidad parece ser aceptada como un término mediador entre los desarrollistas y los ambientalistas; y en que la engañosa simplicidad del término y su significado aparentemente manifiesto ayudaron a extender una cortina de humo sobre la ambigüedad desde la que se definió. Así, no le resulta descabellado pensar que lo que más contribuyó a sostener la nueva idea de la sostenibilidad fueron las viejas ideas del crecimiento y del desarrollo económico, que tras la avalancha de críticas acontecidas durante los setenta con motivo de la primera gran crisis económica desde el final de la Segunda Guerra Mundial, necesitaban ser apuntaladas.

Sin embargo, al mismo tiempo que se extendió la utilización retórica del término “*desarrollo sostenible*”, se consiguió también que la idea de “*sostenibilidad*” cobrara vida propia y que la reflexión sobre la viabilidad a largo plazo de los sistemas agrarios, industriales o urbanos tuviera cabida en las reuniones y proyectos de administraciones y universidades, con el resultado de una cierta clarificación del concepto.

Las críticas a las lagunas que encierra la definición planteada en la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y desarrollo en Río de Janeiro (Cumbre de la Tierra) pueden ser muchas (como de hecho lo son); pero en cualquier caso, lo que no se cuestiona es que un desarrollo sostenible sólo es posible desde una posición que aborde los aspectos sociales, económicos y de respeto al medioambiente de manera conjunta, para lograr una mejor posición dentro de un equilibrio entre ellos (Figura 2).

La preocupación por el camino que estaba tomando el modelo de desarrollo mundial dio lugar en 1972 a la *Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Continuada en Estocolmo, se insistió en que los problemas ambientales presentes en la mayoría de los países en desarrollo estaban provocados por el subdesarrollo y acabó con una declaración final que recogió dos aportaciones fundamentales en forma de principios (CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO, 1972):

“Principio 1. El hombre tiene derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute en condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger el medio para las generaciones presentes y futuras. A este respecto, las políticas que promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse.

Principio 2. Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna, especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, debe preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.”

Observamos por tanto que, desde un principio, la sostenibilidad se ha construido sobre el doble fundamento de un equilibrio socioeconómico y ecológico-medioambiental.

Que el interrogante presente en el *Manifiesto para la supervivencia* (ibidem página 23) fuera si tenía límites el crecimiento económico en el que nos encontramos inmersos y totalmente confiados, explica que el primer informe del *Club de Roma* (ibidem página 26), aparecido en 1973 en plena crisis económica mundial, se titulara *Los límites del crecimiento*. Las alertas sobre el problema existente que ambos informes supusieron representan, en opinión de Echagüe y Fraguas (2006), dos aspectos fundamentales:

- Que la inevitable necesidad de introducir un cambio radical se deriva de que los aumentos de producción y de consumo per cápita que se observan actualmente destruyen los ecosistemas y agotan los recursos naturales desintegrando los fundamentos de la supervivencia.
- Que la utilización per cápita de la energía y de los recursos naturales establece una diferencia entre los sectores desarrollados y no desarrollados del mundo.

En 1984 se reunió por primera vez la *Comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* con el objetivo de fijar una “agenda global para el cambio”, haciéndose públicas sus conclusiones en 1987 bajo el título *Nuestro futuro común (Our common Future)*, también conocido como el *Informe Brundtland* (ONU, 1987).

El informe plantea la posibilidad de obtener un desarrollo económico basado en políticas de sostenibilidad y expansión de la base de recursos ambientales, y condiciona esta esperanza al desarrollo de políticas concretas y decididas que posibiliten el adecuado manejo de los recursos naturales. Pero la constatación de que muchos ejemplos de crecimiento económico conducían a aumentos de la pobreza, vulnerabilidad y degradación medioambiental, estableció la necesidad apremiante de un nuevo concepto de desarrollo protector del progreso humano: el “desarrollo

sostenible”. Término que en este caso, y por las razones ya expuestas en la página 26, sí fue aceptado por los Estados Unidos de Norteamérica tras su anterior veto al término “*ecodesarrollo*”.

Como ya se ha dicho, este desarrollo se definió como aquel “*que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*”, y aunque esta definición es tan ambigua como reiteradamente empleada, en la misma se encierran algunos principios importantes:

- existen ciertos límites a la economía;
- los niveles de pobreza no son inevitables y;
- hay que empezar por redistribuir los recursos de manera más equitativa.

Si en la *Primera Cumbre de la Tierra* (1972), la necesidad de un equilibrio socioeconómico y ecológico-medioambiental surgieron parejas; cuando en 1987 la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo elaboró el *Informe Brundtland*, la opinión de que era imposible separar los temas de desarrollo y medioambiente ya era unánime. Al mismo tiempo la Comisión constató una segunda apreciación importante: un aumento del crecimiento económico no siempre supone una disminución de la pobreza, la vulnerabilidad o el deterioro medioambiental.

El “*Informe Brundtland*” incluyó tres conceptos importantes. En primer lugar, manifestó que el desarrollo sostenible se concibe con una triple dimensión: sostenibilidad ambiental, económica y social. En segundo término, la Comisión declaró la incapacidad de desligar los sistemas económicos y sociales de la capacidad de carga del medioambiente. Y finalmente, se asoció la noción de “*capital*” (comentada más adelante en la página 39) a toda fuente de recursos que deba ser gestionada racionalmente, considerando cinco tipos de capital: social, económico, tecnológico, medioambiental y ecológico. Aunque su definición presente serias dificultades, como se apuntará en la página 40 y siguientes.

En consecuencia, fundamentar las actuaciones en aras de la sostenibilidad en criterios únicamente energéticos o de ahorro de recursos resulta de un escaso valor.

En 1992 tuvo lugar la *Segunda Cumbre de la Tierra* en Río de Janeiro, con el objetivo de debatir sobre desarrollo y medioambiente como dos partes imbricadas en un todo único. El documento que resumen las conclusiones de la cumbre se conoció como la *Agenda 21* (ONU, 1992) y, aunque partió de la constatación de un empeoramiento global de las condiciones ambientales y sociales,

consideró que era posible establecer un plan de actuación común encaminado a corregir la tendencia actual.

La *Agenda 21* estableció un marco de partida que debía ser desarrollado posteriormente por medio de las políticas locales de los distintos países. Pese a ello, la aplicación de la misma ha sido muy débil ya que los fondos para implantar la *Agenda 21* han sido escasos, y su gestión depende del Banco Mundial, cuyo fin último no es éste. La posterior *Cumbre de Monterrey* (del 18 al 22 de marzo de 2002) tampoco consiguió aumentar el 0,7% de los países industrializados a la Ayuda Oficial al Desarrollo; porcentaje al que ni siquiera llegan muchos de éstos.

En el campo medioambiental, la Agenda 21 trajo logros como el Protocolo de Kyoto, el Convenio de Biodiversidad y Bioseguridad, y el Convenio de Desertificación. No obstante, la presión del gobierno de los Estados Unidos provocó que el Convenio sobre el Cambio Climático en 1992 no contemplara ningún compromiso firme para la reducción de los gases causantes del efecto invernadero, de la misma forma que la falta de compromisos concretos afectó al Convenio sobre Biodiversidad y Bioseguridad.

Quizás el hecho más significativo de la Cumbre de Río fue la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la aceleración de la globalización económica mediante la eliminación de las trabas al comercio mundial de mercancías. No obstante, siguió sin entrar en consideraciones sobre la degradación ambiental, las crecientes desigualdades y la situación del empleo en las economías del Tercer Mundo.

En cualquier caso, uno de los grandes aportes de Río fue la generación de una mayor conciencia pública de los problemas medioambientales, lo que se tradujo en la organización de la sociedad civil en foros permanentes. Concienciación que llegó hasta el propio Banco Mundial (BM) que se hizo eco de la situación cuando en su *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 1992 declaró:

“La protección del medio ambiente es parte esencial del proceso de desarrollo. Sin una protección ambiental adecuada se socavan las posibilidades de desarrollo, y sin desarrollo no habrá recursos suficientes para las inversiones que se requieran y, por ende, no podrá protegerse el medio ambiente.”

Lo que no impide que al mismo tiempo siga financiado proyectos de elevado impacto ambiental que pueden ser ejemplos de una importante incoherencia.

La Cumbre de Johannesburgo en 2002 constituyó un nuevo hito en el desarrollo de la conciencia de que es necesario establecer un desarrollo sostenible. Una vez más, se volvió a insistir en

que la superación de la profunda brecha que separa a pobres y ricos es la base de un desarrollo sostenible; y se denunció el continuo deterioro del medioambiente. Pero también se denunció que la globalización económica había agregado una nueva dimensión a los problemas medioambientales al no distribuir los beneficios y costes equitativamente y de la misma forma. En estas circunstancias, a los países en desarrollo les resulta muy difícil responder al reto planteado (ECHAGÜE MÉNDEZ DE VIGO & FRAGUAS HERRERO, 2006).

En el ámbito de la acción local, durante la Cumbre de Johannesburgo, la Sesión de los Gobiernos Locales aprobó la *Acción Local 21*, y pese a reconocer el éxito del mandato lanzado por la Cumbre de la Tierra a las comunidades locales que se ha materializado en la puesta en marcha de más de 6.400 procesos de Agendas 21 en todo el mundo desde 1992, también se constató la necesidad de evitar que un cierto cansancio pudiera ralentizar la aplicación de las Agendas o provocar que otros temas reemplazaran a las mismas en las prioridades de actuación pública.

La Cumbre de Johannesburgo se convocó con el objetivo de dar respuesta al problema de conciliar el desarrollo económico con la necesidad de mantener habitable el planeta, pero en vez de eso, sirvió para dar rienda suelta a las frustraciones de los países pobres y subdesarrollados por la incapacidad de la comunidad internacional, y en especial de los países desarrollados, para reaccionar contra el deterioro ecológico (ECHAGÜE MÉNDEZ DE VIGO & FRAGUAS HERRERO, 2006). Con la firma de un Plan de Acción fue aprobada la declaración de la cumbre, pero ambos documentos no dejaron de ser un *“compendio de buenas intenciones donde faltan pactos específicos, los calendarios y las metas concretas”*. En este contexto, el punto más positivo de la cumbre fue el anuncio de Canadá y Rusia de que ratificarían el Protocolo de Kyoto; lo que permitió reunir los votos necesarios para su entrada en vigor (ibídem).

Pero en opinión de estos autores, Johannesburgo supuso también un lugar de reflexión sobre la pregunta: *“¿qué significa justicia y equidad en un espacio ambiental finito?”* La justicia y equidad exige aumentar los derechos de los pobres sobre su hábitat, y al mismo tiempo, reducir la demanda de los ricos sobre los recursos del planeta.

Así, el lanzamiento de la Acción Local 21, fue concebido con un triple enfoque:

- un lema para la segunda década de la Agenda Local 21;
- un mandato a las autoridades locales para pasar a la acción con el fin de asegurar una consecución acelerada del desarrollo sostenible;

- un movimiento de gobiernos locales para crear comunidades y ciudades sostenibles protegiendo los bienes comunes globales.

Que se dirigió a:

- lograr ciudades y comunidades sostenibles;
- proteger los bienes comunes globales;
- y dotarse de capacidades para la gestión de la sostenibilidad.

Y a lograr ciudades y comunidades sostenibles mediante el logro de:

- economías locales viables;
- comunidades justas y pacíficas;
- ciudades ecológicamente eficientes;
- comunidades y ciudades resistentes a las crisis y los desastres.

Así como proteger los bienes comunes globales, mediante:

- la Acción Local para proteger el clima y la calidad del aire;
- la Acción Local para el agua;
- la Acción Local para proteger el suelo y las tierras;
- la Acción Local para proteger la biodiversidad;
- la Acción Local para proteger la salud.

Pretende aumentar la capacidad de gestión de la sostenibilidad mediante la introducción de instrumentos en la gestión pública municipal que cambien las inercias y normalicen las Agenda 21 locales dentro de la administración y en la toma de decisiones municipales como un instrumento habitual; lo que requiere estrategias que a su vez introduzcan:

- principios y criterios en la toma de decisiones municipales;
- información adecuada;
- instrumentos de evaluación y control en la gestión municipal.

La Acción Local 21 también implicó el interés decidido en cooperar para que la *Declaración del Milenio* (ONU, 2000) continuase siendo el compromiso fundamental de los estados, administraciones locales y regionales, los pueblos y sus organizaciones durante esa década. Se pretendía lograr de este modo y en unos plazos marcados, los objetivos de erradicación del hambre, la sed, la enfermedad, la

falta de educación y dotación de viviendas dignas (de los que depende la vida para millones de seres humanos), al mismo tiempo que se posibilitaba la supervivencia de las demás formas de vida y los hábitats del planeta. De este modo, se consolidó a la acción local como el instrumento fundamental en la lucha para alcanzar un desarrollo sostenible global. Estrategia cuya alcance merece un análisis específico que no es el objeto de este trabajo, pero que se asume como punto de partida desde el que se analiza la coherencia de las políticas municipales objeto de este estudio.

No obstante, fue necesaria la IV Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, Aalborg+10, celebrada en junio de 2004, para disponer de la oportunidad de revisar diez años de acción local a favor de la sostenibilidad y establecer unos nuevos objetivos. Las conclusiones de este encuentro quedaron recogidas en el documento *Aalborg+10 - Inspiring Futures* (IV CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES, 2004). Citando a la propia declaración, se pretende pasar “de la Agenda a la Acción estratégica y coordinada” siguiendo las ideas desarrolladas con la adopción del *Plan de Acción de Lisboa: De la carta a la Acción* (SEGUNDA CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES, 1996), la Convocatoria de Líderes Municipales a las puertas del siglo XXI, en Hannover (2000) y la Cumbre de Johannesburgo (2002).

La resolución final de la IV Conferencia, también llamada los *Compromisos de Aalborg*, requirió a los gobiernos locales que establecieran las prioridades que consideraran apropiadas a su situación y necesidades locales, y que comenzaran un proceso participativo que identificase los fines específicos y plazos en los que se podían valorar los logros que se fueran obteniendo. La meta era “traducir nuestra visión conjunta de un futuro urbano sostenible en objetivos de sostenibilidad y acciones tangibles a nivel local”. El punto final de la declaración estableció el compromiso concreto de las entidades locales adheridas de definir, en el plazo máximo de veinticuatro meses, un conjunto de objetivos locales concretos y establecer plazos apropiados para mostrar el progreso alcanzado.

De este modo, los *Compromisos de Aalborg* se concretaron en un decálogo entre los cuales, muchos de ellos guardan una relación directa con la forma en que se ejecuta la edificación residencial (Tabla 1), en los que ya se puede observar objetivos y compromisos concretos que de forma indirecta determinan qué preocupaciones se encuentran bajo la apuesta por un desarrollo sostenible, y de manera más precisa, qué objetivos se plantean en cada una de las áreas de actuación del decálogo y qué actuaciones podemos desarrollar desde nuestra parcela de trabajo.

Pero también constatamos que desde un punto de vista cuantitativo, las preocupaciones iniciales por lograr un equilibrio entre el desarrollo de los países más y menos desarrollados habían

Pero también constatamos que desde un punto de vista cuantitativo, las preocupaciones iniciales por lograr un equilibrio entre el desarrollo de los países más y menos desarrollados habían quedado reducidas a la décima parte de un decálogo de aspiraciones que (como se puede observar a continuación), para que pudieran ser aceptadas por todos, se habían hecho especialmente genéricas:

“10. DE LOCAL A GLOBAL. Nos comprometemos con nuestra acción local a lograr paz, justicia, igualdad y desarrollo sostenible a nivel global. Por eso trabajaremos para:

- 1. reforzar la cooperación internacional y desarrollar respuestas locales a problemas globales.*
- 2. reducir nuestro impacto sobre el medio ambiente global, en especial sobre el clima.*
- 3. promover la disponibilidad y el consumo de productos de comercio justo.*
- 4. promover el principio de justicia ambiental.*
- 5. mejorar la comprensión y concienciación a nivel local de la sostenibilidad global.”*

Pese a todos los avances logrados hasta la fecha, el mayor reto de la sostenibilidad sigue siendo definir con precisión los marcos de referencia donde hay que plantear los problemas, plantear soluciones para resolver el problema del equilibrio entre las necesidades a corto y largo plazo (JIMÉNEZ HERRERO, 2002), el dilema sobre los crecimientos demográficos y el desaforado crecimiento de la demanda sobre los recursos. De igual modo, sigue siendo necesaria la aplicación de principios rectores para el uso racional de la naturaleza y lograr una interacción sostenible entre los distintos sistemas, a la vez que es necesario encontrar fórmulas de autogeneración y autodepuración del capital natural y contabilizar su desgaste y degradación, dejando constancia de la huella ecológica de las actividades humanas.

Como ya se ha puesto de manifiesto, los conceptos sostenibilidad y desarrollo sostenible son objeto de un amplio debate sobre su definición y alcance; pero como consecuencia de la tercera línea de trabajo contemplada en el segundo punto del decálogo de los *Compromisos de Aalborg, gestión urbana hacia la sostenibilidad*, “3. Establecer objetivos y plazos en el marco de los *Compromisos de Aalborg* y crear y realizar el seguimiento de los “*Compromisos de Aalborg*”, las distintas entidades locales que han asumido el compromiso de actuar en aras de un desarrollo sostenible, han ido adoptando distintos conjuntos de indicadores con los que pretenden realizar un seguimiento de la evolución de sus respectivos territorios. Así, el sistema de evaluación del comportamiento más o menos sostenible de cualquier ámbito territorial, municipio o provincia, se sustenta en un conjunto de indicadores sociales, económicos y medioambientales, más o menos específicos de la unidad territorial analizada. De este modo, una definición genérica (e incluso puesta en cuestión por dicha condición) de lo que entendemos por un desarrollo sostenible, se concreta en el momento en que se determina un

conjunto de parámetros cuya evolución se considera esencial para alcanzar unos objetivos de sostenibilidad al mismo tiempo que se descartan otras opciones.

Tabla 1. *Compromisos de Aalborg que guardan relación directa con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.*

1. Gobernabilidad. Potenciación de los procesos de toma de decisiones incrementando los de democracia participativa
[...]
“4. Hacer que nuestras decisiones sean abiertas, responsables y transparentes.”
2. Gestión urbana hacia la sostenibilidad. Implementación de ciclos eficientes de gestión.
“1. Reforzar la Agenda 21 local u otros procesos locales de sostenibilidad y canalizarlos hacia el núcleo de gobierno locales.
[...]
3. Establecer objetivos y plazos en el marco de los “Compromisos de Aalborg” y crear y realizar el seguimiento de los “Compromisos de Aalborg”.
3. Bienes naturales comunes. Asunción de nuestra responsabilidad absoluta en su protección.
1. Reducir el consumo primario de energía y aumentar la correspondiente a energías renovables y limpias.
2. Mejorar la calidad del agua y usarla de manera más eficiente.
[...]
4. Mejora de la calidad del suelo y preservación de los suelos ecológicamente productivos.
5. Mejora de la calidad del aire.”
4. Consumo y elección de estilos de vida responsables. Compromiso de promocionar y facilitar el uso prudente de los recursos y la realización de un consumo y una producción sostenible.
1. Evitar y reducir los residuos, incrementado la reutilización y el reciclaje.
2. Administrar y tratar los residuos de acuerdo con los principios de buenas prácticas.
3. Evitar el consumo energético innecesario y mejorar la eficiencia energética de los usuarios finales.
4. Realizar procedimientos de compra sostenible.
5. Promover un consumo y una producción sostenible
5. Planificación y diseño. Compromiso de jugar un papel estratégico en la planificación y el diseño urbano abordando el conjunto de temas que configuran un desarrollo sostenible.
[...]
5. Aplicar requerimientos para un diseño y construcción sostenibles y promover una arquitectura y tecnologías para la construcción de alta calidad.
6. Mejor movilidad y menos tráfico. Reconocimiento de la interdependencia entre el transporte, la salud y el medio ambiente y compromiso de promover una movilidad más sostenible
7. Acción local para la salud. Compromiso de protección y promoción de la salud de los ciudadanos
8. Una economía local activa y sostenible. Creación de una economía local activa que ofrezca acceso a puestos de trabajo sin perjuicio para el medio ambiente.
1. Adoptar medidas que estimulen y apoyen el empleo y la creación de empresas a nivel local.
[...]
4. Fomentar mercados para desarrollar la producción local y regional.
9. Igualdad social y justicia. Compromiso por la formación de comunidades integradoras y activas.
10. De local a global. Compromiso de lograr con la acción local la paz, justicia, igualdad y desarrollo sostenible a nivel global.
[...]
2. Reducción del impacto sobre el medio ambiente global y en especial sobre el clima.

I.3. Una visión crítica sobre la evolución del concepto de desarrollo sostenible

La aceptación generalizada del propósito de hacer más sostenible el desarrollo económico es ambivalente. Por una parte, evidencia una mayor preocupación por la salud de los ecosistemas que mantienen la vida en la Tierra, desplazando esta preocupación hacia el campo de la gestión económica. Por otra, la grave indefinición con la que se maneja este término empuja a hacer que las buenas intenciones que lo promueven se queden en meros gestos que apenas contribuyen a reconvertir la sociedad industrial sobre bases más sostenibles.

En opinión de Naredo (ibídem página 24), *“el extendido uso del epíteto sostenible en la literatura económico-ambiental se inscribe en la inflación que acusan las ciencias sociales de términos de moda, cuya ambigüedad induce a utilizarlos más como conjuros que como conceptos útiles para comprender y solucionar los problemas”* lo que le recuerda que hace ya tiempo que Malthus advirtió en sus *Definiciones en economía política* (1827), que en las ciencias sociales, el éxito en el empleo de nuevos términos viene especialmente marcado por su conexión con el statu quo mental, institucional y terminológico establecido en la sociedad en la que han de tomar cuerpo. Así, el éxito del término *“sostenible”* confirmaría esta regla. Sobre todo teniendo en cuenta que nació acompañando a aquel otro de *“desarrollo”* para permitir hablar de *“desarrollo sostenible”*.

Una opinión parecida sostiene Córdoba Hernández (2007), para quien el alto grado de multivocidad que han alcanzado palabras como *“sostenibilidad”* o expresiones como *“desarrollo sostenible”* ha generado un vacío de contenido que resta credibilidad a las políticas relacionadas con el tema. Sobre todo cuando, después de más de una década de programas y aplicaciones, no se observa que se esté contribuyendo de un modo efectivo a reconvertir los sistemas urbanos hacia modelos ecológicamente sostenibles.

Frente a la tendencia imperante entre numerosos políticos y economistas a asumir acríticamente la meta del crecimiento económico (entendido como desarrollo, véase más adelante la página 39), se acusa también la aparición de algunos textos marcadamente críticos y clarificadores del concepto de desarrollo sostenible.

Así lo plantea Naredo (ibídem página 24) al hacerse eco de la opinión de algunos autores como Wolfgang Sachs, director del *Diccionario del desarrollo* (1992), o Richard B. Norgaard, autor del libro *El desarrollo traicionado*, y subrayar la inconsistencia de unir las nociones de sostenibilidad y desarrollo, concluyendo que *“es imposible definir el desarrollo sostenible de manera operativa con el nivel de detalle y de control que presupone la lógica de la modernidad”* (NORGAARD, 1994). O las manifestaciones escuchadas en el *Congreso Internacional sobre Technology, Sustainable Development and Imbalance*, realizado en Tarrasa entre el 14 y 16 de diciembre de 1995, donde se levantaron voces críticas que señalaron que el objetivo de la sostenibilidad se revelaba incompatible con el desarrollo de un sistema económico cuya globalización origina a la vez la homogeneización cultural y la destrucción ambiental (ibídem página 24). Esta manera de pensar es la culpable de que no se haya podido realizar la clarificación conceptual necesaria que reclama un avance significativo en favor de la sostenibilidad global; y para la cual, habría que bajar del pedestal que hoy ocupa la idea del crecimiento económico como algo globalmente deseable e irrenunciable y advertir que la sostenibilidad no será fruto de la eficiencia y del desarrollo económico, sino que implica sobre todo, decisiones sobre un reparto equitativo actual e intergeneracional.

En su opinión, en numerosa ocasiones, el término *“desarrollo sostenible”* está sirviendo para mantener en los países industrializados la fe en el crecimiento, y actúa como un burladero donde se esconden de los problemas ecológicos y las connotaciones éticas que tal crecimiento conlleva. En esta situación, el retroceso operado le trae a colación a John Stuart Mill y sus *Principios de Economía Política* (1848), escritos hace ya más de un siglo, en los que aceptaba que la civilización industrial estaba abocada a toparse con un horizonte de *“estado estacionario”*:

“[...] no puedo mirar al estado estacionario del capital y la riqueza con el disgusto que por el mismo manifiestan los economistas de la vieja escuela. Me inclino a creer que, en conjunto, sería un adelanto muy considerable sobre nuestra situación actual. Confirmando que no me gusta el ideal de vida que defienden aquellos que creen que el estado normal de los seres humanos es una lucha incesante por avanzar y que aplastar, dar codazos y pisar los talones al que va delante, característicos del tipo de sociedad actual, e incluso que constituyen el género de vida más deseable para la especie humana [...]. No veo que haya motivo para congratularse de que personas que son ya más ricas de lo que nadie necesita ser, hayan doblado sus medios de consumir cosas que producen poco o ningún placer, excepto como representativos de riqueza [...] sólo en los países atrasados del mundo es todavía el aumento de producción un asunto importante; en los más adelantados lo que se necesita desde el punto de vista económico es una

mejor distribución [...]. Sin duda es más deseable que las energías de la humanidad se empleen en esta lucha por la riqueza que en luchas guerreras [...] hasta que inteligencias más elevadas consigan educar a las demás para mejores cosas. Mientras las inteligencias sean groseras necesitan estímulos groseros. Entre tanto debe excusárenos a los que no aceptamos esta etapa muy primitiva del perfeccionamiento humano como el tipo definitivo del mismo, por ser escépticos con respecto a la clase de progreso económico que excita las congratulaciones de los políticos ordinarios: el aumento puro y simple de la producción y de la acumulación.”

Lo que no quita para que reconozca que el paso de los años no ha impedido que los afanes que concita el simple aumento generalizado de la producción permanezcan vivos; aunque el problema de exceso de residuos predomine sobre el ocasionado por la falta de recursos, que hace un siglo, se veía como el principal freno que impondría al sistema un horizonte de estado estacionario. Para Naredo, la situación actual se revela más problemática porque, en vez de toparse la expansión del sistema con el límite objetivo que impone la falta de recursos, que en opinión de Meadows (ibídem página 26) también habría que considerar, esta expansión está provocando un deterioro ecológico cada vez más acentuado; con lo que la moderación y reconversión del sistema no sólo habría que aceptarla, como hacía J. S. Mill (ibídem) viendo su parte positiva, sino incluso promoverla para evitar que prosiga el mencionado deterioro. Es decir, hace falta que la sociedad reaccione a las señales de deterioro en las condiciones de habitabilidad de la Tierra corrigiendo el funcionamiento del sistema económico que lo origina.

Pese a que las referencias a la sostenibilidad aparezcan en multitud de publicaciones y declaraciones, son muchas las voces críticas con los planes de reconversión de la sociedad actual hacia bases más sostenibles o físicamente viables.

En primer lugar, estas voces estiman que si hubiera un verdadero afán por alcanzar este propósito, habría que empezar por romper ese cajón de sastre de la “producción de valor” para enjuiciar el comportamiento físico de las actividades que contribuyen a ella. Esto es lo que con poca fortuna, pretendieron los llamados fisiócratas, cuando hace más de dos siglos, propusieron aumentar la producción de “riquezas renacientes” (hoy llamadas renovables) sin detrimento de los “bienes fondo” o reservas de riquezas preexistentes. Los fisiócratas fueron descalificados en este empeño por los economistas posteriores, que erigieron al cajón de sastre del valor como centro de la ciencia económica y lo separaron del contexto físico y social en el que se desenvolvía. Desde este punto de vista, para Naredo no se trata tanto de elaborar un nuevo paradigma denominado sostenibilidad, sino de desandar críticamente el camino andado y volver a conectar lo físico con lo monetario y la economía con las ciencias de la naturaleza.

En su opinión, la mayor parte de la indefinición vigente procede del empeño de conciliar el crecimiento (o desarrollo) económico con la idea de sostenibilidad, cuando cada uno de estos dos conceptos se refieren a niveles de abstracción y sistemas de razonamientos diferentes. Las nociones de crecimiento (y de desarrollo) económico encuentran su definición en los agregados monetarios homogéneos de producción y sus derivados. Mientras tanto, la preocupación por la sostenibilidad recae sobre procesos físicos singulares y heterogéneos. La idea de crecimiento (o desarrollo) económico con la que trabajan los economistas se encuentra desvinculada del mundo físico, y no tiene otro significado concreto y susceptible de medirse que el referido al aumento de los agregados de Renta o Producto Nacional. Es decir, agregados monetarios, que por definición, hacen abstracción de la naturaleza física heterogénea y de los procesos que los generan y que por tanto, carecen de la información y de los criterios necesarios para enjuiciar su sostenibilidad. Por lo que para ello y como ya se indicó anteriormente, habría que romper la homogeneidad de ese cajón de sastre que es la producción de valores pecuniarios y analizar la realidad física subyacente.

En cualquier caso, el razonamiento enunciado anteriormente parte de establecer la equivalencia entre desarrollo y crecimiento, que en opinión de Arribas Herguedas (2007) *“invierte la relación fundamental entre ambos conceptos”* al dejar de ser el crecimiento económico un medio que favorece las condiciones para el desarrollo y convertirse en un fin en sí mismo.

Arribas se hace eco de la opinión de E. Daly (1991):

“Crecer significa “aumentar naturalmente de tamaño por adición de material a través de la asimilación o el acrecentamiento”. Desarrollarse significa “expandir o realizar las potencialidades con que se cuenta; acceder gradualmente a un estado más pleno, mayor o mejor”. En una palabra, el crecimiento es incremento cuantitativo de la escala física; desarrollo, la mejora cualitativa o el despliegue de potencialidades. Una economía puede crecer sin desarrollarse, o desarrollarse sin crecer, o hacer ambas cosas, o ninguna. Puesto que la economía humana es un subsistema de un ecosistema global finito que no crece, aunque se desarrolle, está claro que el crecimiento de la economía no puede ser sostenible en un período largo de tiempo.”

La ambigüedad del concepto sostenibilidad no puede resolverse con simples retoques terminológicos o definiciones descriptivas más o menos completas. La definición de este concepto es fruto del sistema de razonamiento que sigamos para acercarnos a él. Si no aplicamos ningún sistema de razonamiento que ayude a concretarlo, éste seguirá en los términos de generalidad en los que actualmente se mueve.

La situación actual exige identificar cuál es el objetivo de la sostenibilidad desde la noción usual de sistema económico, cuáles son las recomendaciones para atenderlo y cuáles son las limitaciones finales de este planteamiento. Para Arribas, estas cuestiones ya han sido respondidas por el

economista Robert M. Solow en sus trabajos sobre crecimiento económico. Como recoge, Solow (ibídem página 20) definió la sostenibilidad desde la perspectiva de un economista y planteó recomendaciones al respecto (1992). La idea fundamental es que, si queremos concretar el enunciado genérico del Informe de la Comisión Brundtland, debemos precisar que es lo que queremos conservar.

Para Solow, lo que debe ser conservado es el valor de las reservas de capital (incluyendo el capital natural) con el que cuenta la sociedad; que es lo que otorgaría a las generaciones futuras la posibilidad de seguir produciendo bienestar económico en igual situación que la actual generación. En su opinión, el problema estriba en primer lugar, en lograr una correcta y completa valoración del capital y del deterioro ocasionado en el mismo; y en segundo término, en asegurar que la inversión en estas existencias cubra, por lo menos, su deterioro. *“El compromiso de la sostenibilidad se concreta así en el compromiso de mantener un determinado montante de inversión productiva”* pues, *“el pecado capital no es la extracción minera, sino el consumo de las rentas obtenidas de la minería”* (ibídem).

Este enfoque ha propiciado que se extienda entre los economistas la idea de que los problemas medioambientales encontrarán soluciones más fáciles cuando la producción y la renta adquieran niveles tales que permitan aumentar las inversiones en mejoras ambientales. La misma idea con la que también se explica las recomendaciones a los países pobres para que antepongan el crecimiento a las preocupaciones ambientales, confiados en la idea de que, cuanto antes alcancen un cierto nivel de renta, antes podrán permitirse resolver sus problemas medioambientales.

Como es normal, la lectura del objetivo de la sostenibilidad realizada desde la economía se circunscribe al ámbito de lo monetario. Pero como el propio Solow reconoce, la solución del problema no viene únicamente de que los economistas desarrollen nuevas técnicas de valoración de los recursos ambientales y naturales y, finalmente, obtengan el verdadero valor del Producto Neto que puede ser consumido sin que se empobrezcan las generaciones futuras. Solow sostiene que los precios actuales de transición no aportan una respuesta adecuada y que el éxito de su razonamiento depende de la obtención correcta de éstos. Este hecho aboca a depender de indicadores físicos para juzgar la actuación de la economía respecto al uso de los recursos ambientales. En definitiva, la propuesta de Solow necesita apoyarse en un buen conocimiento de la interacción de los procesos económicos con el medioambiente. Es decir, necesita establecer la conexión entre el universo de los economistas y el medio físico circundante para analizar los procesos físicos subyacentes.

El tratamiento de las cuestiones ambientales (y por añadidura, el de la propia idea de sostenibilidad) ha dividido las filas de los economistas, enfrentando dos concepciones claramente

diferenciadas sobre qué constituye el desarrollo sostenible. Por un lado, se sostendrá que los niveles de vida de los países industrializados pueden y deben universalizarse y que la pobreza es la principal fuente de destrucción ecológica. Postura a la que se opone la creencia en la existencia de pautas de comportamiento antisociales consecuencia de la imposibilidad física de universalizar la riqueza, y en la necesidad de una reducción drástica de la producción y consumo de los más ricos como medio fundamental para erradicar la pobreza.

Recogiendo a Naredo (ibídem página 24), la corriente agrupada en torno a la revista y la asociación *Ecological Economics* sostiene que el tratamiento de las cuestiones ambientales y de la propia idea de sostenibilidad requiere, no sólo retocar, sino también ampliar y reformular la actual concepción del sistema económico. La principal limitación que estos autores achacan a la interpretación que se hace de la sostenibilidad desde la concepción usual del sistema económico es que los objetos que componen esa versión ampliada de las reservas de capital no son ni homogéneos ni necesariamente sustituibles. Es más, se postula que los elementos y sistemas que componen el capital producido por el hombre son fundamentalmente complementarios y no sustitutivos del “*capital natural*” (DALY, 1991). Limitación a la que se le une la que impone la irreversibilidad propia de los principales procesos de deterioro: destrucción de ecosistemas, suelo fértil, extinción de especies, agotamiento de depósitos minerales, cambios climáticos, etc.

Inciendo más en esta línea, Ehrlich sostiene que el flujo circular en el que la inversión corrige el deterioro ocasionado por el propio sistema que la produce es inviable: “*es el simple diagrama de una máquina de movimiento perpetuo, que no puede existir más que en la mente de los economistas*” (EHRlich, ibídem 20). Por eso, sólo cabe concebir el funcionamiento de organismos, poblaciones o ecosistemas en términos de sistemas abiertos, es decir, que necesitan degradar energía y materiales para mantenerse en vida. La clave de la sostenibilidad de la biosfera (antes de la intervención humana) está en que tal degradación se articula sobre la energía que diariamente recibe del Sol, que en cualquier caso se iba a degradar, y no en que la biosfera sea capaz de reparar tal degradación.

La imposibilidad física de un sistema que arregle internamente el deterioro ocasionado por su propio funcionamiento también invalida la posibilidad de extender a escala planetaria la idea de que la calidad del medioambiente esté llamada a mejorar a partir de ciertos niveles de producción y de renta que permitan invertir en mejoras ambientales. Estas mejoras pueden lograrse a escala local o regional, pero el ejemplo que globalmente ofrece el mundo industrial no demuestra que sea posible un equilibrio a escala global. La prueba radica en que los desarrollos locales se han venido saldando con crecientes importaciones de materias primas y energía de otros territorios y con la exportación hacia éstos de

residuos y procesos contaminantes. Lo que ejemplifica la imposibilidad común en el mundo físico de mantener e incluso mejorar la calidad interna de un sistema a base de utilizar recursos de fuera y desviar los residuos hacia otros sistemas.

Otra cosa es rediseñar el sistema para conseguir que utilice más eficientemente los recursos y, en consecuencia, genere menos pérdidas, ya sea en forma de residuos o de pérdida de calidad interna.

Según Daly, en lo que se refiere a los recursos naturales existen dos principios obvios: las tasas de recolección deben ser iguales a las tasas de regeneración y las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades de asimilación de los ecosistemas. Principios a los que se une la necesidad de mantener el capital total, tanto el natural como el que es objeto del hombre. Pero esta idea demanda establecer previamente el carácter complementario y no sustitutivo del capital obra del hombre frente al capital natural; y una vez aceptada esta condición, reconocer que el desarrollo se encuentra limitado por aquel del que existe menos disposición. Dado que es necesario el consumo de recursos no renovables, su explotación estará ligada a la inversión en recursos renovables alternativos y a la capacidad del ecosistema para absorber los desechos.

Tecnológicamente, la prioridad es primar la productividad de la extracción y el valor por unidad de recurso extraído (desarrollo) antes que la cantidad (crecimiento).

El problema estriba en que una diferencia tan cualitativa y fundamental como la indicada no tiene un reflejo claro en el universo homogéneo del valor, como tampoco lo tiene, en general, la casuística de los procesos físicos que se oculta bajo la producción agregada de valor.

A tenor de las limitaciones que ofrece la aproximación al tema de la sostenibilidad que se practica desde la economía estándar, los autores agrupados en torno a *Ecological Economics* tratan de analizar directamente las condiciones de sostenibilidad de los procesos y sistemas del mundo físico sobre los que se apoya la vida humana. Se llega así, según Norton (ibídem página 20), a dos tipos de nociones de sostenibilidad diferentes que responden a dos paradigmas diferentes: una sostenibilidad débil (formulada desde la racionalidad propia de la economía estándar) y otra fuerte, formulada desde la racionalidad de esa economía de la física que es la termodinámica y de esa economía de la naturaleza que es la ecología (NAREDO, ibídem página 24).

La noción de “sostenibilidad fuerte” demanda también que disipemos algunas ambigüedades. Para ello, debemos dejar de lado el tema del desarrollo e identificar los sistemas cuya viabilidad o sostenibilidad pretendemos enjuiciar, su ámbito espacial (con la consiguiente disponibilidad de recursos

y de sumideros de residuos) y el horizonte temporal para el que se cifra su viabilidad. Si nos referimos a los sistemas físicos sobre los que se organiza la vida de los hombres (sistemas agrarios, industriales o urbanos) podremos afirmar que la sostenibilidad de tales sistemas dependerá de la posibilidad que tienen de abastecerse de recursos y de deshacerse de residuos, así como de su capacidad para controlar las pérdidas de calidad, tanto interna como ambiental, que afectan a su funcionamiento (en la misma línea de la tesis planteada por Daly y recogida anteriormente en este trabajo). Estos aspectos dependen de la configuración y el comportamiento de los sistemas sociales que los organizan y mantienen, por lo tanto: la clarificación del objetivo de la sostenibilidad es condición necesaria pero no suficiente para su efectiva puesta en práctica. La conservación de determinados elementos o sistemas integrantes del patrimonio natural, no sólo necesita ser asumida por la población, sino que también requiere de instituciones que velen por la conservación y transmisión de ese patrimonio a las generaciones futuras.

El enfoque analítico-parcelario característico de la civilización industrial, aplicado a la solución de problemas y a la búsqueda de rentabilidades a corto plazo, ha sido una fuente inagotable de lo que algunos autores han denominado externalidades no deseadas y de sistemas cuya generalización territorial resultaba insostenible en el tiempo. En este sentido, es paradigmático el caso de los sistemas urbanos. Las mejoras obtenidas en las condiciones de salubridad y habitabilidad de las ciudades que posibilitaron su enorme crecimiento se consiguieron, generalmente, a costa de acentuar la explotación y el deterioro de otros territorios. Desde esta perspectiva, enjuiciar la sostenibilidad de las ciudades nos conduce por fuerza a enjuiciar la sostenibilidad (o más bien la insostenibilidad) del núcleo principal del comportamiento de la civilización industrial. Es decir, incluyendo la propia agricultura y las actividades extractivas e industriales que abastecen a las ciudades y a los procesos que en ellas tienen lugar. El principal problema reside en que la sostenibilidad local de las ciudades se ha venido apoyando en una creciente insostenibilidad global de los procesos de apropiación y vertido de los que depende.

El problema estriba en que este crecimiento no sólo se revela globalmente insostenible, sino que también pone en peligro los logros en salubridad y habitabilidad. Por ello, los tres aspectos deben de tratarse conjuntamente. El *Libro verde del medio ambiente urbano* (COMISIÓN EUROPEA, 1990) de la Unión Europea superó los planteamientos parcelarios habituales al preocuparse, no sólo de las condiciones de vida en las ciudades, sino también de su incidencia sobre el resto del territorio. Este planteamiento coincide con la idea de sostenibilidad global anteriormente indicada y se mantiene en documentos posteriores: en particular el informe final del Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano de la UE, titulado *Ciudades Europeas Sostenibles* (COMISIÓN EUROPEA, 1996). En él se

señala que *“el desafío de la sostenibilidad urbana apunta a resolver tanto los problemas experimentados en el seno de las ciudades, como los problemas causados por las ciudades”*.

Sin embargo, más de quince años después de haber enunciado la meta de la sostenibilidad global, todavía no se ha establecido ni el aparato conceptual ni los instrumentos de medida necesarios para aplicarlo con pleno conocimiento de causa y establecer su seguimiento. El mencionado documento se lanza a discutir las políticas favorables a la sostenibilidad sin apenas añadir precisión sobre el contenido de ésta ni sobre la compleja problemática que entraña la amplitud del enfoque adoptado. Si queremos enjuiciar la sostenibilidad de las ciudades en el sentido global que se acaba de indicar, tenemos que preocuparnos, no sólo de las actividades que tienen lugar en ellas, sino también de aquellas otras de las que dependen; aunque se operen e incidan en territorios alejados.

I.4. La importancia de la acción local

Sostiene Naredo (1997) que establecer un juicio sobre la sostenibilidad de las ciudades conduce forzosamente a establecer un juicio sobre el comportamiento de la civilización industrial, incluyendo a la agricultura y a las actividades extractivas e industriales que las abastecen y a los procesos que en ellas se acometen. Y todo ello porque la sostenibilidad local de las ciudades se viene apoyando en *“una creciente insostenibilidad global de los procesos de apropiación y vertido de los que dependen”*.

Por eso afirma que es el ámbito espacio-temporal de referencia el que da mayor o menor amplitud a la noción de sostenibilidad (*“sostenibilidad fuerte”* según la diferenciación que realiza entre las diferentes corrientes de pensamiento). Lo que ejemplifica apuntando que cualquier experimento de laboratorio resultaría sostenible si se ponen a su disposición todos los recursos de la Tierra, pero que su resultado sería muy diferente si su aplicación se extendiera a la escala planetaria.

Pero con independencia de esta certeza enunciada por Naredo y de los resultados alcanzados en esta investigación, la mayor o menor trascendencia de éstos se encuentra relacionada con la importancia que reconozcamos a la acción local entre todas las posibilidades de actuación. Por ello, es necesario establecer una reflexión previa sobre la misma y las posibilidades de actuación de las entidades locales. Además, como apunta Valenzuela (2012) haciéndose eco de la *Estrategia Temática para el Medio Ambiente Urbano* de 2006 (ETAMAU), la importancia de las ciudades en relación con la sostenibilidad, el medioambiente y la calidad de vida se fundamenta en que en ellas viven cuatro quintas partes de la población europea, se concentra el mayor potencial económico, cultural e innovador, y se acumulan los mayores problemas ambientales.

El proceso de descentralización experimentado en España en los últimos decenios unido a la implantación en la UE del principio de subsidiariedad (UNIÓN EUROPEA, 2007) propician el incremento de las atribuciones de las administraciones locales y, se supone, su capacidad de actuación. Pero con independencia del marco normativo que más adelante se analizará, las ciudades constituyen centros de información, innovación y difusión de valores; al mismo tiempo que no sólo son detentadores de competencias sino también, consumidoras y productoras de recursos, así como los núcleos de mayor complejidad social. Características que las dotan de una gran capacidad de transformación.

Por otro lado, los procesos de urbanización han dejado de ser un mero problema cuantitativo para convertirse en un problema de orden cualitativo en la medida en que, lo urbano ya no está únicamente en las ciudades sino en muchas de las denominadas zonas rurales, e incide directamente en aspectos tan relevantes para la consecución de un desarrollo sostenible como la perturbación del ciclo hídrico, la impermeabilización y sellado del suelo y el consumo energético (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2006).

En este contexto, el nuevo paradigma urbano se fundamenta en la idea de que la respuesta a las necesidades sociales no puede sustentarse en una expansión urbanística indiscriminada con un impacto medioambiental ilimitado. Por el contrario, en esta nueva definición, los temas claves serán (sin suponer orden de prioridad): la reducción de la huella ecológica, la mejora de la compacidad urbana y el uso del suelo, impulso del ahorro energético y desarrollo de las energías renovables, mitigación y adaptación al cambio climático, reequilibrio y calidad del ciclo del agua, preservación de la biodiversidad, el suelo y el paisaje, mejora de la calidad del aire y la integración del ciclo materiales-residuos.

En opinión de Prats (2009), la resolución de las necesidades sociales demanda la renovación de los principios que rigen la acción urbana y su sustitución por otros propios de un desarrollo sostenible, entre los cuales, algunos de ellos encuentran una relación directa con los modos de construir la edificación residencial (Tabla 2).

En opinión de este autor, el desarrollo de este proceso se sustentará en tres pilares claves: instrumentos, programas y el marco jurídico e institucional. Entre los posibles instrumentos, es fundamental el desarrollo de una fiscalidad coherente, idea que nos invita a establecer una reflexión sobre la implicación de las ordenanzas fiscales y la fijación del coste de determinados servicios en la consecución de una edificación más sostenible; asunto que se abordará en el apartado III.6 de esta tesis. El segundo pilar deberá sustentarse en el fomento de los planes de impulso de las energías renovables, movilidad urbana, edificación bioclimática, ciclo de agua, biodiversidad local, financiación y fiscalidad, actividades económicas y consumo responsable. Y todas estas iniciativas deben sustentarse en el tercer pilar constituido por marco jurídico e institucional adecuado dentro del cual, y como se pondrá de manifiesto a lo largo del apartado III.3 dedicado a la valoración de las distintas ordenanzas posibles, el ámbito local juega un papel destacado.

Aunque habitualmente la reflexión sobre la sostenibilidad de las ciudades se ha establecido desde la reflexión sobre el modelo urbano a seguir (ciudad difusa o anglosajona versus ciudad compacta o mediterránea), descender a la escala de los distintos elementos que la configuran, y entre ellos a los edificios, no está de más, si tenemos en consideración datos como los aportados por el *Informe Stern* (2006) que atribuye a los edificios la responsabilidad del 12% de las emisiones de CO₂.

Aunque en cualquier caso, desde el reconocimiento de la ciudad como un sistema complejo y confuso, la búsqueda de soluciones no puede encaminarse a la búsqueda de recetas globales universalmente aplicables, sino que requiere de una serie de instrumentos simples que puedan combinarse entre sí en la búsqueda del desarrollo más sostenible.

Tabla 2. Principios inspiradores del nuevo paradigma del desarrollo urbanístico según Prats y su relación con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Principios del nuevo paradigma urbano según Prats	Objetivo	Vinculación directa con la construcción de la edificación residencial
Principio de visión integrada de la ciudad (la ciudad como ecosistema específico)	Considerar la interrelación entre los aspectos ambientales, sociales y económicos en un espacio singular y complejo con un intenso metabolismo de alta incidencia ambiental que exporta huella ecológica hacia otros territorios y tiempos.	No
Principio de suficiencia (¿cuánto es necesario? ¿cuánto es suficiente? ¿cuánto es posible?)	Considerar la expansión urbanística y el correspondiente impacto ecológico como un recurso crítico, a justificar expresamente desde necesidades sociales reales, a contrastar con los límites ambientales de cada lugar y, en su caso, a neutralizar ambientalmente con acciones compensatorias.	No
Principio de coherencia (<i>biomímesis</i> = aprender de o imitar los ciclos naturales)	Impulsar pautas que minimicen las alteraciones de los ciclos naturales mediante el impulso de las energías renovables, el cierre de los ciclos de recuperación de residuos, el impulso de las acciones de reciclado etc.	Sí
Principio de ecoeficiencia (menores recursos e impactos por unidad de función urbana)	Multiplicar la productividad ambiental (reducción del impacto ecológico por unidad espacial) en los ciclos de vida de los procesos urbanos, utilizando criterios coherentes con la sostenibilidad urbana, la edificación bioclimática, la rehabilitación integral, la selección de las tecnologías más eco-eficientes, etc.	Sí
Principio de equidad (soluciones para todos y todas)	Promocionar soluciones útiles y sostenibles para todos los estamentos sociales de cada ciudad, incluido el diseño de los barrios y programas de viviendas de precio asequible y en alquiler, dirigidas a los sectores ciudadanos con menos recursos económicos o con condiciones específicas.	No
Principio de precaución (visión anticipada y seguimiento de los impactos urbanos inducidos a medio plazo)	Reducir la externalización de impactos ecológicos hacia otros espacios y tiempos y profundizar en las líneas abiertas por la Directiva Europea con relación a que los planes y programas finalmente aprobados incorporen evaluaciones y compromisos integrados a medio plazo (2020-2030) así como sistemas de seguimiento sobre los impactos urbanos de carácter estratégico, como la huella ecológica, el consumo energético y de agua, las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), las alteraciones de sistemas naturales, etc.	Sí
Principio de una nueva gobernanza para el cambio (liderazgo institucional compartido con la sociedad)	Propiciar una regeneración institucional para abordar el cambio global en las ciudades, lo que exige una profunda renovación de los contenidos, de los estilos y de los procesos de participación y corresponsabilidad social en las cuestiones estratégicas urbanas.	No
Principio de garantía pública en cuestiones de sostenibilidad estratégica (garantía pública y legal de coherencia con los principios anteriores)	Introducir innovaciones reguladoras con relación a ciertos derechos, competencias y procedimientos urbanos tradicionales, como, por ejemplo, la necesidad de definir ámbitos de gestión ecosistémicos (como por ejemplo la <i>Directiva Marco del Agua</i>) o el rediseño de roles institucionales, capaces de compatibilizar la autonomía local con las necesarias garantías sobre cuestiones estratégicas de carácter global, como el cambio climático, los sistemas hídricos o la biodiversidad.	Sí

La *Estrategia española de Cambio Climático y energía limpia. Horizonte 2012* (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2007) se aprobó con la idea de ser el instrumento utilizado por las distintas administraciones como marco de referencia a la hora de adoptar medidas para mitigar el cambio climático y cumplir los compromisos en el *Protocolo de Kioto*. Pero establecido este marco de referencia y reconocida la importancia del comportamiento de las ciudades y de todas las funciones que en ellas se realizan, la pregunta que debemos plantearnos es: ¿está en manos de la acción municipal introducir modificaciones normativas con incidencia en el objetivo de lograr un desarrollo más sostenible? Evidentemente, la acción de las ciudades dista mucho de poder actuar sobre alguno de los objetivos declarados por el *VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente* (PARLAMENTO EUROPEO, 2002) dentro de la *Estrategia temática del cambio climático*; pero sí puede hacerlo, como se demuestra a continuación, en otros ámbitos como el de la elaboración de medidas fiscales o normativas que también se recogen entre el grupo de acciones prioritarias.

Dentro del estado español, las competencias municipales están determinadas en el artículo 25 de la *Ley 7/1985 de Bases de Régimen Local* (GOBERNO DE ESPAÑA, 1985). Entre ellas destaca por su relación con la ordenación de la edificación residencial o con la obtención de un desarrollo más sostenible, modificando la forma de desarrollar la edificación residencial, las enumeradas con las letras d), e) y l).

[...]

“d) Ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística; promoción y gestión de viviendas; parques y jardines, pavimentación de vías públicas urbanas y conservación de caminos y vías rurales.

[...]

e) Protección del medio ambiente.

[...]

l) Suministro de agua y alumbrado público; servicios de limpieza viaria, de recogida y tratamiento de residuos, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.”

Competencias que enlazan con la obligación de prestar, en cualquier caso, una serie de servicios que quedan establecidas en función del tamaño de población.

“En todos los Municipios: alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población, pavimentación de las vías públicas y control de alimentos y bebidas.

En los Municipios con población superior a 5.000 habitantes, además: parque público, biblioteca pública, mercado y tratamiento de residuos.

En los Municipios con población superior a 20.000 habitantes, además: protección civil, prestación de servicios sociales, prevención y extinción de incendios e instalaciones deportivas de uso público.

En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: transporte colectivo urbano de viajeros y protección del medio ambiente.”

Córdoba Hernández realiza en su artículo *Incidencia de las competencias municipales en el Cambio Climático* (2007) una interesante aportación en forma de tabla de doble entrada en la que relaciona las diferentes competencias municipales con las actuaciones prioritarias de cada una de las metas de la *Estrategia Temática de Cambio Climático* del programa europeo (Tabla 5). Con ella pretende comprobar, por una parte, si son asumibles por los municipios los compromisos de la Unión Europea o si por el contrario es necesaria la presencia de organismos de mayor rango; y por otra, desde qué competencias municipales se puede afrontar cada una de las metas. Además, de su trabajo se establecen un conjunto de medidas con las que los municipios pueden incidir en la líneas de actuación de la estrategia de cambio climático (Tabla 3), así como la relación de objetivos y actuaciones prioritarias de la *Estrategia* que se pueden abordar con ciertas actuaciones (Tabla 4). Pero quizás lo más significativo del trabajo de Córdoba Hernández sea comprobar que todos los ayuntamientos, con independencia de su tamaño, tienen competencias con las que actuar sobre todas las líneas de actuación a excepción del desarrollo de un marco comunitario de comercio de emisiones de CO₂.

Al mismo tiempo presenta otra batería de iniciativas municipales, ordenadas desde las competencias municipales con incidencia sobre un mayor número de líneas de actuación, de las que podemos extraer las siguientes por su vinculación con la edificación residencial:

“Introducir normativas sobre el uso, reutilización y reciclado de los materiales de construcción.

Reducir la cantidad total de residuos municipales mediante el compostado local de los residuos domésticos y de jardín.

Aplicar los principios ecológicos a los edificios en el ámbito urbano, optimizando el uso eficiente del agua, utilizando sistemas para la circulación del agua de lluvia con almacenamiento estacional y de máxima demanda, optimizando el uso de la energía para calefacción y

refrigeración mediante aislamiento, facilitando la clasificación de los residuos y el reciclado de materiales y logrando la eficacia energética al formar al personal en el uso de material reciclado y en la evaluación de los elementos que deben conservarse.

Elaborar políticas que fomenten la flexibilidad de uso en las zonas y los edificios de la ciudad y promover el edificio ecológico para lograr un diseño de edificios duradero, adaptable y de uso múltiple.

Fomentar el uso de sistemas dobles de abastecimiento en los planes de planificación espacial incluyendo ese requisito en la normativa sobre edificios.

Fomentar el cambio de las calderas comunitarias de carbón y, en su caso, coque de petróleo por otras que empleen combustibles más limpios, para conseguir su completa sustitución en 2012.

Introducir en la legislación y en la planificación urbanística requisitos y medidas para favorecer la incorporación de energía solar.

Establecer un seguimiento de los objetivos del Código Técnico de la Edificación y la puesta en marcha de sistemas de calificación energética en los edificios.

Establecer incentivos financieros al 0% de interés durante cinco años del 70% de la instalación de solar térmica y fotovoltaica, con exigencia de un contrato de mantenimiento por tres años.

Fomentar la fiscalidad ecológica sobre la energía no renovable y la destinación de fondos a fines de eficiencia energética y energías renovables

Garantizar que todas las políticas fomenten la eficiencia energética.

Elaborar planes de desarrollo de energías renovables y programas de ayudas para la inversión en instalaciones.”

Como resumen, partiendo del trabajo de Córdoba Hernández y tras reconocer que ni todos los objetivos de la *Estrategia Temática* pueden ser abordados desde las competencias municipales ni tampoco están relacionados con la edificación residencial, podemos definir una tabla de doble entrada (Tabla 6) en la que se relacionan las competencias municipales con los objetivos de la *Estrategia Temática de Cambio Climático* vinculados con la práctica de la construcción residencial. A partir de ella, se puede concluir que, como en la valoración más generalista de Córdoba, las medidas fiscales constituyen una interesante herramienta de acción sobre la modificación de los hábitos de construcción residencial hacia otros que incidan menos en los fenómenos de cambio climático; y que las competencias municipales en materia de ordenación, gestión ejecución y disciplina urbanística son también un instrumento con un notable interés a la hora de actuar sobre la reducción de las emisiones de GEI por el sector energético.

En conclusión, conforme a la legislación vigente, los ayuntamientos españoles, con independencia de cuál sea su tamaño, están dotados de un conjunto de competencias que les facultan para adoptar medidas que luchen contra la aparición del cambio climático y contribuyan al desarrollo de un modelo de crecimiento más sostenible. Muchas de las cuales guardan una relación muy directa con la forma de construir la edificación residencial.

Tabla 3. Relación de medidas propuestas por Córdoba Hernández para ejecutar por los municipios e incidir en las líneas de actuación de la estrategia de cambio climático. Fuente: elaboración propia como adaptación de Córdoba Hernández (2007).

Líneas de actuación de la estrategia de cambio climático	Medidas
Fomento de la eficiencia energética	<p>Fomentar el ahorro de energía en todos los sectores.</p> <p>Obligar a la instalación de calderas y otros equipos de alto rendimiento en las nuevas edificaciones o rehabilitaciones.</p> <p>Promover la mejora de las envolventes edificatorias de los edificios existentes.</p> <p>Promover la renovación de calderas y la mejora de su mantenimiento en las viviendas y edificios existentes.</p> <p>Vigilar el cumplimiento del CTE y el RITE¹.</p>
Uso de tecnologías renovables	<p>Apoyar el desarrollo de proyectos de energías renovables a pequeña escala.</p> <p>Elaborar una ordenanza municipal para energía solar térmica y fotovoltaica.</p> <p>Promocionar el uso de electricidad cuyas fuentes sean de origen renovables entre los ciudadanos y empresas.</p>
Desarrollo de alternativas respetuosas con el medioambiente	<p>Acceder gratuitamente a la información ambiental y urbanística.</p> <p>Cumplir la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medioambiente.</p> <p>Fomentar la entrega de la documentación solicitada en formato digital.</p> <p>Incorporar criterios energéticos en las condiciones de las licencias municipales de actividad u obras.</p>

¹ RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

Tabla 4. Relación de los objetivos de la Estrategia Temática de Cambio Climático y las actuaciones prioritarias propuestas con las actuaciones posibles desde las competencias municipales. Fuente: elaboración propia con datos de Córdoba Hernández (2007).

Objetivo	Actuación prioritaria	Acciones posibles desde las competencias municipales
1 Compromisos climáticos internacionales	Estudiar los resultados del <i>Programa Europeo sobre el Cambio Climático</i> y la adopción de políticas y medidas efectivas, a partir de éste como complemento de acciones nacionales en los Estados miembros.	Ordenación del tráfico, la disciplina urbanística o el tratamiento de residuos.
2 Reducir la emisiones en el sector energético	Elaborar un inventario y llevar a cabo una revisión de las subvenciones que actúan en contra de una utilización eficiente y sostenible de la energía con miras a su supresión paulatina.	Revisar las posibles subvenciones energéticas municipales.
	Fomentar los combustibles renovables y los combustibles fósiles con bajo contenido de carbono para la generación de electricidad.	Disminuir el coste de los combustibles.
	Alentar el uso de fuentes de energía renovables, en particular mediante incentivos, incluso a nivel local.	Promover el uso de los combustibles y energías renovables.
	Establecer incentivos para aumentar la generación combinada de calor y electricidad y aplicar medidas dirigidas a duplicar la cuota total comunitaria de tal generación combinada hasta un 18% de la generación bruta de electricidad.	Fomento de la eficiencia energética.
3 Reducir las emisiones en el sector de los transportes	No guarda relación con el sector de la edificación.	
4 Reducir emisiones en la producción industrial	No guarda relación con el sector de la edificación.	
5 Reducir las emisiones en otros sectores	Fomentar la eficiencia energética, en particular para la calefacción, la refrigeración y el agua caliente, en el diseño de edificio.	
	Tener en cuenta la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como otras consideraciones medioambientales, en la <i>política agrícola común</i> y en la <i>estrategia comunitaria de gestión de residuos</i> .	
6 Usar otros instrumentos adecuados	Asegura que el Cambio Climático sea un tema destacado, tanto de la política comunitaria de investigación y desarrollo tecnológico como de los programas nacionales de investigación.	Campañas de concienciación a la población (sobre la incidencia de la edificación) en el cambio climático.

Tabla 5. Matriz de relación de las competencias municipales y actuaciones de la Estrategia de Cambio Climático del VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente aportada por Córdoba Hernández. Fuente: Reelaboración a partir de Córdoba Hernández (2007)

		Lineas de actuación de la Estrategia de Cambio Climático																							
		Objetivo 1 Compromiso internacional		Objetivo 2 Sector energético						Objetivo 3 Sector transporte					Objetivo 4 Sector industrial			Objetivo 5 Otros sectores		Objetivo 6 Instrumentos					
		Reducir emisiones de GEI	Plan de intercambio emisiones	Revisión de las subvención energética	Cambio a combustibles con bajo contenido en carbono para la electricidad	Uso de las energías renovables	Incentivar la generación combinada de calor y electricidad	No emisiones de metano energéticas	Fomentar la eficiencia energética	Reducción de emisiones GEI de la aviación, buques y vehículos motor	Medidas fiscales para pasar a sistemas energéticos y transporte limpios	Uso de combustibles alternativos y bajo consumo	Medidas para reflejar coste medioambiental en precio de transporte	Disociar el crecimiento económico y la demanda de transporte	Fomentar prácticas de eficiencia ecológica en industria	Desarrollar medios para ayudar a pymes ² a su rendimiento	Fomentar el desarrollo de alternativas respetuosas con el Medio Ambiente	Ahorro de energía en calefacción y refrigeración	Reducir emisiones GEI en política agrícola y gestión de residuos	Aplicación de medidas fiscales	Acuerdos ambientales con industria sobre eficiencia	Medidas de sensibilización			
Competencias municipales mínimas según tamaño de población	En todos los municipios	Haciendas locales																							
		a) Seguridad																							
		b) Ordenación del tráfico																							
		c) Ordenación, gestión ejecución y disciplina urbanística																							
		d) Patrimonio histórico-artístico																							
		e) Abastos y mataderos																							
		f) Salubridad pública																							
		g) Atención primaria de salud																							
		h) Cementerios																							
		i) Agua, alumbrado; limpieza, residuos y alcantarillado																							
	j) Administración educativa																								
	Municipio >20.000 hab.	k) Protección civil y prevención de incendios																							
		l) Servicios sociales																							
		m) Instalaciones culturales y deportivas																							
Municipio >50.000 hab.	n) Protección Medio Ambiente																								
	ñ) Transporte público			Publicaciones y Divulgación Científica																					

² pyme: pequeña y mediana empresa

Tabla 6. Relación entre las actuaciones de la Estrategia de Cambio Climático del VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente y las competencias municipales con incidencia a la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

		Líneas de actuación de la Estrategia de Cambio Climático																									
		Objetivo 1 Compromisos climáticos internacionales			Objetivo 2 Reducción de los GEI en el sector energético						Objetivo 3 Reducción de las emisiones de GEI en el sector del transporte							Objetivo 4 Reducción de las emisiones de GEI en el sector industrial			Objetivo 5 Reducción de las emisiones de GEI en otros sectores		Objetivo 6 Uso de instrumentos adecuados				
		Estudiar los resultados del Programa Europeo sobre Cambio Climático y adopción de medidas	Desarrollo de una marco comunitario de comercio de emisiones de CO ₂	Mejora del control de los GEI y de los compromisos adquiridos	Revisión de las subvención a la energética que actúan en contra de su utilización eficiente	Fomento de los combustibles renovables y de bajo contenido en carbono para la electricidad	Potenciación del uso de las energías renovables	Incentivar la cogeneración	Impedir y reducir la producción de emisiones de metano provenientes de la producción de energía	Fomento de la eficiencia energética	Reducción de las emisiones de GEI de la aviación.	Reducción de las emisiones de GEI de la navegación marítima	Cambio hacia formas de transporte más limpias y eficientes	Cuantificación de los objetivos medioambientales para lograr un transporte limpio	Acciones para la reducción de las emisiones de GEI, incluidos el N ₂ O	Fomento del uso de combustibles alternativos y vehículos de bajo consumo	Fomento de medidas que reflejen los costes medioambientales en el precio del transporte	Disociar el crecimiento económico y la demanda de transporte	Fomentar prácticas de eficiencia ecológica	Desarrollo de ayudas a las pymes para adaptarse, innovar y mejorar su rendimiento	Fomentar el desarrollo de alternativas respetuosas con el medioambiente	Fomento de la eficiencia energética en calefacción, refrigeración y ACS (agua caliente sanitaria) en los edificios	Consideración de la reducción de emisiones de GEI en la política agraria común y gestión de los residuos	Fomento de medidas fiscales para facilitar el paso a un uso más eficiente de la energía, unos sistemas energéticos y de transporte más limpio y mayo innovación tecnológica	Promover acuerdos con la industria sobre la reducción de GEI	Posición destacada del cambio climático en las políticas de investigación y desarrollo tecnológico	
Competencias municipales (art. 25 Ley 7/1985)	Haciendas locales																										
	Seguridad																										
	Ordenación del tráfico																										
	Ordenación, gestión ejecución y disciplina urbanística																										
	Patrimonio histórico-artístico																										
	Protección del medioambiente																										
	Abastos y mataderos																										
	Salubridad pública																										
	Atención primaria de salud																										
	Cementerios																										
	Servicios sociales y de promoción y inserción																										
	Agua, alumbrado, limpieza, residuos y alcantarillado																										
	Transporte público de viajeros																										
	Actividades e instalaciones culturales y deportivas																										
Centros docentes																											

Otra cuestión sería valorar si lo mismo que están dotados de competencias, también lo están de los recursos para ponerlas en marcha. Si lo que se pretende es una respuesta de amplio alcance, es obvio que la pregunta queda fuera del ámbito de esta investigación, pero con un alcance más limitado, lo que sí se irá valorando a medida que se avance en el análisis de las diferentes posibilidades normativas es si los municipios cuentan con unos recursos mínimos para aplicar y vigilar el cumplimiento de las normas que se proponen.

Dentro del importante paso que para la concreción de un urbanismo sostenible en España ha supuesto la *Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local* (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RURAL Y MARINO; MINISTERIO DE FOMENTO, 2011), que luego se abordará en el apartado II.3, un aspecto novedoso ha sido la identificación de los principales agentes implicados y los instrumentos que hay que vigilar para lograr un desarrollo adecuado de las propuestas formuladas (VALENZUELA RUBIO, 2012). En este sentido, *“dado que la elaboración y aplicación de los instrumentos de planeamiento les están asignadas por nuestro ordenamiento jurídico a los ayuntamientos, resulta de un evidente pragmatismo encomendarles el desarrollo de los principales enunciados a lo largo del documento”*. Aunque no se debe olvidar que estos criterios de sostenibilidad también tiene que inspirar a las figuras de planeamiento territorial de escala supramunicipal, regional y nacional. Lo contrario olvidaría que existen dimensiones de la sostenibilidad que sólo se pueden entender y salvaguardar por instancias políticas supramunicipales.

Con los condicionantes propios de sus respectivos entornos, la valoración de que las entidades locales tienen que jugar un papel fundamental en la búsqueda de un desarrollo sostenible es una idea compartida a nivel internacional, y lo demuestra el hecho de la aparición de numerosas asociaciones en las que se agrupan gobiernos locales de todas las partes del planeta implicados en esta tarea.

Que los municipios tienen una capacidad real de incidir en la tarea de lograr un desarrollo más sostenible es un hecho que reafirma la aparición en 1990 del ICLEI-Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales) en el marco del Congreso Mundial de Gobiernos Locales para un Futuro Sostenible, en la Naciones Unidas. Entre sus 1.220 miembros provenientes de 70 países, España aporta 14 municipios a título individual, una diputación, una mancomunidad y tres redes de municipios agrupados en torno a la idea de un desarrollo sostenible. Los indicadores de sostenibilidad, las ordenanzas municipales y otros elementos de gestión municipal con incidencia en la edificación residencial

1.5. Los indicadores de sostenibilidad, las ordenanzas municipales y otros elementos de gestión municipal con incidencia en la edificación residencial

En las Agendas 21 aparecen unas herramientas específicas cuyo objeto es evaluar el comportamiento más o menos sostenible de los territorios en los que se han implantado. Se trata de los indicadores: parámetros ponderables, de fácil evaluación y comprensión por la ciudadanía y en un continuo proceso de realimentación que debe llevar, desde el conocimiento de la evolución de sus valores, a continuas reflexiones sobre el valor idóneo de referencia a tomar como objetivo, e incluso sobre la propia idoneidad de la elección del indicador. En opinión de Hernández Aja (2003), el indicador:

“viene a representar de manera simplificada una situación compleja, permitiendo valorar su evolución a lo largo del tiempo o su comparación entre espacios o estructuras diferentes. Un indicador es una variable que supera su valor neto para representar una realidad más compleja pero que debe de ser fácilmente comprensible y evaluable por la totalidad de los ciudadanos”.

El objeto de los indicadores de sostenibilidad es determinar en qué sentido evoluciona el entorno en el que se actúa. Se trata por tanto de un conjunto de variables cuyos valores son significativos de la calidad del entorno analizado que, en opinión del mismo autor, buscan determinar el resultado de nuestras acciones sobre aquellos campos que encontramos críticos.

Opinión que coincide con la del OSE (2008), que incide en la trascendencia de los mismos más allá de su propia capacidad de representación y que los define como una variable o estimación que *“provee una información agregada, sintética, respecto a un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia”*. Por lo que goza de un significado y valor añadido, y puede definirse como una magnitud adimensional resultante de la adición ponderada, según el procedimiento elegido, de varias cantidades.

Rueda (2013) precisa más cuando define los conjuntos de indicadores, pues los vincula a los intereses específicos a abordar: *“El sistema de indicadores urbanos es un conjunto ordenado de variables sintéticas cuyo objetivo es proveer de una visión totalizadora respecto a los intereses predominantes relativos a la realidad urbana de que se trate”*.

No obstante y aunque en algunas definiciones como la de Rueda se realicen referencias a la ciudad, los indicadores no son un instrumento de valoración específico de ésta; como no lo son de ningún ámbito territorial en exclusividad ya que se pueden establecer sobre cualquier ámbito territorial que se quiera evaluar y para el que se definen. Sin embargo, dado que el ámbito de esta investigación son los municipios, los indicadores que aparecen en este trabajo son indicadores municipales que evalúan todo el término municipal.

Aunque desde principio de los años noventa, el número de equipos dedicados a definir y calcular indicadores de sostenibilidad urbana ha ido aumentando, en opinión del OSE (2008), *“los resultados han sido más bien escasos, incluso existiendo vacíos de información e investigación en algunos ámbitos”*.

El análisis de situaciones complejas como son las ciudades se aborda desde la definición de catálogos o paneles de indicadores incluidos en estructuras de análisis común que potencian la función de los indicadores como medio de información. No obstante, el carácter complejo de las ciudades obliga a que, para captar adecuadamente el fenómeno de la complejidad urbana, sea necesario disponer de herramientas que aporten una visión de conjunto; ya que una visión sectorial supone arriesgarse a perder la información que solamente proporciona una visión holística de los fenómenos que en ellas se desarrollan.

Un intento de acercamiento a este modo de abordar la evaluación de los fenómenos urbanos ha sido el *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla* (AYUNTAMIENTO DE SEVILLA, 2006); en el que se proponen una batería de indicadores de los que se han dado en llamar de tercera generación y con la que se recoge de manera transversal las tres dimensiones de la sostenibilidad: social, ambiental y económica. Aunque presenten el problema de en la escasa disponibilidad de los datos necesarios.

Algunos autores como Higuera (2009) han reflexionado sobre la posible clasificación de los indicadores. En una primera aproximación, Higuera realiza una clasificación en dos grupos: los *“indicadores de estado o ambientales”* y los *“indicadores de sostenibilidad”* (Figura 3). Entiende que los primeros son aquellos mediante los cuales realizamos un análisis y evaluación de la situación del

medio en un determinado momento, mientras que los de “*indicadores de sostenibilidad*” tienen por objeto la evaluación del éxito de las medidas adoptadas en el proceso de las respectivas Agendas 21 a lo largo del tiempo.

Los “*indicadores de estado*” o “*ambientales*” evalúan la situación social, económica y ambiental en comparación con unos valores de referencia establecidos con anterioridad; y comparandolos con los valores obtenidos en distintos momentos, permiten establecer conclusiones sobre la evolución de la ciudad. En un segundo nivel, estos indicadores se clasifican en otros dos grupos: los “*indicadores globales*” o “*indicadores macro*”, que incluyen diversos conceptos (como por ejemplo el Índice de Desarrollo Humano o la Huella Ecológica de la Ciudad), y los “*indicadores específicos*”.

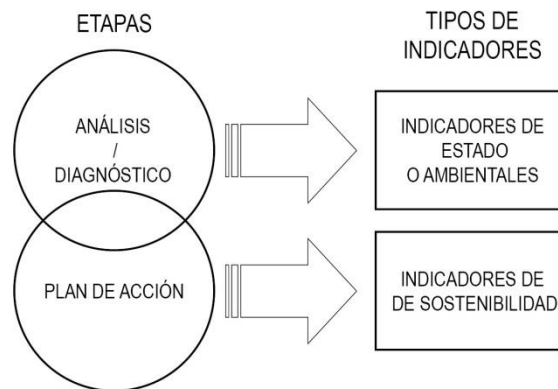


Figura 3. Clasificación de los distintos tipos de indicadores en función de la etapa en la que se generan. Fuente: elaboración propia a partir de la propuesta de Ester Higuera (2009).

Los “*indicadores específicos*” deben ser claros y sencillos a la vez que deben cumplir con una serie de condiciones:

- deben reflejar los atributos considerados prioritarios por la población y por los expertos que participan en el desarrollo de las respectivas Agendas 21;
- deben ser sensibles a los cambios y reflejar con estos la tendencia de su dinámica;
- deben ser de fácil comprensión tanto por expertos como por la ciudadanía en general;
- y deben contar con datos fiables y actualizados periódicamente.

Aunque la propuesta de Higuera establece la clasificación entre “*simples*” y “*complejos*” como una clasificación de los “*indicadores globales*” o “*macro*” en dos nuevos grupos subgrupos, sería más correcto considerarla como una clasificación paralela que se relaciona con la primera en la medida en que, en general, los “*indicadores globales*” suelen ser “*indicadores complejos*” mientras que entre los “*indicadores específicos*” predominan los “*indicadores simples*”.

Conforme a la definición de Rueda (ibídem página 57), los “*indicadores complejos*” son el resultado de la fusión de distintas “*variables descriptivas de un fenómeno social como mecanismo de*

síntesis” en una única expresión numérica. “*La magnitud resultante de tal fusión se denomina índice, y es una magnitud adimensional pues resulta de la adición ponderada, según el procedimiento que se elija, de diversas unidades de medida*”. Sus características son las mismas que las de un indicador pero “*su carácter social es más acentuado, dada la aleatoriedad que rodea todo proceso de ponderación. El beneficio obtenido se traduce en una mayor síntesis de la información relevante y una mayor eficacia como input en la toma de decisiones*”.

Los “*indicadores simples*” valoran un único aspecto del ámbito evaluado (por ejemplo, el consumo de agua por habitante) mientras que los “*complejos*” relacionan distintos aspectos del ámbito objeto de la evaluación o seguimiento. Por ejemplo, un indicador complejo sería el consumo de agua por habitante en relación con su nivel de ingresos, la tipología arquitectónica o la superficie construida del inmueble en el que se produce el consumo (HIGUERAS GARCÍA, El reto de la ciudad habitable y sostenible, 2009, págs. 168-172). Son los que anteriormente se han definido como “*resultantes de la adición ponderada, según el procedimiento elegido, de varias cantidades*”. Evidentemente, su evaluación es más difícil y costosa que la de los indicadores simples, pero también su correcto seguimiento puede arrojar conclusiones más sutiles y sectorizadas que la de los primeros.

Los “*indicadores simples*” son fundamentales para observar la evolución de un territorio pero sólo aportan la visión parcial y referida de un único aspecto. No obstante, su virtud radica en la facilidad que tiene la gestión de la toma de datos y el análisis de su evolución.

La autora propone una nueva clasificación de los indicadores simples según el grado de agregación espacial considerado (ibídem, pág. 169):

- de valores medios: arrojan un valor único para el conjunto de la ciudad que puede ser comparado con un valor de referencia o con el de otros territorios que hayan adoptado el mismo indicador;
- de valores locales: arrojan distintos valores para las distintas áreas de estudio en las que previamente se ha dividido el territorio objeto de evaluación y permiten, en consecuencia, comparaciones entre distintos ámbitos del mismo territorio estudiado estableciendo lo que podríamos denominar una “*evaluación comparativa*”;

- de valores de población: donde el valor del indicador se muestra asociado a aspectos de densidad de cada ciudad o a las características tipo-morfológicas³ de la misma.

Los “*indicadores de sostenibilidad*” se definen con posterioridad a los “*indicadores de estado*”, y una vez que se ha efectuado el diagnóstico del territorio sobre el que se va a actuar. Como tales, aparecen en el proceso de las Agendas 21 en el momento que se establecen unas metas determinadas y es necesario realizar un seguimiento de las iniciativas que se van a poner en marcha. En consecuencia, tienen que responder a las prioridades de las Agendas, ya que su objetivo es evaluar la tendencia del medio y cuantificar las mejoras alcanzadas en los objetivos priorizados por las acciones emprendidas desde las Agendas 21.

En la práctica, el sistema de “*indicadores de estado*” o “*ambientales*” y el sistema de “*indicadores de sostenibilidad*” pueden tener, y de hecho tienen, numerosos elementos en común; pero haciéndonos eco de la opinión de Higuera, puede ser interesante diferenciarlos dada la diferencia que existe entre los objetivos que persiguen.

La clasificación quedaría completa tras recoger un último tipo de indicador que Higuera no considera en su propuesta y que podemos denominar sistémico compacto. Este indicador ha sido recogido en la propuesta del OSE (2008) como “*diagrama básico de sostenibilidad*” o “*diagrama de sostenibilidad*” simplemente. Mediante este indicador se puede evaluar simultáneamente el estado de todos los indicadores adoptados para analizar el comportamiento de un determinado territorio. En la propuesta del OSE, el resultado es un diagrama poligonal en el que cada vértice varía entre dos valores extremos y en el que la mayor superficie del polígono representa una sostenibilidad mayor, Figura 4.

En esencia, se trata de un índice de sostenibilidad global análogo a los índices de sostenibilidad que ya habíamos recogido de Rueda al analizar los indicadores compactos y que como tales, permite sintetizar en un solo valor toda la información de la realidad territorial analizada; pero que presenta un problema de interpretación geométrico. Por la configuración elegida, el valor del indicador es la superficie del polígono encerrado, valor cuya representación gráfica es intuitiva pero puede

³ La referencia literal de Higuera es a las “*características morfológicas*” de la zona pero debemos entender que una referencia más correcta sería a las “*características tipo-morfológicas*” ya que la asociación presentada puede establecerse, no sólo con las características morfológicas de un determinado ámbito urbano sino también con unas determinadas características tipológicas edificatorias o con una situación que reconozca determinadas tipologías asociadas a una morfología urbana específica.

resultar equívoca. En el indicador gráfico elegido, el valor de la superficie del polígono no depende únicamente de los valores absolutos que adquieran cada uno de los indicadores adoptados para evaluar el territorio, sino también de la posición relativa en el gráfico de cada uno de los valores. Al depender la aportación de “superficie” de cada indicador no sólo del valor que alcance, sino también del valor de los indicadores que tiene a cada lado; se pueden dar casos en los que valores altos de un indicador no aporten ninguna superficie al polígono final porque los dos limítrofes valgan cero, mientras que otros que alcance un valor menor aporten mayor superficie porque sus indicadores limítrofes tengan valores más altos.

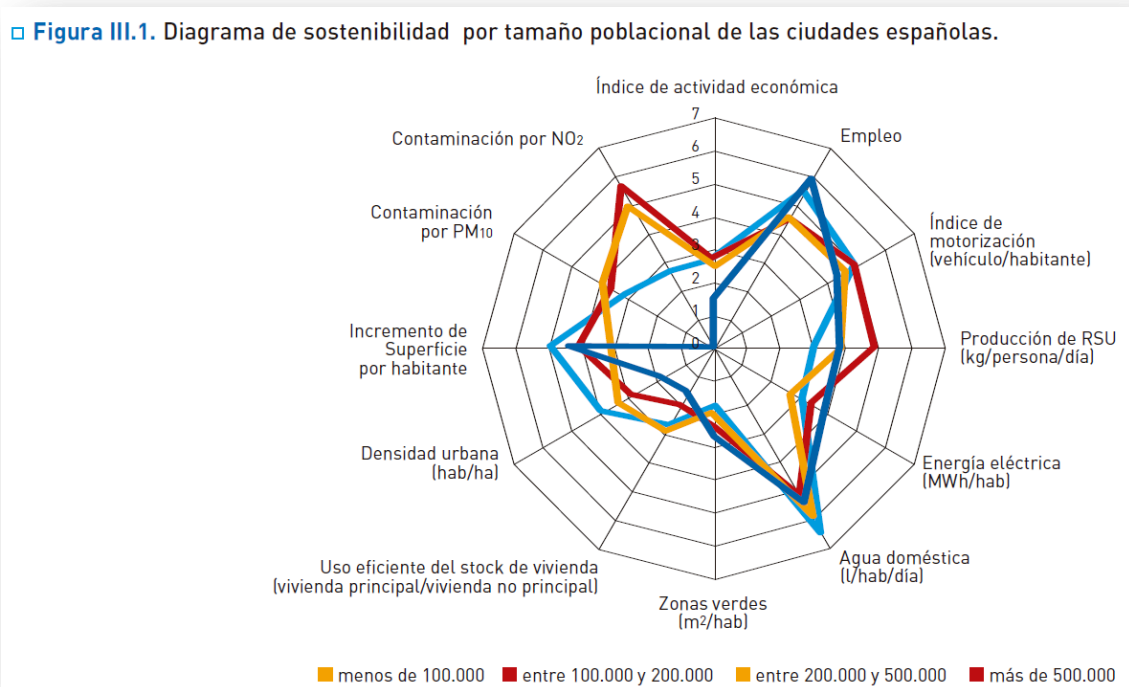


Figura 4. Ejemplo de diagrama de sostenibilidad empleado por el OSE para comparar la sostenibilidad global de los municipios españoles (evaluada conforme a 12 indicadores de sostenibilidad) en función de su número de habitantes. Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España (2008)

Con independencia del modelo de síntesis elegido por el OSE, los índices de sostenibilidad o indicadores de sistemas compactos pueden calcularse mediante un amplio abanico de métodos que abarca desde los más simples a los más sofisticados, y los resultados obtenidos diferirán dependiendo del método que se elija (ZAVADSKAS & al, 2007). Pero con independencia de ello, su presencia en el sistema elegido como resumen y visión global del territorio analizado es una obligación conceptual.

Con estos criterios, la propuesta de clasificación de los indicadores de sostenibilidad quedaría completada en el gráfico recogido en la Figura 5.

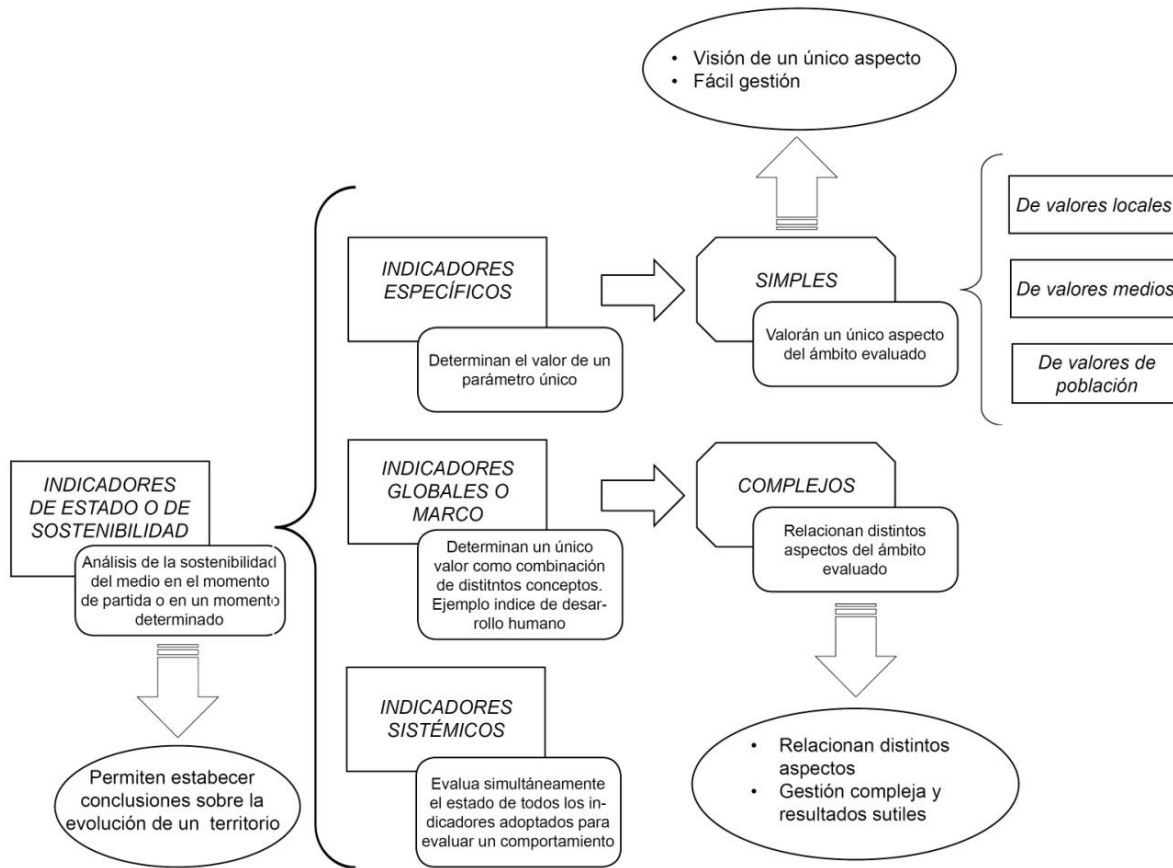


Figura 5. Clasificación de los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia como evolución de la propuesta de Ester Higuera

Quedaría por realizar una última reflexión sobre las características que deben cumplir los catálogos de indicadores elegidos; sobre cuya extensión no existe un criterio determinado, responden a un abanico de posibilidades que se amplía todos los años sin que se vislumbre que pueda ser finito y pueden ser de naturaleza simples o compleja. De este modo, partiendo de la síntesis de Zavadskas (2007), se puede afirmar que la selección que se realice debería:

- abordar los aspectos contemplados en la Agenda 21 así como todos los aspectos de un desarrollo sostenible;
- responder a objetivos realizables conforme a las capacidades existentes y en un tiempo determinado;
- ser relevante para el objetivo principal de evaluar los progresos hacia un desarrollo más sostenible;

- en la medida de lo posible, ser reflejo de un consenso internacional;
- guardar coherencia entre los índices y los criterios de evaluación;
- recoger datos de fuentes fiables, debidamente documentados y coherentes;
- disponer de una actualización sea periódica y de reconocida calidad;
- depender de datos accesibles o que puedan estar accesibles con una relación coste-beneficio razonable;
- con un número limitado aunque adaptables en futuros desarrollos;
- comprensibles, claros, simples y faltos de ambigüedad.

A diferencia de los indicadores de sostenibilidad, que como se ha señalado tienen por objeto la evaluación del estado de la ciudad, el objetivo de las ordenanzas municipales es establecer las formas de actuación sobre los distintos aspectos que regulan mediante normas de obligado cumplimiento.

Conforme al objetivo de este estudio, las primeras ordenanzas a considerar serían las ordenanzas de edificación contenidas en el planeamiento general. Aunque tradicionalmente las ordenanzas de edificación se han incluido en las distintas figuras de planeamiento (ya sean Planes Generales o Normas Subsidiarias⁴) empieza a observarse cierta tendencia a sacarlas del planeamiento general y aprobarlas como un documento independiente. Al mismo tiempo, su alcance ha aumentado y ha pasado de limitarse a ordenar aspectos de la edificación relacionados con parámetros urbanísticos de edificabilidad, ocupación, densidad o estética, a abordar cuestiones medioambientales.

Con independencia de las ordenanzas de edificación contenidas o no en el planeamiento general, es una práctica habitual desarrollar ordenanzas sectoriales que regulen aspectos específicos relacionados con la edificación (ordenanzas de residuos, de suministro de agua...). Algunas de las cuales, no solo determinan aspectos concretos de la edificación, sino que su contenido también tiene una relación directa con la mayor o menor sostenibilidad de las edificaciones.

Como ya se ha apuntado y dentro de esta práctica de regulación sectorial, de unos años a esta parte y en algunos municipios, se han empezado a promulgar ordenanzas sectoriales con una clara implicación en la sostenibilidad: ordenanza de ahorro de agua, ordenanza de residuos, ordenanza

⁴ Dado que las referencias territoriales tomadas en este trabajo discurren en una escala descendente desde el ámbito comunitario europeo hasta el ámbito local de la provincia de Málaga, es necesario precisar que en Andalucía, desde la entrada en vigor de la LOUA, la figura de planeamiento general es el Plan General de Ordenación Urbana. Con independencia de ello, y aunque en 2006 debía haber finalizado el periodo de adaptación del planeamiento general de todos los municipios a la LOUA, muchos de ellos aún no se han dotado de un nuevo Plan.

medioambiental... (en el apartado III.3 de este trabajo se realiza un análisis específico de los ejemplos más significativos). Planteamiento que es coherente con la idea de sacar fuera del planeamiento general a las ordenanzas de edificación y más ágil que su inclusión en el mismo, ya que el tiempo de tramitación es más corto y no se encuentran sujetas al intenso debate asociado a la aprobación de los Planes Generales.

Pero la práctica de estos últimos años no se ha limitado únicamente a la elaboración de ordenanzas o reglamentos. Algunos municipios han preferido optar por “catálogos” o “guías de buenas prácticas” que a diferencia de las ordenanzas, no recogen prescripciones de obligado cumplimiento sino recomendaciones de diseño sobre distintos aspectos del proyecto, ejemplos de materiales y soluciones constructivas. La estrategia perseguida es diferente ya que estos documentos no apuestan por establecer una obligación sino por el convencer paulatinamente a los distintos agentes de la edificación de la idoneidad de determinadas formas de actuación.

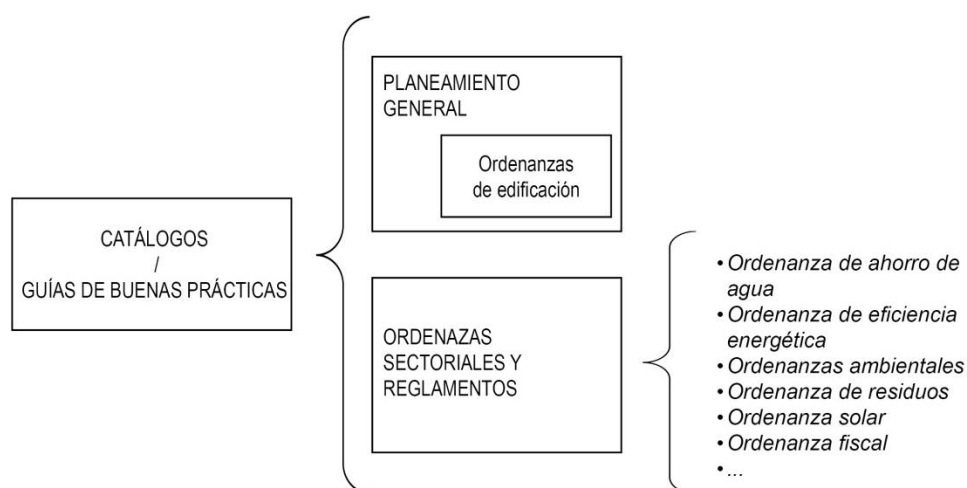


Figura 6. Clasificación de los tipos de ordenanzas municipales. Fuente: elaboración propia.

El contenido de las ordenanzas también ha variado durante estos años, ya sea por la influencia de estos catálogos o guías, por la necesidad de aportar procedimientos normalizados para el cumplimiento de las propias normas, o por la voluntad de facilitar la comprobación del cumplimiento de las mismas. De manera que no es inusual que las ordenanzas incluyan artículos dedicados a la definición de los distintos términos específicos que en ellas se recogen y al establecimiento de los procedimientos a seguir para determinar la forma en que se cumplen las prescripciones que se establecen, recogidos en forma de anejos en muchos casos.

Aun no tratándose de una ordenanza municipal, el mayor ejemplo de este tipo de contenidos en una norma lo constituye el Código Técnico de la Edificación (CTE) y los distintos Documentos

Básicos (DB) que lo componen. El alcance del texto (norma estatal) lo sitúa como un referente común en el que además de encontrar cuantificadas las prestaciones que deben proporcionar los edificios, lo que se establece en esencia es un catálogo de procedimientos y soluciones para alcanzar las prestaciones prescritas.

Incluir un glosario de los términos empleados (en el CTE o en cualquier otra norma) permite evitar discusiones o errores sobre su alcance. Aportar procedimientos para determinar la forma de cumplir la obligación de las ordenanzas tiene un doble objetivo: en primer lugar, facilita la labor de los técnicos autores del proyecto, no siempre avezados en materias muy específicas; en segundo término, establecen un procedimiento claro para la comprobación del cumplimiento de la normativa por parte de los técnicos municipales.

I.6. Epílogo

“Sostenibilidad” y “desarrollo sostenible” son dos conceptos históricamente ambiguos y sujetos a un constante debate sobre su alcance y definición cuya indefinición puede explicarse a partir de su propia génesis, y las vicisitudes y oposición a la que se ha enfrentó desde su origen.

La evolución del debate internacional sobre la necesidad de alcanzar un desarrollo sostenible ha ido centrando una parte importante de la responsabilidad del mismo en la acción local. La concreción de responsabilidades alcanza su punto más alto con Aalborg+10 y la definición de la obligación de los gobiernos locales de establecer objetivos concretos, plazos en los que se puedan desarrollar y sistemas de evaluación de los logros alcanzados.

La constitución de diferentes sistemas de valuación de los logros municipales mediante la definición de distintos catálogos de indicadores ha supuesto una forma de concretar de manera indirecta las preocupaciones municipales cuando se habla de un desarrollo sostenible. De este modo, la indefinición inicial del concepto ha sido implícitamente superada. Con independencia del concepto

que tengamos sobre la idoneidad de las elecciones realizadas, la realidad es que éstas constituyen el reflejo de las preocupaciones de las comunidades locales.

En el desarrollo de esta investigación y en este contexto de indefinición, la clarificación del concepto de sostenibilidad de los municipios españoles es una consecuencia indirecta de la adopción de los catálogos que han elegido. No se cuestiona si se valoran los aspectos realmente importantes o si simplemente son los adecuados; el objetivo de la investigación no es determinar la corrección de los mismos, sino determinar qué iniciativas normativas municipales guardan relación con ellos y cuántas de ellas se desarrollan. Si se ha puesto de manifiesto la discusión que subyace alrededor del concepto de desarrollo sostenible, ha sido para arrojar alguna luz sobre decisiones o hechos que luego se recogerán y que, sin más explicaciones, resultan de difícil explicación. Y no es que no se pueda generar un criterio propio sobre las cuestiones anteriormente enunciadas, lo que ocurre es que el objetivo último de este trabajo, más allá de una definición de concepto de desarrollo sostenible, es el establecimiento de un sistema de evaluación de la coherencia de las actuaciones municipales con sus propios criterios previamente adoptados.

En cualquier caso el concepto de desarrollo sostenible es un concepto ligado al funcionamiento del sistema social, económico y medioambiental de un determinado territorio, y podríamos atrevernos a decir que, en última instancia, éste no puede ser otro que el propio planeta. En esta idea, no existen elementos aislados sostenibles per se en un determinado ámbito territorial, ni tiene sentido hablar del desarrollo sostenible de un territorio sin valorar las incidencias de éste sobre otros más lejanos.

Así, los edificios no son sostenibles en sí mismos, sino en la medida en que contribuyen a un desarrollo sostenible del territorio en el que se ubican; de la misma forma que las políticas municipales son más o menos sostenibles en la medida que contribuyen a los objetivos de desarrollo sostenible fijados, y en general, los edificios, las políticas municipales y las ciudades solamente son sostenibles en la medida en que contribuyen la obtención de un desarrollo sostenible global.

En puridad, carece pues de sentido hablar de edificios sostenibles y resultaría más adecuado hablar de edificios eficientes (desde un punto de vista energético) o más ecológicos (desde un punto de vista medioambiental). Como es difícil ponderar las características sociales o económicas del mismo y desligarlas del comportamiento socio-económico del promotor. Así las cosas, podemos adoptar la convención de denominar a los edificios como edificios sostenibles en la medida en que contribuyen a los objetivos sostenibilidad del sistema socioeconómico y medioambiental global. Y aún menos sentido tiene si cabe hablar de parcelas sostenibles. Las parcelas no son sostenibles en sí mismas.

Dependiendo de cada caso concreto y conforme a la definición anterior, lo serán en la medida en que el uso que se les dé contribuya al desarrollo sostenible del planeta.

Como indicó el OSE, los indicadores son variables que *“proveen una información agregada, sintética, respecto a un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia”* que tienen por objeto es determinar en qué sentido evoluciona el entorno en el que se evalúa y que responden a diversas formulaciones y características. Higuera ha establecido una primera clasificación diferenciando entre *“indicadores de estado”* e *“indicadores de sostenibilidad”* (Figura 3) que completa con una clasificación posterior de los *“indicadores de sostenibilidad”*. Esta última clasificación, siendo correcta, ha sido completada por este trabajo con la introducción de los *“indicadores sistémicos”* propuestos por el OSE, cuyas carencias se han puesto de manifiesto. La definición de las carencias del indicador sistémico propuesto por el OSE y un nuevo esquema de clasificación de los indicadores de sostenibilidad (Figura 5) que completa la propuesta de Higuera constituyen dos aportaciones de esta tesis recogidas en este capítulo.

Las ordenanzas municipales que afectan a la edificación pueden recogerse en los Planes Generales o establecerse como elementos normativos autónomos. En algunos municipios, estas ordenanzas se complementan con catálogos de buenas prácticas que constituyen conjuntos de recomendaciones que abarcan más o menos los mismos aspectos que otros municipios han optado por regular mediante normativas específicas. En cualquier caso, los contenidos de ambos tipos de instrumentos son básicamente los mismos y su diferencia suele estribar únicamente en el carácter de obligación o recomendación con que se doten. La clasificación de estos instrumentos ha quedado recogida en la Figura 6 de esta tesis.

El hecho de que el desarrollo de las ciudades se ha fundamentado en la insostenibilidad de los territorios de los que se abastecen y a los que vierten sus residuos obliga a que, como sostiene Naredo, el juicio sobre su sostenibilidad conduzca forzosamente a establecer un juicio sobre el comportamiento de la civilización industrial, y desde una posición más vehemente, sobre el de la propia humanidad.

La importancia de establecer esta reflexión, y de manera más concreta, una reflexión sobre el papel que juegan las ciudades en el logro de un desarrollo más o menos sostenible es fundamental desde el momento en que en ellas se concentran cuatro quintas partes de la población mundial y acumulan los mayores problemas medioambientales. Pero también porque en ellas se concentra el mayor potencial económico, cultural e innovador.

Haciéndonos eco de la opinión de Prats, la sustitución de los principios que rigen la acción urbana y su sustitución por otros más propios de un desarrollo sostenible tiene que sustentarse en tres pilares clave: instrumentos, programas y el marco jurídico e institucional. Quedando contemplada la posibilidad de esta última línea de acción en las competencias municipales recogidas por el artículo 25 de la Ley 7/1985 de Bases de Régimen Local.

Las posibilidades legales concretas de actuación han sido analizadas por Córdoba Hernández que las ha presentado resumidas en forma de una matriz de doble entrada. Este sistema sirve de inspiración para presentar las conclusiones sobre qué acciones normativas pueden desarrollar los municipios españoles para incidir sobre los aspectos valorados por los indicadores de sostenibilidad que adoptan. Del mismo modo, su propuesta de valoración de las iniciativas municipales mediante la observación del número de actuaciones de la Estrategia de Cambio Climático sobre las que incide supone un ejemplo de cómo se puede valorar la importancia de cada prescripción normativa.

Capítulo II. LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD A LAS DISTINTAS ESCALAS TERRITORIALES

II.1. Resumen-introducción

El capítulo segundo de este trabajo está dedicado a definir el catálogo de indicadores municipales sobre los que incide la edificación residencial en mayor o menor medida dependiendo de su regulación mediante las ordenanzas municipales.

Como punto de partida para responder a la pregunta ¿cuáles son los indicadores de sostenibilidad de un municipio tipo? en el apartado II.2 se analiza la propuesta realizada en su día por Hernández Aja (Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, 2003) y se determinan aquellos indicadores con los que la edificación residencial guarda algún tipo de relación.

Cuando Hernández realizó su estudio, el mismo no rechazó la posibilidad de que, al fundamentar su selección en unos indicadores que sólo respondían a inquietudes municipales, no hubiera excluido temas fundamentales. Este riesgo es aún mayor a medida que el ámbito territorial en que se evalúa la sostenibilidad es más local y menos global, y se tiende a confundir los indicadores de sostenibilidad con meros indicadores de eficiencia. Por esta razón y por el tiempo transcurrido desde que realizara su propuesta, es necesario efectuar una nueva comparación con otros catálogos de

indicadores más recientes que se han elegido siguiendo un hilo conductor territorial desde el ámbito nacional hasta el local concretado en la provincia de Málaga.

Con esta intención, las conclusiones que se obtienen del análisis de la propuesta de Hernández se completan con las que se desprenden del análisis de estos catálogos. De este modo se analiza la Estrategia Española para la Sostenibilidad Urbana y Local (apartado II.3), así como las propuestas del Observatorio para la Sostenibilidad en España (apartado II.4), el sistema de indicadores de medioambiente urbano de Andalucía (apartado II.5), el ejemplo de la diputación de Málaga (apartado II.6), y el catálogo de la Agenda 21 de Málaga (apartado II.7), que introduce referencias al ámbito europeo mediterráneo y a América Latina. Lo que permite concluir con la selección de indicadores municipales que representan las preocupaciones de los municipios españoles en el ámbito de la sostenibilidad y sobre los que tiene incidencia la edificación residencial.

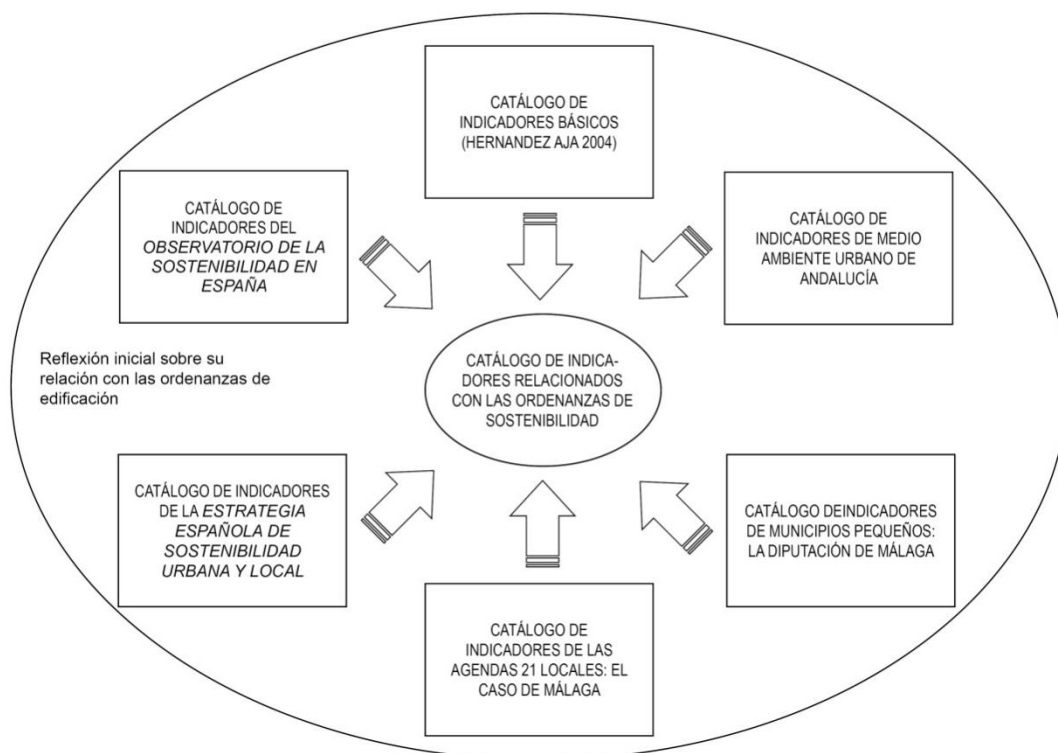


Figura 7. Esquema de selección de los indicadores de sostenibilidad relacionados con las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.

Durante el proceso de análisis de la propuesta de indicadores de Hernández se ha realizado una reflexión sobre cuáles de ellos se relacionan con aspectos de la actividad edificatoria, y más concretamente con su uso residencial, ya sea porque la práctica constructiva actual se ha demostrado insostenible, o porque el cambio de los hábitos actuales de edificación podría introducir mejoras en algunos de los aspectos de un desarrollo sostenible evaluados por estos indicadores. Al mismo tiempo,

se han apuntado diversas reflexiones sobre si estas prácticas constructivas pueden ser objeto de una regulación desde la normativa municipal; aspecto que se terminará de desarrollar en el Capítulo III de esta tesis.

Esta reflexión inicial se complementa con la que se realiza al analizar la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local que tiene por objetivo determinar la coherencia del catálogo de indicadores de sostenibilidad representativo de las propuestas de los municipios españoles con las directrices, medidas y herramientas propuestas por la EESUL, al mismo tiempo que se localizan posibles normativas a desarrollar por municipios como herramientas de desarrollo sostenible. Con este objetivo, se analizará el desarrollo seguido por la EESUL hasta alcanzar el conjunto de directrices que propone, las medidas y criterios de cada una de las áreas desde las que aborda un desarrollo sostenible urbano, y las herramientas que sugiere para su alcance y seguimiento. Para a continuación y tras conocer la metodología empleada, determinar cuáles son las directrices, medidas y herramientas que están relacionadas con la edificación residencial. El resultado final serán sendas tablas en las que se recogerán las relaciones entre las directrices, medidas y herramientas, y los indicadores básicos de sostenibilidad, y las propuestas de indicadores y ordenanzas que sugieren las diferentes directrices.

El análisis del catálogo propuesto por el OSE es el mismo que el que inspira el análisis de la EESUL, pero en este caso, los indicadores específicos de sostenibilidad urbana del OSE se ponen en relación, no sólo con la propuesta de Hernández Aja, sino también con los indicadores del OMAU a la que el OSE tomó como punto de partida y que se analizan más adelante.

Conforme al esquema de análisis territorial adoptado se aborda el análisis de la propuesta de indicadores desarrollada por la comunidad autónoma andaluza; que además tiene el interés de ser coetánea a la Hernández, pero que no fue tenida en cuenta por éste. Se pretende determinar el tipo, objetivo y alcance de los indicadores elegidos por esta comunidad autónoma y ver si aportan alguna novedad que no hubiese recogido Hernández. Al mismo tiempo y dada la importancia que la propuesta autonómica confiere a la existencia de determinadas ordenanzas municipales como una herramienta para lograr un desarrollo sostenible, analizar cuáles de estas ordenanzas deben ser objeto del estudio en este trabajo.

Al descender al ámbito local del estudio representado por el ejemplo de la provincia de Málaga, en primer lugar se pone de manifiesto la importancia de la acción local, materializada en los caminos iniciados por las Agendas 21 locales y la situación de falta de concreción y seguimiento que continúa después de las primeras declaraciones formales de adhesión. Este análisis del ámbito provincial se

realiza mediante el estudio de las iniciativas seguidas por la Diputación Provincial de Málaga y su incidencia en los pequeños municipios de la provincia; lo que abarca a la Agenda 21 Provincial, las Agendas 21 rurales y el Plan de Acción 21 para Málaga. El análisis de estas propuestas está justificado desde la coherencia territorial seguido en todo el trabajo; pero hay que advertir que, desde el último cambio de signo político en la Diputación de la primavera de 2011, el seguimiento de estas acciones desde la red ha desaparecido y la implicación de la Diputación en estos temas parece haber disminuido significativamente.

El capítulo finaliza con el estudio de la Agenda 21 de Málaga y de las iniciativas asociadas a la misma, que se pueden considerar como un ejemplo suficientemente representativo de estas acciones locales. Además, el estudio de las iniciativas de la ciudad permite que además de abordar los objetivos establecidos en el análisis de los anteriores catálogos de indicadores, el análisis de la iniciativa malagueña incluya la coherencia existente entre los distintos catálogos de indicadores adoptados por el OMAU cada año y entre ellos y la declaración de Aalborg+10, inspiradora de la revisión de la Agenda 21.

II.2. Los cincuenta indicadores básicos de Hernández Aja

En 2004, Hernández Aja, publicó el *Informe sobre los indicadores de sostenibilidad utilizado por los municipios españoles firmantes de la carta de Aalborg* (ibidem página 15) en el que se realiza un análisis de los procesos de sostenibilidad iniciados por los municipios españoles y de los indicadores con los que se habían dotado para su control. Aunque el trabajo no pretendió en ningún momento determinar unos indicadores universales, sino dar una visión del estado de la cuestión en el momento de su elaboración, se puede entender que, dado su tamaño y profundidad, constituye una radiografía suficientemente precisa del panorama de los municipios españoles en ese momento, que luego no ha sido corregida o revisada por otras iniciativas similares.

Cuando el trabajo de Hernández Aja establece la fecha de junio de 2002 como punto referencia temporal en la que establecer su análisis, 409 municipios, 15 mancomunidades, 10 diputaciones y 1

comunidad autónoma habían rubricado la Carta de Aalborg. Así, el primer paso del estudio fue reducir el universo existente a un conjunto más abarcable conforme a criterios de “*rango de población, representatividad de las comunidades autónomas y los municipios, equilibrio provincial y la existencia de contacto*”. De este modo se encuestaron los 165 municipios mayores de 10.000 habitantes y una muestra de los de menor entidad, así como la totalidad de mancomunidades, diputaciones y comunidades autónomas de las que constaba que habían firmado la *Carta de Aalborg*. Esta selección que representó el 95% de la población firmante de la Carta de Aalborg y abarcó a 189 municipios, 15 mancomunidades, 10 diputaciones y una comunidad autónoma le remitió a concentrarse en 30 iniciativas que le aportaron un total de 1.273 indicadores municipales de los que finalmente extrajo como conclusión una última lista de 50 indicadores básicos.



Figura 8. Indicadores de referencia con los que Hernández compara su propuesta de indicadores básicos. Fuente: elaboración propia.

Dado que el carácter de un indicador siempre es contextual, es decir, depende de lo que se quiera y se pueda medir, y dado que el catálogo de indicadores básicos propuesto se estaba originando a partir de unos indicadores municipales que sólo respondían a los objetivos e inquietudes propias de cada municipio; Hernández Aja consideró que no era oportuno descartar a priori que entre ellos se excluyeran temas fundamentales en la sostenibilidad local.

Por este motivo, se dotó de unos indicadores de referencia con los que comparar su propuesta (Figura 9). Estos indicadores de referencia fueron, como se indica en la Figura 8, dos propuestas de la Unión Europea: el *VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente del Parlamento Europeo (2002)* y el *Proyecto Piloto de Indicadores Comunes Europeos de 2000*⁵; la propuesta liderada en España por el Ministerio de Medio Ambiente, publicada como el *Tronco común de indicadores ambientales* (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2001), y la propuesta de los grupos

⁵ El proyecto ha sido finalmente publicado bajo el título *Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos* (GRUPO DE TRABAJO DE MEDICIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD LOCAL, GRUPO 2000, 2000).

ecologistas españoles recogidas en *225 Medidas para el desarrollo sostenible*, (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN et al, 2002).

La elección de estos catálogos de indicadores de referencia se realizó por diferentes motivos. En el ámbito europeo, el *VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente (2002)*, representa la dimensión ambiental de la estrategia comunitaria para lograr la sostenibilidad, mientras que el *Proyecto Piloto de Indicadores Comunes Europeos* está dirigido a establecer un sistema común de evaluación y medición de las condiciones de sostenibilidad local. En contraposición, en el ámbito nacional, el *Tronco común de indicadores ambientales* pretendía consensuar una familia de indicadores de todas las comunidades autónomas que permitiese realizar comparaciones entre distintos municipios. El texto *225 Medidas para el desarrollo sostenible*, elaborado por agrupaciones ecologistas de carácter independiente introducía un planteamiento alternativo a la estrategia española de desarrollo sostenible.

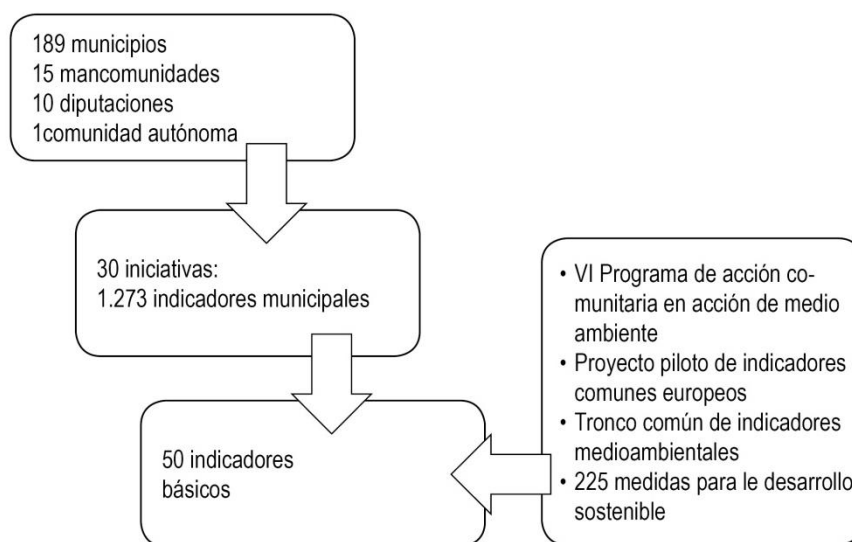


Figura 9. Proceso de selección del catálogo de 50 indicadores básicos de Hernández. Fuente: elaboración propia.

Aunque la comparación con *VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente* (ibídem) con la propuesta de Hernández arroja dos categorías nuevas que no aparecían entre los indicadores municipales, pero que Hernández tampoco incluye en su selección final: “gobernanza” e “información”. A su vez, el indicador “gobernanza”, contemplados indicadores: “mejora de mecanismos, reglas y principios de buena gobernanza, en cuyo marco se consulte a los interesados en todas las etapas” y “mejora de la definición de políticas, mediante la evaluación de los posibles efectos y la evaluación posterior de su eficacia”, mientras que el indicador “información” se define como: “garantizar la información pública en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, generando indicadores de medio ambiente”. La comparación con los otros tres grupos de indicadores

no arroja ninguna novedad y todas las posibles aportaciones de los cuatro catálogos encuentran sus referencias en indicadores municipales.

Tras estas comparaciones, Hernández Aja redujo el conjunto de indicadores a un conjunto de 50 indicadores básicos que consideró como los más significativos y que en este trabajo se adoptan como el punto de partida para determinar al conjunto de indicadores representativo del concepto de sostenibilidad que tienen las entidades locales españolas; o dicho de otra manera, de cuáles son las preocupaciones que definen la esencia de un desarrollo sostenible a juicio de los municipios españoles.

La selección de estos indicadores respondió a los siguientes criterios:

- Encontrarse en una categoría que apareciese en, al menos, veinte de las iniciativas municipales analizadas.
- Estar incluido entre los diez indicadores comunes europeos.
- Que, tras aparecer en la propuesta de al menos quince municipios, perteneciese también a una de las propuestas de referencia del *VI Programa de Acción de la Comunidad Europea, Tronco Común de Indicadores Ambientales, 225 medidas para el desarrollo sostenible*.
- Que, con independencia del número de municipios, esté recogida en dos bloques de referencia⁶.
- Que en opinión de los técnicos encuestados, apareciese como mínimo diez veces entre los indicadores más útiles.

Además, Hernández Aja incorporó otros nueve indicadores que calificó como “*emergentes*” y que, desde su punto de vista, debían ser incorporados en las iniciativas de fomento de la sostenibilidad, con independencia de la importancia o desarrollo que tenían en ese momento.

El manejo del amplio catálogo inicial y la elaboración de la propuesta final se realizaron organizando la propuesta en áreas y categorías homogéneas que facilitarían su análisis. Lo que llevó a la formalización de cuatro grandes áreas de indicadores:

- indicadores económicos
- indicadores medioambientales

⁶ En el texto de Hernández no se define expresamente en qué consisten los “*bloques*” a los que alude. De su lectura parece desprenderse que se refiere a la clasificación que hace de los mismos en virtud de la consideración que hacen los técnicos y los municipios de su utilidad (HERNÁNDEZ AJA, Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, 2003, págs. 68-69) pero tampoco queda claro.

- indicadores sociales
- indicadores urbanísticos

Las áreas temáticas se dividieron en categorías mediante un proceso de análisis y concentración de los indicadores disponibles con el objetivo de hacer manejable la información existente. Pero como el mismo Hernández Aja reconoce, el proceso no estuvo carente de dificultad, dada la disparidad existente entre el conjunto de indicadores analizados y los ámbitos (locales o generales) abordados. A ello hubo que sumar la singularidad de muchos de ellos, y en algunos casos, la dificultad *“para entender sus objetivos e intenciones”*. Por este motivo, la diferencia en el número de categorías agrupadas bajo las diferentes áreas no responde al número de indicadores sino a la disparidad de estos.

Disparidad que obligó a una tarea de homogeneización imprescindible ya que, según sus propias palabras, los indicadores forman *“un universo prácticamente inabarcable”*. Y así, bajo un mismo *“indicador básico”*, se reúnen distintos indicadores municipales que se utilizan para determinar la evolución de un mismo fenómeno con unidades o parámetros específicos y diferentes pero que, a juicio del autor, sirven a un mismo fin.

Dejando al margen la calificación que Hernández Aja realiza de la importancia de los indicadores en función de su presencia entre los municipios encuestados, en los siguientes apartados de esta tesis se extraen aquellos que guardan una relación directa con la práctica edificatoria residencial. Con este objetivo, los apartados comienzan con una tabla resumen de elaboración propia en la que se recogen los indicadores contemplados en cada área por Hernández Aja y la consideración que se realiza sobre su relación con la con los hábitos de construcción de la edificación residencial, para proceder a continuación a valorar dicha relación dentro del análisis de cada categoría de indicadores.

II.2.1 Área de economía

En el área de economía Hernández Aja encuadra aquellos indicadores con los que se pretende evaluar de manera general el comportamiento económico de los municipios. De los cuatro indicadores que engloba, tres de ellos guardan o podrían guardar relación con las ordenanzas de edificación (Tabla 7). Evidentemente, el comportamiento del sector de la construcción repercute (como el de cualquier

otro sector económico) en el comportamiento económico general del municipio, y actuaciones como favorecer el empleo de materiales o técnicas constructivas locales pueden favorecer el empleo local o la disminución del desempleo.

Tabla 7. Relación de los indicadores de Hernández Aja en el área económica con las actuaciones normativas posibles. Fuente: elaboración propia

Indicadores básicos del área de economía	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Viabilidad económica	Sí	Potenciación del uso de materiales y tecnologías locales frente a otros foráneos	Exigencia de empleo de materiales locales.	Sí
			Calificación de sostenibilidad del edificio	
			Bonificación del de materiales locales, duraderos, reutilizables y no tóxicos	
Viabilidad turística	No	--	--	--
Certificación ambiental	Sí	Empleo de materiales con distintivos de calidad ambiental	Bonificación u obligación de materiales con distintivos de calidad ambiental	Sí
Desempleo	Sí	Potenciación de actuaciones con mayor empleo de mano de obra	Bonificación de las actuaciones de rehabilitación frente a las de obra nueva	Sí

Mientras que *viabilidad turística* no guarda relación con el uso edificatorio residencial sino con el hotelero, sí es posible establecer cierta relación entre las formas de construir la edificación residencial y la evolución de los indicadores básicos *vitalidad económica* y *desempleo* desde el momento en que se potencia más o menos el uso de materiales y tecnologías locales frente a otros de procedencia más distante. De hecho, Hernández define el indicador *vitalidad económica* como: “*eficacia o intensidad de la producción económica, calidad de la oferta, renovación, ayudas e incentivos de la administración a los distintos sectores o empresas*”.

El indicador *certificado ambiental* se enfoca a evaluar el comportamiento de las empresas y como tal, la práctica constructiva tradicional no tiene incidencia sobre él, pero iniciativas como la ordenanza fiscal de Tarragona (apartado III.5) demuestran que, aunque sea de manera indirecta, es posible impulsar comportamientos sostenibles de ciertas empresas refrendados por la obtención de certificados de sostenibilidad.

En resumen, como se recoge en la Tabla 7, tres de los cuatros indicadores contemplados en esta área están relacionados con las ordenanzas de edificación residencial, siendo posible la mejora de los parámetros que evalúan mediante cinco iniciativas normativas diferentes.

II.2.2 Área de medioambiente

Se trata del área más extensa de las cuatro en las que clasifica Hernández a los indicadores y se presenta dividida en ocho categorías: agricultura, agua, atmósfera, energía, gestión ambiental, recursos, residuos y ruido. Engloba los indicadores que pretenden evaluar tanto la destrucción del medioambiente como el uso sostenible de los recursos, estando la mayoría relacionados con la edificación residencial (Tabla 8).

Tabla 8. Indicadores básicos del área de medioambiente en el catálogo de Hernández Aja (2003) con relación con las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.

Categoría	Indicador básico	Implicación con las ordenanzas de edificación	Categoría	Indicador básico	Implicación con las ordenanzas de edificación
Agricultura	Agricultura ambiental	Sí	Gestión ambiental	Eficiencia administrativa	No
Agua	Abastecimiento de agua	No		Gasto público	No
	Ahorro de agua	Sí		Prevención de riesgos	No
	Consumo de agua	Sí		Producción ecológica	No
	Depuración del agua	Sí		Programa de gestión ambiental	No
	Ecología del agua	Sí	Recursos	Conservación ambiental	No
	Reutilización del agua	Sí		Degradación ambiental	No
Atmósfera	Calidad atmosférica	Sí		Diversidad biológica	No
	Capa de ozono	No		Regeneración ambiental	Sí
	Efecto invernadero	Sí	Residuos	Control de residuos	No
	Ozono troposférico	No		Producción de residuos	Sí
Energía	Ahorro energético	Sí		Reciclaje de residuos	Sí
	Arquitectura bioclimática	Sí		Reciclaje ecológico	Sí
	Consumo energético	Sí	Ruido	Afección por ruido	Sí
	Energías renovables	Sí		Control del ruido	Sí

II.2.2.1 Agricultura

Dentro de la categoría de agricultura, Hernández define el indicador básico: *agricultura ambiental* para agrupar a una serie de indicadores municipales con los que se pretende evaluar una vasta gama de actividades agrícolas que apoyan la protección del medioambiente mediante “*sistemas de producción ambiental que se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr agroecosistemas óptimos, que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico*” (Tabla 9).

Realmente se trata de uno de los indicadores menos importantes desde el punto de vista de su adopción por los municipios españoles, pero eso no quita para que, aunque sea de una manera también muy puntual, el empleo de ciertas prácticas constructivas como el uso de maderas con sello de sostenibilidad facilite una agricultura (en este caso silvicultura) más sostenible. Prácticas que pueden ser motivadas mediante su bonificación en las ordenanzas fiscales del impuesto de construcciones, instalaciones y obras, ICIO (Tabla 10).

Tabla 9. Indicadores municipales agrupados en la categoría de agricultura. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
Agricultura ambiental	Superficie agrícola
	Actividades agrícolas
	Indicadores singulares:
	Producción de fitonutrientes Explotaciones agrícolas ecológicas

Tabla 10. Relación de los indicadores sobre agricultura de Hernández Aja con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Indicadores básicos de agricultura	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Agricultura ambiental	Sí	Empleo de materiales renovables (maderas)	Obligación de empleo de maderas con sello de sostenibilidad.	Sí

II.2.2.2 Agua

Esta categoría agrupa un conjunto de indicadores que podemos agrupar en virtud de la naturaleza de las cuestiones que abordan: la calidad de las aguas, el consumo, la depuración de las mismas y su reutilización. Se trata de distintos aspectos relacionados con su uso sin que sobre todos ellos tenga una incidencia directa la edificación.

En esencia, los indicadores *abastecimiento de agua* y *ecología del agua*, valoran el mismo hecho: la calidad de las aguas de las que disfruta la ciudad; aunque, en el primer caso, se valora la calidad de las aguas destinadas al consumo mientras que en el segundo, se centra en las aguas no relacionadas con el consumo sino con otros usos: acuíferos, baño, etc.

Actuar sobre la calidad del abastecimiento una vez que nos encontramos en el punto de consumo, el edificio, no resulta viable; por lo que no podemos considerar a este indicador como uno de los que son susceptibles de ser corregidos desde la edificación. No obstante, dentro de las referencias que realiza Hernández a este indicador se encuentra la calidad de los pozos (Tabla 11), cuya contaminación puede tener su origen en los usos urbanos de forma general y en ciertas prácticas constructivas concretas, en particular; aspecto que nos llevaría a considerar cierta relación de este indicador con la construcción residencial. Sin embargo, dado que este aspecto es abordado de manera más global cuando se realiza el análisis del indicador *ecología del agua*, podemos considerar que las relaciones se establecen con este último indicador y descartar el primero por su carácter anecdótico en el tema que nos ocupa.

Tabla 11. Indicadores municipales agrupados bajo el indicador básico *abastecimiento de agua*. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
Abastecimiento de agua	Calidad del abastecimiento
	Calidad del consumo
	Calidad de los pozos
	Indicadores singulares: Porcentaje de potabilidad para el consumo humano Porcentaje de pozos contaminados

El indicador de *ecología del agua* valora la calidad de los acuíferos y la del agua para el baño, por lo que las actuaciones relacionadas con él son las encaminadas a preservar la calidad de éstas. Aunque no resulta factible mejorar la calidad de los acuíferos desde el proceso de edificación, sí es

posible impedir que este proceso suponga un deterioro mayor de los mismos como consecuencia de dos acciones concretas que en algunos casos acarrea la construcción de ciertos edificios (Figura 10):

- el hasta ahora relativamente frecuente vertido de aguas negras a fosas sépticas o pozos ciegos en edificaciones en el suelo no urbanizable;
- y la ejecución del sistema de cimentación elegido.

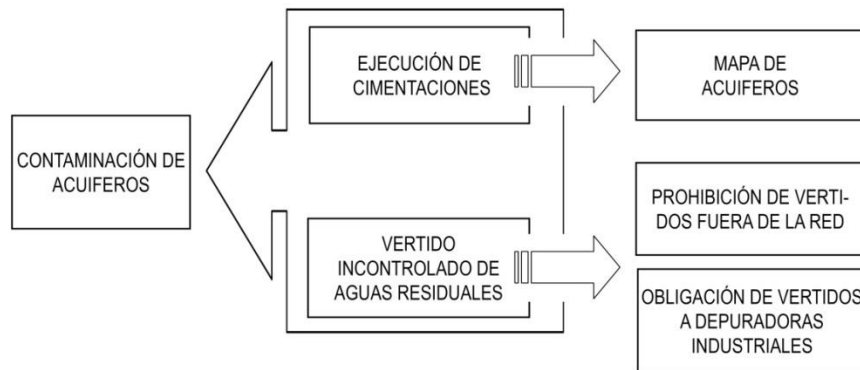


Figura 10. Actuaciones de edificación con riesgo importante de contaminación de acuíferos. Fuente: elaboración propia.

Normalmente, la edificación en el marco del suelo no urbanizable se realiza sin que exista una red general de saneamiento municipal que termine en una estación depuradora. En esta tesitura, la regulación municipal en algunos casos es inexistente y en otros opta por la mínima exigencia de un sistema de saneamiento específico de la edificación.

El empleo de determinados tipos de cimentación también puede afectar a la calidad de los acuíferos, tanto por su puesta en obra como por el empleo de ciertos aditivos. Los cimientos pueden alterar el pH de las aguas subterráneas (el hormigón es un material especialmente básico), y el empleo de plastificantes u otros aditivos puede acarrear la contaminación de los acuíferos. Fenómenos que pueden acentuarse en función del sistema de puesta en obra que se emplee ya que cada uno presenta las ventajas e inconvenientes que se enumeran a continuación:

- Inyección. Resulta el sistema más contaminante de las aguas subterráneas por la presión con la que se introduce el mortero y la fluidez del mismo.
- Vertido. Es menos contaminante que la inyección al no verterse el hormigón a presión y ser éste mucho menos fluido.

Cimentaciones prefabricadas. Afecta poco a las aguas subterráneas pero tiene como contrapartida cierto ruido y vibraciones que produce.

La combinación de un material muy básico y lixiviable (sobre todo durante el proceso de construcción) con un nivel freático próximo favorece el incremento de la toxicidad de las aguas subterráneas que pueden ver como se les añaden las sustancias solubles desprendidas durante el proceso de lixiviación. Este proceso puede verse agravado por ciertos factores como:

- la inmersión en las aguas subterráneas de las pastas de cemento;
- y la presencia en el hormigón de productos lixiviables como metales pesados o algunos aditivos químicos (aireantes, plastificantes, superplastificantes, etc.), que contienen productos tensoactivos (materiales eutrofizadores por definición) que puede producir un elevado nivel de contaminación.

Estos hechos nos obligan a reflexionar sobre la posibilidad del empleo de pastas de mortero y de determinados componentes en los hormigones de cimentación, así como sobre su regulación mediante las ordenanzas de edificación municipales en función de la permeabilidad del terreno reconocida en los análisis medioambientales del PGOU (Plan General de Ordenación Urbana); aunque su aplicación puede chocar en la práctica con la elección del sistema de cimentación, impuesto por las características portantes del terreno, si no se ha realizado un análisis riguroso del suelo que se clasifica como urbanizable mediante el planeamiento y se regula mediante las ordenanzas de edificación.

En cualquier caso, la regulación de las condiciones mínimas que debe cumplir una edificación, así como condicionar el tipo de cimentación a la presencia de acuíferos, prohibir la realización de pozos ciegos o exigir la disposición de sistemas de saneamiento autónomos (cuando no sea posible la conexión a la red general) son iniciativas adecuadas para evitar el deterioro de los acuíferos.

Tabla 12. Indicadores municipales agrupados bajo los indicadores básicos ahorro de agua y consumo de agua.
Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
Ahorro de agua	Ahorro total en el consumo de agua
	Ahorro por sectores
	Ahorro municipal
Consumo de agua	Consumo por sectores
	Indicadores singulares:
	Consumo de agua industrial y consumo de unidad productiva.
	Intensidad de consumo de agua en la economía local.
	Restricciones sufridas.
	Capacidad de carga del acuífero.

Los indicadores *ahorro de agua* y su antagónico *consumo de agua* (Tabla 12) guardan una especial relación con las formas en que se desarrolla la edificación residencial. Ambos indicadores presentaron un peso importante entre los municipios encuestados por Hernández Aja y especialmente el segundo de ellos. En esencia, se trata de dos maneras diferentes de medir el mismo fenómeno (una desde el deber y otra desde el haber): la presión de la ciudad sobre los recursos hídricos disponibles.

Es evidentemente que podemos abordar el consumo o el ahorro de agua desde ordenanzas municipales y dado que el CTE ya ha introducido algunos criterios de diseño que pretenden favorecer el ahorro, se debe determinar si las obligaciones establecidas por el Código son suficientes o queda aún recorrido para lograr un desarrollo más sostenible.

A diferencia de las medidas normativas encaminadas a evitar la contaminación de los acuíferos por los trabajos de cimentación o por los sistemas de depuración individuales en las edificaciones construidas en suelo no urbanizable, existen numerosos ejemplos de ordenanzas de ahorro de agua que introducen numerosas prescripciones sobre el uso del agua en la edificación. Con estos antecedentes, podemos considerar que, en términos generales, estas ordenanzas pueden desarrollarse como herramientas útiles para lograr una construcción más sostenible.

Otros dos indicadores básicos íntimamente relacionados entre sí son *depuración del agua* y *reutilización del agua*. El primero, como su propio nombre indica, cuantifica la eficiencia de las tareas de depuración; cuyos resultados tendrán consecuencias sobre la *ecología del agua*; mientras el segundo se centra en la valoración del empleo de estas aguas en el sistema de abastecimiento, lo que influirá en los resultados del *ahorro de agua* y *consumo de agua* en la medida que cada municipio haya establecido la metodología para evaluar estos indicadores. Si el consumo o el ahorro de agua se miden en términos absolutos, el reciclado de agua no tiene influencia sobre el consumo final, pero si estas valoraciones se establecen sobre el consumo o ahorro de agua potable, la importancia del reciclado sobre estos indicadores puede ser notable.

La depuración de las aguas residuales es un aspecto más fácilmente abordable a escala urbana (desde la que tiene una notable trascendencia sobre los aspectos contemplados por la *ecología del agua*) que a la escala del edificio. De hecho, los indicadores municipales recogidos por Hernández hacen referencias a problemas de escala urbana fundamentalmente. Dado que abordarla en el proyecto edificatorio tiene sentido si se relaciona con la reutilización de estas aguas in situ, será desde el análisis del indicador *reutilización del agua* (Tabla 13) desde el que se abordará el análisis de las

posibilidades de actuación sobre ambos indicadores de forma simultánea: promoviendo la depuración in situ de parte de las aguas residuales para su uso en la propia edificación.

Tabla 13. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico reutilización del agua. Fuente: elaboración propia como adaptación de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
Reutilización del agua	Reutilización del agua
	Indicadores singulares:
	Utilización de las aguas depuradas Actividades de reutilización del agua

Tabla 14. Relación de los indicadores sobre agua de Hernández Aja con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Indicadores básicos de agua	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Abastecimiento de agua	No	--	--	--
Ahorro de agua	Sí	Disminución del consumo de agua, globalmente o por sectores.	Implementación de diversas medidas encaminadas a la reducción del consumo de agua	Sí
Consumo de agua	Sí			
Depuración del agua	Sí	Eliminación del vertido de aguas no depuradas.	Evacuación a la red pública.	Sí
			Disposición de arquetas separadoras de fangos	Sí
			Depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable.	Sí
Ecología del agua	Sí	Mejora de los acuíferos y aguas de baño.	Empleo de pavimentos permeables	Sí
			Evacuación a la red pública	Sí
			Depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable.	Sí
			Tratamiento e infiltración en los acuíferos	No
			Condicionar los sistemas de cimentación en función de la presencia de acuíferos.	No
Reutilización del agua	Sí	Reutilización de las aguas residuales.	Reutilización de aguas grises, sobrantes o de riego.	Sí

En resumen y como se puede observar en la Tabla 14, de los seis indicadores básicos agrupados en la categoría agua, cinco de ellos guardan relación con la edificación residencial y existen ejemplos de acciones normativas con incidencia sobre los aspectos que evalúan.

II.2.2.3 Atmósfera

Los indicadores de Hernández relacionados con la atmósfera no valoran sólo la calidad de la misma entendida como el conjunto de condiciones que contribuyen a hacerla agradable y valiosa, sino también aquellos aspectos de su deterioro que contribuyen al incremento del fenómeno del cambio climático.

Bajo esta premisa, la propuesta Hernández establece cuatro indicadores básicos: *calidad atmosférica*, *capa de ozono*, *efecto invernadero* y *ozono troposférico*, Tabla 15.

Tabla 15. Indicadores básicos agrupados en la categoría "atmósfera". Fuente: elaboración propia, adaptación de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
Capa de ozono	
Calidad atmosférica	Emisión de contaminantes
	Parámetro de días buenos
	Indicadores singulares: Contaminación lumínica Porcentaje de vehículos que superan los límites de emisión de gases. Número de calefacciones sustituidas de fuel o gasóleo
Capa de ozono	Reciclaje de CFC ⁷
Efecto invernadero	Emisiones de CO ₂
	Emisiones de NO ₂
	Indicadores singulares Medición de la emisión de gases sin diferenciar su procedencia
Ozono troposférico	Nivel de ozono

⁷ CFC: clorofluorocarbonos o clorofluorocarbonados.

La diferencia entre los indicadores *capa de ozono* y *efecto invernadero* estriba en la fuente de emisión y en el agente objeto de medición ya que las consecuencias últimas de los gases medidos son las mismas: el desarrollo del fenómeno de cambio climático.

En el caso del indicador *capa de ozono*, el agente productor son los CFC mientras que en *efecto invernadero* son un conjunto de gases entre los que predomina el CO₂ (hasta el punto en que la emisión de los demás se realiza en unidades equivalentes de CO₂). Al mismo tiempo, el origen de los CFC se encuentra en los procesos de producción industrial mientras que el de los gases de efecto invernadero se encuentran asociados fundamentalmente a la producción de energía. En los últimos años se ha llevado a cabo un proceso importante de eliminación de los CFC de los procesos industriales y de recuperación de los que ya existían. Por otro lado, su empleo en la construcción estaba fundamentalmente circunscrito a ciertos aparatos de refrigeración anticuados y prohibidos actualmente. En consecuencia y aunque sea un aspecto recogido en algunos sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad, podemos descartar al indicador *capa de ozono* como uno sobre el que es susceptible actuar desde las ordenanzas de edificación.

Por el contrario, sí será interesante valorar la actuación sobre los indicadores *calidad atmosférica* y *efecto invernadero*, con los que se pretende valorar tanto los tipos y fuentes de agentes contaminantes como las medidas tomadas para reducir la contaminación, y en último término, la calidad del aire y el conjunto de condiciones que contribuyen a hacerlo agradable y valioso.

Tabla 16. Relación de los indicadores atmosféricos de Hernández con las posibles actuaciones normativas.
Fuente: elaboración propia.

Indicadores básicos de atmósfera	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Ozono troposférico	No	--	--	--
Capa de ozono	No	--	--	--
Calidad atmosférica	Sí	Control de los tipos de fuentes contaminantes; Implantación de medidas para frenar la contaminación	Energía solar térmica	Sí
			Energía fotovoltaica	Sí *
			Otras energías renovables	Sí *
			Bonificación de los diseños bioclimáticos	Sí *
			Mejora de los aislamientos	Sí *
Efecto invernadero	Sí	Emisiones de CO ₂	Prohibición de las calderas de gasoil	No

* Las referencias normativas encontradas son bonificaciones dentro de las ordenanzas fiscales municipales.

Estos indicadores demuestran la variedad de aspectos que pueden llegar a agruparse bajo la definición de un indicador básico. Aunque algunos de ellos guardan poca o ninguna relación con la edificación residencial, otros como el *número de calefacciones sustituidas de fuel*, sí están íntimamente relacionados y se aproximan fácilmente a una prescripción (en este caso: la prohibición de las mismas) fácilmente abordable desde las ordenanzas de edificación.

Los gases que provocan el llamado efecto invernadero se encargan de retener la energía emitida por el Sol provocando cambios en el clima del planeta. De entre todos ellos, los principales causantes de este efecto son las emisiones de CO₂ y NO₂, aunque también tiene incidencia la emisión de CH₄. Las ordenanzas con incidencia sobre el indicador *efecto invernadero* se dirigen a eliminar las fuentes de estas emisiones y se centran en evitar la generación de energía mediante la quema de combustibles fósiles, principal fuente de las mismas. Apuntar tan sólo y a modo de ejemplo que, como término medio, un metro cuadrado de captador solar térmico es capaz de evitar cada año la emisión a la atmósfera de una tonelada de CO₂, y una instalación fotovoltaica de 5 kWp tres toneladas (HIGUERAS GARCÍA, Aplicación de la energía solar desde la escala urbanística, 2010, pág. 27 y 31). En consecuencia, las regulaciones destinadas a la reducción del consumo energético o al empleo de energías renovables influirán sobre el resultado de ambos indicadores.

En resumen y como se recoge en la Tabla 16, de los cuatro indicadores que se encuentran en la categoría *atmósfera*, dos de ellos guardan relación con la edificación residencial y presentan seis posibles acciones normativas diferentes de las que se ha encontrado ejemplo en cinco de ellas.

II.2.2.4 Energía

El grupo de indicadores relacionados con la energía está formado por cuatro indicadores básicos, todos ellos relacionados con la edificación residencial: *ahorro energético*, *arquitectura bioclimática*, *consumo energético* y *energías renovables*.

En general, los cuatro indicadores valoran un consumo energético más responsable, ya sea desde el ahorro energético neto (ahorro energético, consumo energético y energías renovables), desde el empleo de energías alternativas (energías renovables, y dependiendo la fórmula que se emplee en su cuantificación, los otros tres ya mencionados) o desde la reducción de la demanda mediante

técnicas de climatización pasiva. En cualquier caso, el objetivo último de todos ellos es la reducción del consumo de energías convencionales, en el que la edificación residencial tiene una notable incidencia. No obstante, los matices que encierran cada uno de ellos hacen interesante sus análisis específicos.

El indicador *ahorro energético*, evalúa la “reducción de la energía, total o por sectores, consumida en comparación con la situación inicial”. Pertenece al grupo de indicadores básicos menos importantes (por su aparición entre los indicadores municipales analizados por Hernández Aja) aunque quizás, una revisión de este estudio realizado hace ya más de diez años podría arrojar ahora un resultado diferente. El indicador agrupa un conjunto de indicadores municipales y singulares que han quedado recogidos en la Tabla 17 y que no tienen correlación con una ordenanza municipal concreta.

Tabla 17. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico *ahorro energético*. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
ahorro energético	Ahorro energético por sectores:
	Existencia de plan de ahorro energético municipal
	Número de empresas con programa de ahorro
	Participación ciudadana en el ahorro energético
Indicadores singulares:	
	Medidas llevadas a cabo para conocer datos de ahorro de energía

Ahora bien, obviando el alcance concreto de los indicadores agrupados bajo esta denominación y quedándonos con el del término empleado, *ahorro energético*, sí existen actuaciones normativas cuyas consecuencias son un ahorro energético, como se verá de manera específica en el apartado III.3.

Quizás sea la dificultad de establecer un criterio municipal verificable lo que haya provocado que, pese al interés que tiene desarrollar una arquitectura de estas características si se quiere alcanzar un mayor ahorro energético, el indicador *arquitectura bioclimática* sea uno de los indicadores de menor relevancia en los municipios analizados por Hernández Aja atendiendo a su implantación.

Los indicadores agrupados bajo la denominación común de *arquitectura bioclimática* son muy diferentes y encierran criterios que, a la vista de novedades normativas como la obligación certificar energéticamente todos los edificios de nueva construcción, deberían revisarse. Al mismo tiempo, la equivalencia que se establece entre el indicador básico *arquitectura bioclimática* y el indicador

municipal *edificación ecológica* es errónea, aunque justificable desde la necesidad de agrupar el cúmulo de indicadores al que se enfrentó el autor. En cualquier caso y sin entrar en una valoración de la decisión tomada en su día por Hernández Aja (que no es el objeto de este trabajo), es necesario recoger su propuesta ya que el desarrollo de una arquitectura bioclimática es una clara apuesta de la edificación residencial para lograr un ahorro energético que sigue apareciendo en algunos catálogos de indicadores. No obstante, como se desarrollará más adelante en el apartado III.3.4, sería conveniente (y así quedará reflejado en la selección final de indicadores) considerar expresamente al primero de los indicadores municipales que se agrupan bajo esta denominación, *certificación energética*, corrigiendo su alcance para poder valorar actuaciones más exigentes.

Tabla 18. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico arquitectura bioclimática. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
arquitectura bioclimática	Certificación energética Número de certificados de eficiencia energética
	Edificación ecológica Construcción con criterios de edificación ecológica
	Licencias de viviendas bioclimáticas Número de licencias emitidas
	Indicadores singulares: --

De este modo, aunque el propio Hernández aporta una definición de *arquitectura bioclimática* en la que establece una serie de características propias de esta arquitectura así como de relaciones directas con el entorno climático en el que se ubica, el indicador es una especie de cajón de sastre en el que se agrupa una serie de indicadores municipales de diversa naturaleza cuyo interés debe ser revisado diez años después de su adopción (Tabla 19) y con pocas posibilidades de desarrollo normativo.

“Aquella que se adecua de la mejor manera posible a las condiciones climáticas de su entorno, consiguiendo el menor consumo posible de energía para la calefacción en invierno y para la refrigeración en verano, con el menor número y complejidad de sus instalaciones. Sería aquella en la que el orden de sus estrategias para conseguir el confort es: en primer lugar medidas pasivas (orientación, situación de huecos, dimensionado de muros y forjados, dotación de persianas toldos y contraventanas, etc.), en segundo lugar dispositivos para utilización del sol como fuente de energía y en tercer lugar uso de otras energías desde la óptica de la eficiencia energética.”

Tabla 19. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico *arquitectura bioclimática* y sus posibles revisiones a tenor de las prescripciones normativas más recientes. Fuente: elaboración propia, adaptación de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares	Posibles alternativas
arquitectura bioclimática	Certificación energética: número de certificados de eficiencia energética	Número de certificados de eficiencia energética con una calificación superior a la mínima exigida
	Edificación ecológica: construcción con criterios de edificación ecológica	
	Licencias de viviendas bioclimáticas: número de licencias emitidas	

De manera coherente con los indicadores que agrupa (Tabla 20), la definición de *consumo energético* como la “cantidad de energía consumida, total o por sectores, en un determinado periodo de tiempo, diferenciando en su caso por fuentes de energía” (HERNÁNDEZ AJA, 2003), hace referencia a las distintas maneras de medir un mismo fenómeno y es, por el número de veces que se encuentra entre los municipios estudiados, el tercer indicador básico y el tercer indicador de medioambiente en el catálogo de Hernández. De la misma manera que la edificación es uno de los sectores de mayor consumo energético, también existen posibilidades normativas encaminadas a la reducción del consumo bruto de cualquier tipo de energía que, junto a las que inciden sobre los otros indicadores de este grupo, se recogen en la Tabla 22.

El indicador básico *energías renovables* (Tabla 21) está entre los indicadores más importantes del catálogo. Con él se valora la incidencia de la producción de energías renovables, entendiendo por tales “el conjunto de energías que además de no ser contaminantes no proceden de fuentes agotables temporalmente” y se recoge de manera específica la biomasa, la energía eólica, la energía solar fotovoltaica, la energía solar térmica (calefacción solar), la energía hidráulica y la energía geotérmica.

La importancia de la utilización de fuentes de energía renovables radica en su condición de inagotables, la disminución del porcentaje de energías no renovables en el mix energético español, así como de la dependencia y el grado de insostenibilidad económica que le supone al país el consumo de fuentes de energía no renovables, mayoritariamente importadas. No obstante, hasta ahora en edificación, la aplicación más inmediata y casi única de las energías renovables ha sido la energía solar

térmica en su empleo para la producción de agua caliente sanitaria, y de manera muy puntual, la producción de energía fotovoltaica en algunos edificios singulares.

Tabla 20. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico consumo energético. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
consumo energético	Consumo por sectores: kWh por habitante y año Toneladas equivalentes de petróleo (tep) por habitante y año
	Consumo energético: kWh por habitante y día Toneladas equivalentes de petróleo (tep) por habitante y año
	Indicadores singulares: Eficacia energética local: kWh / euros PIB ⁸ Intensidad energética: kW / habitante

Tabla 21. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico energías renovables. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales
energías renovables	Consumo total de energía renovable municipal: kWh por habitante y año Toneladas equivalentes de petróleo (tep) por habitante y año Porcentaje de instalaciones con sistemas de energías renovables
	Energía solar: Número de iniciativas para el uso de la energía solar Superficie de colectores de paneles solares instalados
	Instalaciones de energías renovables Número de instalaciones de energías renovables Porcentaje de fuentes de energías renovables
	Indicadores singulares Uso de combustibles alternativos (biodiesel) por parte de los vehículos.

⁸ PIB: Producto interior bruto.

La promulgación del CTE (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006) estableció a través del DB HE 4, la obligación de dotar a todos los edificios de nueva planta así como a ciertas rehabilitaciones de sistemas de energía solar térmica para producir agua caliente sanitaria, y de manera mucho más limitada y por medio del DB HE 5, de producir ciertas cantidad de energía en algunos tipos de edificios. Otras fuentes de generación de energía renovable como la microeólica, la geotérmica, la biomasa o las minicentrales de ciclo combinado no han sido consideradas por la nueva norma y han quedado relegadas a la condición de energías renovables alternativas con las que compensar el déficit que no pueda alcanzarse con las dos primeras.

Como en el caso del indicador *ahorro energético*, es evidente que es posible establecer normativas que inciten o impongan la implantación de estas energías en los edificios. Del mismo modo que el CTE es un ejemplo con alcance para todo el país, existen numerosos ejemplos de ordenanzas municipales que ejemplifican esta posibilidad mediante iniciativas locales. Por tanto, la valoración que procede en este caso no es si es posible o no la implantación de ordenanzas específicas, sino valorar si las obligaciones establecidas en el CTE son suficientemente ambiciosas, o si por el contrario, pueden exigirse mayores prestaciones mediante la promulgación de distintas ordenanzas municipales. El *Decreto 169/2011 de 31 de mayo, de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía, de 31 de mayo, mediante el que se aprueba el reglamento de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética* (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011) ha venido a confirmar esta idea, aunque sea mediante una norma de rango autonómico.

En el caso de las implantación de las energías renovables, el análisis de las diferentes experiencias municipales responde a la necesidad de dotar a los edificios de estas instalaciones en un contexto en el que las elevadas tasas de crecimiento de la potencia instalada hasta la crisis económica (a un promedio del 33% anual entre 1992 y 2006) favorecieron la formación de un mercado fotovoltaico maduro que proporciona beneficios reconocibles como la mejora de la eficiencia energética de los edificios y rendimientos económicos para los propietarios de las instalaciones (que podrían ser las comunidades de propietarios de los edificios sobre los que se instalan); pero que con el cambio de la política energética del país en los últimos años ha quedado en entredicho.

El impulso experimentado entre 1992 y 2006, produjo un incremento notable de la denominada generación distribuida (pequeñas instalaciones de potencia comprendida entre unos pocos kW y 10 MW conectadas de forma dispersa a la red de suministro), donde las instalaciones fotovoltaicas

integradas en los entornos urbanos han sido el ejemplo más claro, ya que al instalarse en la proximidad de los puntos de consumo, presentan las siguientes ventajas:

- A corto plazo: reducción de las pérdidas de transporte y distribución; y mejora en la calidad y continuidad en el suministro en horas de demanda elevada.
- A medio y largo plazo: el aplazamiento de las inversiones futuras necesarias para incrementar la capacidad de las redes de distribución.

En este estado, la reflexión es especialmente necesaria si nos paramos a considerar que, aunque España tiene uno de los potenciales solares más altos de Europa, países como Alemania y Austria, con mucho menos potencial solar, tiene una potencia instalada mucho mayor.

Tabl. nº 2

Connected and cumulated photovoltaic capacity in the European Union countries at the end of 2012 and 2013 (MWp)*

	2012			2013		
	On grid	Off grid	Total	On grid	Off grid	Total
Germany	32 643.0	60.0	32 703.0	35 948.0	65.0	36 013.0
Italy	16 141.0	11.0	16 152.0	17 602.0	12.0	17 614.0
Spain	4 578.5	24.6	4 603.1	4 680.5	25.0	4 705.5
France**	4 060.0	24.6	4 084.6	4 673.0	24.6	4 697.6
Belgium	2 768.4	0.1	2 768.4	2 983.3	0.1	2 983.4
United Kingdom	1 706.0	2.3	1 708.3	2 737.0	2.3	2 739.3
Greece	1 536.3	7.0	1 543.3	2 578.8	7.0	2 585.8
Czech rep	2 022.0	0.4	2 022.4	2 132.4	0.4	2 132.8
Romania	49.3	0.0	49.3	1 022.0	0.0	1 022.0
Bulgaria	914.1	0.7	914.8	1 018.5	0.7	1 019.2
Austria	417.2	4.5	421.7	685.9	4.5	690.4
Netherlands	360.0	5.0	365.0	660.0	5.0	665.0
Slovakia	543.0	0.1	543.1	537.0	0.1	537.1
Denmark	375.0	1.2	376.2	530.0	1.4	531.4
Portugal	225.0	3.3	228.4	277.2	3.8	281.0
Slovenia	221.4	0.1	221.5	254.7	0.1	254.8
Luxembourg	76.7	0.0	76.7	100.0	0.0	100.0
Lithuania	6.1	0.1	6.2	68.0	0.1	68.1
Sweden	16.8	7.3	24.1	34.7	8.4	43.1
Cyprus	16.4	0.8	17.2	33.9	0.9	34.8
Malta	18.7	0.0	18.7	24.7	0.0	24.7
Croatia	3.9	0.5	4.4	21.2	0.5	21.7
Hungary	11.8	0.5	12.3	14.8	0.6	15.4
Finland	0.2	11.0	11.2	0.2	11.0	11.2
Poland	1.4	2.2	3.6	1.8	2.4	4.2
Latvia	1.5	0.0	1.5	1.5	0.0	1.5
Ireland	0.2	0.8	0.9	0.2	0.9	1.0
Estonia	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2
European Union	68 713.7	168.3	68 882.0	78 621.2	177.0	78 798.2

*Estimate. **Overseas departments included for France. According to provisional data from the Slovakian regulator URSO, PV capacity contracted slightly in 2013. Source: EurObserv'ER 2014.

Figura 11. Potencia eléctrica fotovoltaica conectada y acumulada en los países de la Unión Europea a finales de 2012 y 2013. Fuente: EurObserv'ER (2014)

Por tanto, la pregunta no es si el indicador *energía renovable* guarda relación con la edificación residencial, sino cuáles son los instrumentos normativos locales con los que obligar o bonificar la producción de energía solar térmica o fotovoltaica por encima de las exigencias impuestas por el CTE; una vez que los problemas de distribución esgrimidos por las compañías suministradoras ya han sido superados en otros países y están siendo objeto de interesantes proyectos experimentales a escala urbana, y el elevado coste de producción que hasta ahora han tenido estas instalaciones se ha visto notablemente reducido en los últimos años. En este punto, el problema debería gravitar cada vez menos sobre los problemas de distribución o el coste de la instalación y derivarse a los problemas de integración arquitectónica concretos que se manifestarán en función de las tipologías arquitectónicas elegidas o la trama urbana sobre la que se desarrollen.

Tabla 22. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “energía” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Indicadores básicos de energía	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Ahorro energético	Sí**	Ahorro en el consumo de energía convencional	Ordenanza ACS por energía solar	Sí
			Mejora del aislamiento térmico	Sí*
			Bonificación por el empleo de instalaciones de alta eficiencia	Sí*
			Exigencia de cierta calificación energética	Sí
			Bonificación de por una calificación de sostenibilidad	
Arquitectura bioclimática	Sí		Ordenanza de diseño bioclimático	Sí*
Consumo energético	Sí		Ordenanza de implantación de energías renovables	Sí
Energías renovables	Sí			

* Las referencias normativas encontradas son bonificaciones dentro de las ordenanzas fiscales municipales.

** La implicación con las ordenanzas no responde a la inquietud concreta que encierran los indicadores municipales agrupados bajo este título sino al concepto genérico de ahorro energético

Las ordenanzas de ACS (agua caliente sanitaria), y de forma más amplia las ordenanzas solares o simplemente de energías renovables, así como las bonificaciones por su empleo⁹ son diversas opciones que actúan de forma directa sobre este indicador. La exigencia de una calificación energética mínima o de una calificación de sostenibilidad son prescripciones normativas que de forma indirecta determinarán en el empleo de las mismas, ya que resulta difícil alcanzar una calificación energética superior a la C o una calificación de sostenibilidad sin el empleo de energías renovables.

En este marco normativo nacional el Plan de Energías Renovables 2011-2020 (GOBIERNO DE ESPAÑA, 2011) hace continuas referencias al desarrollo de las ordenanzas municipales como herramientas de impulso y regulación de las diversas energías renovables tras el impulso logrado en la introducción de la energía solar con un mecanismo similar recogido en el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España (GOBIERNO DE ESPAÑA, 1999) aprobado por el Consejo de Ministros del 30-12-99. Estrategias acordes con la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local (LRBRL), que en su artículo 25.2.f asigna a los municipios la competencia para ordenar desde el punto de vista de medioambiente, aspecto sobre el que la incorporación en las edificaciones y construcciones tiene una clara incidencia.

II.2.2.5 Gestión ambiental

Como su propio nombre indica, el paquete de indicadores agrupados bajo esta categoría hace referencia a las actuaciones de gestión ambiental de los municipios desde diferentes aspectos. Estas actuaciones concretas en ningún momento se encuentran relacionados con la práctica edificatoria, por lo que no tienen cabida en este estudio.

II.2.2.6 Recursos

Dentro de esta categoría, Hernández Aja agrupa un conjunto de indicadores municipales encaminados a valorar de una manera u otra la preservación de los recursos naturales y el medioambiente. Por los aspectos que engloba la categoría, no es un campo en el que las soluciones

⁹ Aunque la generación de la obligación de disponer de ACS por energía solar ha reducido notablemente el sentido de las políticas de subvenciones para estas iniciativas.

concretas que se adoptan en la edificación residencial tengan mucha incidencia. No obstante, existen algunas iniciativas municipales que pueden incidir sobre los indicadores contemplados así como sobre los objetivos finales que estos pretenden evaluar.

De los cuatro indicadores agrupados en la categoría, tres de ellos, *conservación ambiental*, *diversidad biológica* y *regeneración ambiental*, hacen referencia a la conservación de los espacios naturales fundamentalmente. En el primero de ellos, *conservación ambiental*, el trabajo de Hernández Aja recoge a “*todos aquellos indicadores municipales que hacen referencia a la superficie de espacio natural protegido o que han incorporado a su diseño y mantenimiento criterios de sostenibilidad*”, asunto que se encuentra mucho más relacionado con la gestión medioambiental del territorio o el urbanismo que con la práctica edificatoria específica.

Algo parecido le pasa a los otros dos, *diversidad biológica* y *regeneración ambiental*, que evalúan la “*evolución del número o porcentaje de especies diferentes, de flora y fauna, que mantienen una relación articulada entre ellos*” y “*las necesidades de recuperación y la superficie degradada recuperada con fines medioambientales o para su uso natural*” respectivamente. Ambos presentan posibles relaciones con el planeamiento urbano pero se encuentran alejados del hecho edificatorio concreto.

Tabla 23. Indicadores municipales y singulares agrupados bajo el indicador básico degradación ambiental. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja (2003).

Indicador básico	Indicadores municipales y singulares
degradación ambiental	Superficie incendiada: Número de sistemas arbolados o arbustivos incendiado Porcentaje de suelo forestal incendiado. Superficie forestal incendiada. Porcentaje de suelo degradado reversible / irreversible. Superficie de suelo contaminada.
	Índice de consumo: Porcentaje de islotes con problemas de plagas. Porcentaje de ocupación urbana de la vega.
	Indicadores singulares: Episodios de marea roja. Superación de la capacidad de carga. Ocupación de los márgenes fluviales

Con otro enfoque, *degradación ambiental*, agrupa aquellos indicadores municipales que pretenden evaluar las acciones encaminadas a evitar “la desaparición de los espacios de calidad ambiental o la existencia de usos inadecuados del territorio”. Planteado en los mismos términos anteriores, este indicador guarda más relación con las decisiones urbanísticas que con actuaciones que definen de forma concreta la edificación; aunque analizando los indicadores municipales que agrupa, podemos observar la importancia que entre los mismos se otorga a la conservación forestal (Tabla 23). En atención a este hecho, el empleo de madera certificada (o su exigencia, como hace el sistema de certificación de sostenibilidad LEED-NC v.3.0) introduce una relación entre el indicador y los hábitos de construcción residencial que debe ser considerada. Esta relación puede recogerse en una ordenanza municipal específica que plantee su exigencia o su bonificación, y de forma más general, en una ordenanza relacionada con la posesión de una certificación de sostenibilidad del edificio.

En resumen y como se recoge en la Tabla 24, la categoría *recursos* contempla cuatro indicadores básicos de los que sólo uno guarda relación con la edificación residencial que podría ser regulado mediante una ordenanza municipal.

Tabla 24. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “recursos” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Indicadores básicos de la categoría <i>recurso</i>	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Conservación ambiental	No	--	--	--
Diversidad biológica	No	--	--	--
Regeneración ambiental	No	--	--	--
Degradación ambiental	Sí	Preservación de los espacios de calidad ambiental y evitar los usos inadecuados del territorio	Exigencia o bonificación por el empleo de madera con certificado de sostenibilidad	Sí*

* Las referencias normativas encontradas son bonificaciones dentro de las ordenanzas fiscales municipales.

II.2.2.7 Residuos

En la categoría *residuos*, Hernández Aja recoge los indicadores relacionados con su gestión por la ciudad. En alguno de los casos, el indicador básico que se ha definido no tiene una referencia directa con la edificación, pero en otros, la relación con los procesos constructivos (responsables en un porcentaje muy elevado su generación) sí resulta evidente.

El primero de los indicadores considerados, *control de recursos*, está relacionado con la dotación del servicio de recogida, asunto ajeno a los procesos de edificación y al tema de esta tesis.

Por el contrario, la *producción de residuos*, el *reciclaje de residuos* o el *reciclaje ecológico*, sí tienen una relación directa con la práctica constructiva y pueden ser objeto de una regulación normativa, aunque los ejemplos al respecto no sean muy abundantes ni presenten demasiadas propuestas novedosas.

El indicador *producción de residuos*, valora el “*volumen o peso de basura generada en un municipio, por sectores o por habitante*”. En la producción de residuos, la construcción ocupa un papel destacado, por lo que las actuaciones encaminadas a disminuir la producción de los mismos durante el proceso de construcción tienen una incidencia notable en la reducción de los mismos.

No es fácil encontrar referencias de ordenanzas municipales que se dirijan a propiciar una menor producción de residuos en la construcción. De hecho, no es fácil encontrar muchos más ejemplos que el del caso de la *ordenanza fiscal reguladora sobre el impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras* del ayuntamiento de Tarragona (apartado III.5) que bonifica el uso de materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos. No obstante, esta bonificación normativa ya constituye un avance que podría ser implementado en otros municipios con las matizaciones que se considerasen convenientes.

Si en el caso de la producción de residuos ya resultaba difícil encontrar ejemplos de iniciativas municipales encaminadas a disminuir la producción de éstos, en el caso del *reciclaje de residuos* la imposibilidad ha sido total. Sin embargo, en el análisis del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC v.3.0 (apartado III.2.1), sí se contemplan requisitos sobre el empleo de materiales reciclados que podrían servir de ejemplo para el desarrollo de futuras iniciativas municipales.

Como aportación o sugerencia, habría que apuntar que lo mismo que algunas ordenanzas fiscales como la de Tarragona han bonificado el empleo de materiales duraderos y reciclajes, sería

factible bonificar el empleo de materiales reciclados. No obstante, la dificultad que tiene supervisar de manera efectiva el uso real de dichos materiales inclina a pensar que quizás sería más operativo que la prescripción final fuese la exigencia o la bonificación de una calificación de sostenibilidad del edificio que contemplase este aspecto; aunque como se desarrolla en el apartado III.5, esta opción presenta ciertos problemas de índole económico que también habría que considerar.

Finalmente, el indicador *reciclaje ecológico*, uno de los indicadores básicos menos importantes según el grado de implantación detectado por Hernández Aja, tiene por objeto valorar “*la recogida de basura orgánica por separado del resto de residuos con el fin de producir compost*” así como la reutilización de los lodos de las depuradoras; aspectos sobre los que tiene una notable influencia el hecho de la recogida selectiva. La aprobación del CTE, y en concreto el apartado 2.1 del DB HS-2, estableció la obligación de disponer en los edificios un almacén de contenedores o un espacio de reserva para el mismo, dependiendo de las circunstancias de recogida¹⁰. Como aportación personal, se plantea la posibilidad de regular, a semejanza de la obligación establecida por el CTE, la recogida selectiva de los restos de poda y su compostaje en aquellas tipologías residenciales que desarrollan jardines (viviendas unifamiliares, ciudad jardín, conjuntos residenciales...) como paso previo para el aprovechamiento de estos residuos y más allá del somero apunte que realiza algunas ordenanzas como la Ordenanza Municipal de Residuos Sólidos Urbanos de Alhaurín de la Torre (AYUNTAMIENTO DE ALHAURÍN DE LA TORRE, 2005).

“Artículo 66. Restos de poda y jardinería

Los propietarios y responsables de áreas ajardinadas y jardines privados, están obligados a recoger, transportar y tratar por sus propios medios los restos de poda y jardinería cuando la producción diaria sea superior a 100 litros.”

En resumen, la categoría residuos consta de cuatro indicadores de los que tres se encuentran relacionados con la edificación residencial y pueden ser impulsados mediante el desarrollo de ordenanzas municipales (Tabla 25).

¹⁰ El apartado 2.1 establece la obligación del *almacén de contenedores* para aquellas fracciones de residuos que tengan recogida puerta a puerta y un *espacio de reserva* para aquellas con recogida centralizada.

Tabla 25. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “residuos” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Indicador básico	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Control de recursos	No	--	--	--
Producción de residuos	Sí	Generación de menores cantidades de residuos	Exigencia o bonificación por el empleo de materiales duraderos o reutilizables	Sí*
Reciclaje de residuos	Sí	Reciclado de residuos	Exigencia o bonificación por el empleo de materiales reciclados	Sí*
Reciclaje ecológico	Sí	Recogida de basura orgánica por separado del resto de residuos con el fin de producir compost.	Obligación de recoger, transportar y tratar por sus propios medios los restos de poda y jardinería.	Sí

* Las referencias normativas encontradas son bonificaciones dentro de las ordenanzas fiscales municipales.

II.2.2.8 Ruido

Los dos indicadores básicos que se recogen en este grupo, *afección por ruido* y *control del ruido*, denotan, en opinión de Hernández Aja, un nivel de preocupación medio-alto por parte de los municipios analizados. Pero sus respectivas definiciones, “*porcentaje o número de personas expuesta a niveles de ruido superiores a los definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en los distintos momentos del día*” y “*evaluación del número de denuncias y medidas llevadas a cabo para evaluar y controlar los problemas producidos por el ruido en el municipio*” indican una relación más intensa con los problemas urbanísticos que con la práctica edificatoria concreta que se analiza en esta tesis.

No obstante, sí tenemos que considerar que tanto el primero, *afección por ruido*, como el segundo, *control del ruido*, necesitan de un instrumento municipal fundamental como es el *mapa de ruidos* para su correcta evaluación. La entrada en vigor del *CTE DB HR: protección contra el ruido*, introdujo la necesidad de contar con los mapas de ruido de los municipios como un elemento de referencia para la definición de los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m, nT, Atr}$, en *dba*, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d (apartado 2.1.1). Mapas cuya definición corresponde a los ayuntamientos.

Aunque la producción de ruido en las ciudades no tenga su origen en la edificación residencial, y siendo evidente que la evolución del número de denuncias no responde fundamentalmente a un problema constructivo, si pretendemos acercarnos al espíritu que intentan abordar ambos indicadores, sí tenemos que entender que el desarrollo de los mapas de ruido de los distintos municipios es fundamental para mejorar las condiciones de confort acústico de los edificios residenciales, y de forma indirecta, reducir el número de denuncias. Por este motivo y aunque no se trata de una ordenanza, la elaboración de estos documentos constituye otro tipo de iniciativa municipal relacionada con la edificación residencial y con incidencia en los indicadores de sostenibilidad.

En resumen, en la categoría de indicadores relacionados con el ruido Hernández incluye dos indicadores que no tienen una relación directa con las ordenanzas de edificación residencial pero sí con otros documentos de competencia municipal como son los mapas de ruido, y cuyo desarrollo es fundamental para la correcta ejecución de la edificación (Tabla 26).

Tabla 26. Relación de los indicadores básicos agrupados en la categoría “ruido” por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Indicador básicos	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
			Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Afección por ruido	Indirectamente	Disminución del número de personas expuestas a niveles de ruido superiores a los niveles admitidos por la OMS	Elaboración del <i>mapa de ruido</i> municipal.	Sí
Control del ruido	Indirectamente			

* Las referencias normativas encontradas son bonificaciones dentro de las ordenanzas fiscales municipales.

II.2.3 Área social

El paquete de indicadores básicos recogidos en este área resulta bastante heterogéneo ya que engloba al mismo tiempo indicadores de mercado social con otros que tienen una lectura más urbanística o arquitectónica, pero que Hernández Aja introduce aquí atendiendo a la evidente repercusión social que también poseen. En total, se trata de un conjunto de once indicadores básicos de los que solamente dos guardan relación con las ordenanzas de edificación.

Las categorías *calidad de vida, educación ambiental, inclusión social y participación* se alejan de cualquier actuación concreta sobre la edificación en general y sobre la residencial en particular. No obstante, dentro de la categoría *participación*, el indicador básico, *Agenda 21*, sí guarda una relación indirecta con la edificación residencial debido a su carácter transversal.

El indicador *Agenda 21*, “*evalúa el conjunto de propuestas realizado por los ciudadanos y su grado de implicación en el proceso de la Agenda 21*”. Desde el punto de vista estricto de esta definición, no existe una relación directa con la práctica de la construcción residencial. Ahora bien, enlazándolo con iniciativas como la web de la *Agenda 21* de Málaga y el criterio de gobernanza que también inspira la idea de sostenibilidad, y relacionándolo con una lectura amplia del indicador *gobierno de la ciudad* de la *Agenda 21* de Málaga¹¹, podemos reconocer que el acceso a una herramienta de información potente y específica en la red repercute positivamente en el alcance de un desarrollo más sostenible. En este sentido, el desarrollo de una herramienta como la elaborada por el OMAU (que se abordará en el apartado II.7) potencia de forma más o menos directa un desarrollo sostenible de la edificación residencial en la medida en que facilita el acceso a la información sobre el desarrollo sostenible del municipio y muestra la evolución de los indicadores adoptados.

Aunque Hernández las encuadra en el *área social* por las repercusiones que tienen, las categorías *dotaciones y gestión del planeamiento* guardan una mayor relación con el planeamiento. Y dentro de la categoría *gestión del planeamiento* se encuentra el indicador *rehabilitación*, definido como la “*evaluación de la rehabilitación de edificios en el municipio a través del número de acciones realizadas*”, cuya relación con la edificación residencial es incuestionable.

No es fácil encontrar ejemplos de ordenanzas en este sentido, aunque se puede sugerir que, del mismo que se han establecido bonificaciones en las ordenanzas sobre el Impuesto de Construcciones, Instalaciones y Obras por observar ciertos requisitos referentes al ahorro energético o al empleo de materiales, sería interesante la bonificación de las actuaciones de rehabilitación o la

¹¹ El análisis del ejemplo de la *Agenda 21* de Málaga requiere de un análisis más profundo que se apunta en el apartado II.7, donde se reflexiona sobre los indicadores, “sub-indicadores” y métodos de evaluación adoptados. La *dependencia presupuestaria, equidad municipal, participación ciudadana (% de votantes en elecciones locales), grado de participación en órganos de entidades inscritas en el registro municipal de asociaciones y entidades, cantidades entregadas en concepto de subvenciones y convenios, inversión municipal en presupuesto participativo, grado de satisfacción ciudadana con los servicios municipales y las respuestas a las quejas y sugerencias (respondidas/totales)* constituyen el conjunto de métodos con los que se pretende medir la sostenibilidad del gobierno de la ciudad. Evidentemente ninguno de ellos responde directamente a la existencia o no de una Web específica pero, a mi juicio, la existencia de la misma (de una mayor información y más accesible) mejora la participación ciudadana en general, las posibilidades de realizar actuaciones conjuntas y las relaciones ayuntamiento-ciudadano en general.

penalización de aquellos casos en los que se opte por demoler y construir obra nueva en lugar de rehabilitar.

En resumen, los indicadores agrupados por Hernández en el *área social* constituyen un conjunto de once indicadores básicos de los que sólo dos guardan relación con el modo en que se construye la edificación residencial y sobre los que se puede incidir mediante tres acciones diferentes relacionadas, Tabla 27.

Tabla 27. Relación de categorías e indicadores básicos agrupados en el *área social* por Hernández Aja (2003) con las posibles actuaciones normativas. Fuente: elaboración propia.

Categoría	Indicador básico	Implicación con las ordenanzas de edificación	Acción perseguida	Acciones normativas	
				Posibilidades	Se han localizado ejemplos
Calidad de vida	Desplazamiento a la escuela	No	--	--	--
	Satisfacción del ciudadano	No	--	--	--
Educación ambiental	Programa de educación ambiental	No	--	--	--
Inclusión social	Población excluida	No	--	--	--
Participación	Agenda 21	Indirectamente	Participación e implicación ciudadana en los procesos de la Agenda 21	Web de la Agenda 21	Sí
				Difusión en la Red de las normativas y ordenanzas municipales	Sí
Dotaciones	Asociacionismo	No	--	--	--
	Accesibilidad a las dotaciones	No	--	--	--
	Calidad espacial	No	--	--	--
Gestión y planeamiento	Zonas verdes	No	--	--	--
	Rehabilitación	Sí	Potenciación de la rehabilitación frente a la obra nueva	Bonificación fiscal de las actuaciones de rehabilitación	Sí
	Vivienda existente	No	--	--	--

* Las referencias normativas encontradas son bonificaciones dentro de las ordenanzas fiscales municipales.

II.2.4 Área de urbanismo

Los indicadores recogidos en esta área por Hernández fueron agrupados en dos categorías, *suelo* y *transporte*, y en ambos casos, inciden sobre aspectos de la configuración urbana propios del planeamiento y alejados de las decisiones intrínsecas de la configuración de los edificios, y más aún, de los edificios residenciales. Aspectos ajenos a cualquier relación con las ordenanzas de edificación. En total, se trata de un conjunto de cinco indicadores que no guardan ninguna relación con las ordenanzas de edificación residencial, Tabla 28.

Tabla 28. Indicadores básicos del área de urbanismo en el catálogo de Hernández (2003) con relación con las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia con datos de Hernández Aja.

Categoría	Indicador básico	Implicación con las ordenanzas de edificación
Suelo	Intensidad de la urbanización	No
	Utilización sostenible del suelo	No
Transporte	Áreas restringidas al tráfico	No
	Movilidad	No
	Transporte público	No

II.3. La Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL)

La *Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local*, EESUL, pretende ser el marco estratégico que recoja los principios, objetivos, directrices y medidas cuya aplicación efectiva permita avanzar en la dirección de una mayor sostenibilidad urbana y local (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RURAL Y MARINO; MINISTERIO DE FOMENTO, 2011). Fue elaborada conjuntamente por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y la Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas, del Ministerio de

Fomento, (anterior Ministerio de Vivienda); al tiempo que ha contado para su realización con la colaboración de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible.

El texto parte de una reflexión crítica sobre la situación actual, a la que sigue un análisis y diagnóstico pormenorizado de una serie de áreas o ámbitos temáticos considerados prioritarios entre las que se encuentra la edificación y la rehabilitación, para a continuación, proponer el enunciado de un conjunto de principios generales y objetivos que son los que sostiene la EESUL (Figura 12).

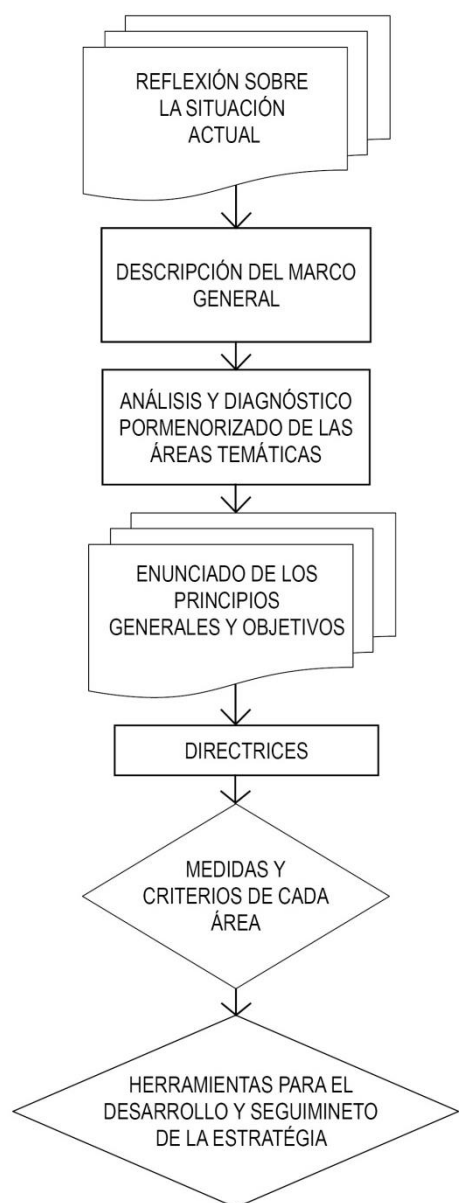


Figura 12. Metodología del desarrollo de la EESUL. Fuente: elaboración propia.

Partiendo de estos principios y objetivos, se desarrollan cada una de los ámbitos temáticos (entre ellos, los dedicados a la vivienda y rehabilitación) y se recomiendan un conjunto de directrices. El proceso finaliza con la presentación de una serie de criterios y medidas concretas de actuación que concluyen con la inclusión de las herramientas necesarias para el desarrollo y seguimiento de la propia estrategia.

En definitiva, la EESUL se plantea como un documento operativo que contiene el diagnóstico y las propuestas de actuación en cada una de las áreas prioritarias que se han definido para alcanzar un desarrollo sostenible; al mismo tiempo que supone una adaptación de la *Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano* (ETEMAU) al contexto español en el que pretende ser válida, tanto para municipios de marcado carácter urbano como para el resto de las entidades locales.

Como ya se ha indicado, la EESUL establece una serie de objetivos para cada una de las áreas temáticas definidas (Figura 13). En el caso de la edificación, en primer lugar apuesta por la minimización del consumo de suelo, objetivo que si bien tiene un notable interés, concierne más al ámbito de las decisiones urbanísticas que a las directamente relacionadas con la forma de materializar la edificación, que son el objeto de este

trabajo. Lo mismo ocurre con la apuesta por la ciudad compacta, diversa y compleja. Por el contrario, sí guardan una relación directa con el ámbito de la construcción residencial los objetivos de fomento de la rehabilitación, la puesta en valor del patrimonio edificado; y desde el punto de vista metabólico, el objetivo de ajustar al mínimo los recursos precisos para mantener las actividades alojadas, el impacto y las emisiones generadas, el consumo de agua y energía en el ciclo de vida completo y los impactos asociados. Finalmente, se plantea un último objetivo, “la definición y puesta en práctica de un nuevo concepto de habitabilidad”, que por su indefinición en el propio documento, habrá que dejar de lado.

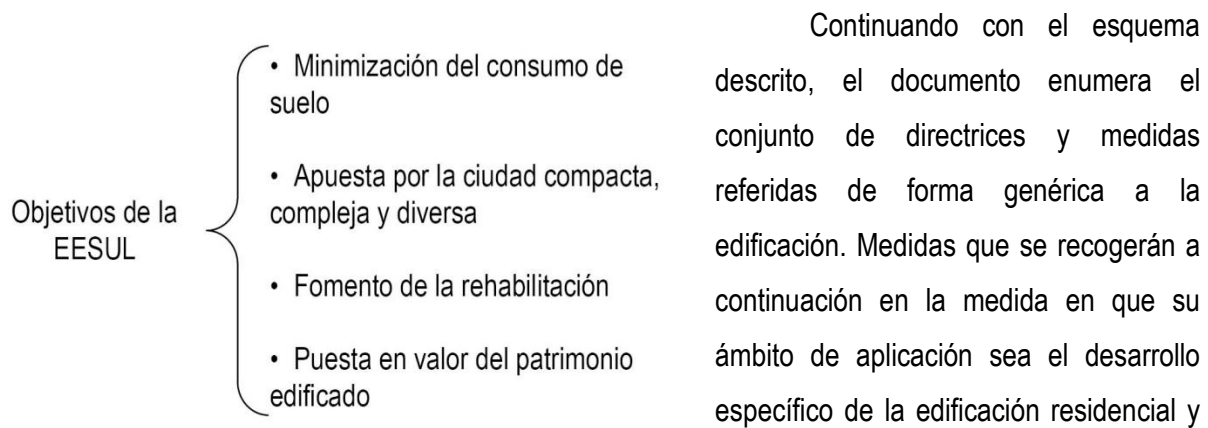


Figura 13. Objetivos de la EESUL relacionados con la construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

La primera de estas medidas incide en la importancia de la rehabilitación y recuperación del patrimonio edificado. Se trata de la directriz E.3 “Promover un uso eficiente del patrimonio inmobiliario construido, apoyándose en la rehabilitación y reutilización de las edificaciones existentes frente a la construcción nueva, [...]”; aunque la justificación nos remite a las directrices U.1 y U.2 (“Impulsar modelos urbanos que prioricen la mejora, puesta en valor, reutilización o reciclaje de los tejidos consolidados y la gestión y rehabilitación del patrimonio edificado frente al consumo de suelo para el desarrollo extensivo de nuevos tejidos y la construcción de obra nueva [...]” y “Mantener y mejorar —en la medida de lo posible— la vitalidad urbana y la calidad de vida de los residentes en los tejidos consolidados, priorizando las operaciones de regeneración urbana integrada, recualificación, revitalización, rehabilitación edificatoria y reciclaje en la ciudad consolidada [...]”) respectivamente, más vinculadas a la conservación de los tejidos urbanos y ajenas, al menos en sus desarrollos y en la medidas propuestas, al ahorro o preservación de los recursos naturales mediante el menor consumo que conllevan las labores de rehabilitación frente a las de obra nueva.

La directriz E.4 “Introducir en la ordenación urbana pormenorizada criterios que ayuden a fomentar una mayor sostenibilidad en la edificación”, introduce un conjunto de medidas que abordan

aspectos que en algunos casos están relacionados con decisiones de configuración urbana y en otros lo están con la edificación; siendo éstos los que a continuación se exponen:

“Incorporar en la edificación una estrategia de vegetación urbana, coherente en las escalas territorial, urbana y arquitectónica.”

“Liberar a la edificación de la exigencia normativa de acoger al vehículo privado, estableciendo, de modo complementario los recursos necesarios para acoger transportes alternativos.”

“Exigir la inclusión de criterios bioclimáticos y de eficiencia energética en el diseño de la edificación.”

Pero es la directriz E.5 *“Integrar el metabolismo como uno de los temas prioritarios en la edificación, estableciendo medidas para que puedan realizarse satisfactoriamente las funciones de los edificios y garantizarse la habitabilidad, con el menor consumo de recursos materiales, agua y energía; y con la menor producción de residuos posible; tendiendo a cerrar localmente los ciclos”*, la que claramente incide sobre las condiciones de edificación por medio de un conjunto pormenorizado de subestrategias.

La directriz E.5 se divide a su vez en un conjunto de objetivos a los que se le asocian una serie de medidas concretas. En primer lugar se recoge la *“E.5.1 Priorizar el uso de recursos (materiales, agua, energía, etc.) del entorno natural en la edificación, considerando la capacidad de carga de éste y estableciendo compensaciones si ésta es superada”*, al que se asocian medidas más genéricas que no se materializan en la práctica edificatoria; y la *“E.5.2 Reducir en general el consumo de materiales en la edificación, incrementar el uso de materiales renovables, y con menor consumo energético en su fabricación y puesta en obra, y reciclados o reutilizados”*, que contempla como medidas concretas:

“Redefinir y ajustar desde la austeridad y la máxima eficacia las condiciones necesarias para garantizar la habitabilidad.

Introducir estudios de Análisis de Ciclo de Vida de las soluciones constructivas en las que se evalúe el coste total en términos energéticos de cada una de ellas, incluyendo las externalidades derivadas del transporte. Establecer la exigencia de un documento donde se refleje este análisis y definir límites o valores máximos del coste energético. Primar el uso de los materiales de menor coste energético total, en especial de los renovables y de los materiales locales tradicionales.

Emprender acciones intensivas para la recuperación de materiales de origen pétreo y acciones selectivas para la recuperación de elementos arquitectónicos, de materiales contaminantes y de materiales de origen no pétreo.

Favorecer el consumo de materiales renovables y/o de aquéllos que requieren para su fabricación y puesta en obra un menor consumo de energía.

Potenciar la reutilización de materiales así como el uso de materiales reciclados definiendo políticas de gestión de residuos y de inclusión del reciclado en los materiales de construcción. Limitar reglamentariamente la energía incorporada en la construcción de edificios.

Fomentar la información sobre las características técnicas de la edificación en relación a la utilización de materiales reciclados o reutilizados, sistemas de eficiencia activos y pasivos, etc. que permitan al comprador o inquilino valorar la relación calidad/precio de los mismos y realizar una compra informada que no se base exclusivamente en el precio del inmueble.”

El objetivo E.5.3 se centra en el correcto uso del agua en la edificación y en fomentar su reciclaje y uso selectivo. Con estos propósitos, las medidas sugeridas son:

“Redefinir y ajustar desde la austeridad y la eficacia máxima las condiciones y calidades necesarias para garantizar el uso razonable del agua en las edificaciones.”

[...]

“Incluir equipos ahorradores de agua: reductores de caudal y/o difusores en grifos y duchas.

Emplear preferentemente sanitarios y electrodomésticos con un mínimo de eficiencia en el consumo de agua.

Impulsar la eficacia de los sistemas de riego y el uso en ellos de agua regenerada.

Impulsar el ahorro de agua en las piscinas y láminas de agua.

Fomentar el uso del agua de manera diferenciada según su calidad, estableciendo el marco legal para que ello sea posible.

Incorporar sistemas separativos de recogida de aguas pluviales en los edificios.

Procurar el cierre local del ciclo del agua mediante la depuración in situ.

Fomentar la instalación de cubiertas y muros verdes.”

El objetivo E.5.4 se dirige tanto a la reducción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, como a la mejora de la gestión de los residuos domésticos desde las decisiones adoptadas sobre la edificación. Con estos objetivos, las medidas que se proponen y que guardan relación con la forma concreta de ejecutar la edificación residencial se concretan en:

Minimizar la producción de residuos de construcción y demolición fomentando el empleo de materiales que originen residuos reutilizables, reciclables o fácilmente valorizables.

[...]

Incentivar el uso de materiales reciclados o reutilizados.

Habilitar en la edificación (habitación, vivienda y edificio) los espacios e infraestructuras que hagan posible una gestión de residuos domésticos basada en las 3R¹².

Finalmente, las directrices E.5.5 y E.5.6 abordan los aspectos energéticos de la edificación, centrándose la directriz E.5.5 en las cuestiones relacionadas con la obra nueva, y la E.5.6 en la rehabilitación energética de los edificios ya construidos.

Con estos intereses, la directriz E.5.5, tras proponer que se realice un seguimiento efectivo del cumplimiento del CTE, recoge las siguientes medidas:

“Redefinir y ajustar desde la austeridad y la eficacia las condiciones y calidades ambientales necesarias para garantizar la habitabilidad.

Poner a disposición de los compradores de las viviendas o edificios de un certificado de eficiencia energética que informe de su comportamiento energético futuro, mediante su calificación energética. Este certificado permitirá introducir una mayor transparencia y una mayor demanda de edificios de alta eficiencia energética en el mercado inmobiliario¹³.

Adaptar las tipologías arquitectónicas a las condiciones bioclimáticas y fomentar la construcción bioclimática basada en la eficiencia energética de los edificios, tanto mediante la utilización de sistemas pasivos (aislamiento, orientación, corrientes de aire, etc.) como activos (instalaciones eficientes y preferentemente centralizadas, etc.), incluyendo la incorporación de energías renovables.

Tratar la ventilación como estrategia de sostenibilidad relacionada con la edificación y reformular las exigencias reglamentarias de ventilación en todos los ámbitos de la edificación y particularmente en las viviendas adaptándolas a las distintas climatologías, a las condiciones de uso y ocupación previsibles en cada tipo de edificio, así como criterios específicos para su aplicación a la rehabilitación de edificios existentes.

Establecer medidas para la promoción y generalización del uso de lámparas de bajo consumo.

Impulsar el uso de energías renovables en los propios edificios para su contribuir a su autoabastecimiento energético.

Impulsar medidas de ahorro e incremento de la eficacia en el consumo doméstico.

Donde resulte conveniente, promover la implantación de sistemas centralizados de calefacción, combinada —si es posible— con el uso de depósitos térmicos inerciales. Igualmente, y donde sea conveniente, implantar sistemas de refrigeración centralizada.

[...]

Fomentar la instalación de cubiertas y muros verdes como aislantes térmicos.”

¹² 3R: reducir, reutilizar y reciclar. Últimamente se ha introducido una cuarta R, recuperar.

¹³ Resulta curiosa esta estrategia habida cuenta que el documento que la recoge es de 2009 y desde 2007 existe, conforme al R.D. 47/2007 la obligación de certificar energéticamente los nuevos edificios que se construyan.

Mientras que la directriz E.5.6, centrada en la rehabilitación del parque inmobiliario edificado, se limita a enunciar su objetivo:

“Impulsar la rehabilitación energética de edificios, en especial mediante la mejora de su envolvente en términos de aislamiento térmico y el incremento de la eficiencia y del rendimiento de sus instalaciones.”

La lectura crítica de las directrices y medidas anteriores nos indica cuales son los aspectos de la sostenibilidad urbana y local relacionados con la edificación que le preocupa al Gobierno de la nación. Estas directrices y medidas no son indicadores de sostenibilidad ni ordenanzas de edificación, pero pueden ser relacionadas con unos y otras en la medida en que actúan sobre los mismos elementos que evalúan los indicadores de los distintos catálogos establecidos por los municipios españoles o sugieren nuevos campos de actuación.

Tabla 29. Indicadores y ordenanzas que se derivan de la lectura de las estrategias contenidas EESUL. Fuente: elaboración propia.

Directriz	Indicadores y ordenanzas																		
	Actuaciones de rehabilitación	Condiciones de vegetación en la edificación	Disminución de la obligación de aparcamiento y reserva de plazas de transporte alternativo	Edificación bioclimática	Exigencia de una eficiencia energética mínima	Exigencia del empleo de materiales renovables o locales	Exigencia y contabilización de ACV de la edificación	Exigencia de empleo de materiales reciclados, reutilizados o renovables	Ordenanza de ahorro de agua					Disposición de cubiertas y muros verdes	Minimización de la producción de residuos	Exigencia de una certificación energética mínima	Empleo de energías renovables	Empleo de sistemas centralizados de calefacción	Rehabilitación energética del parque edificado
E.3																			
E.4																			
E.5.1																			
E.5.2																			
E.5.3																			
E.5.4																			
E.5.5																			
E.5.6																			

En rojo, sugerencia de indicador; en negro, sugerencia de ordenanza; en verde, sugerencia de indicador y ordenanza.

En primer lugar, su lectura sugiere la necesidad de establecer un primer análisis de las relaciones que se puedan observar entre los indicadores básicos propuestos por Hernández Aja y las directrices, objetivos y medidas que recoge la EESUL. Con este objetivo, en la Tabla 30 se han recogido las relaciones existentes entre las preocupaciones municipales que en su día tuvieron los ayuntamientos y que quedaron reflejadas en el catálogo de indicadores propuesto por Hernández Aja y aquellas que ahora ha concretado el gobierno central en la forma de las distintas directrices de la EESUL. En total, las propuestas de la EESUL referidas a la edificación residencial guardan relación con 20 de los 50 indicadores básicos considerados por Hernández Aja; lo que supone que únicamente cuatro de los indicadores básicos que relacionamos con la edificación residencial y que se recogían en la Tabla 58 no se han visto reflejados en la estrategia de la EESUL. En concreto: los tres indicadores seleccionados del área económica, *vitalidad económica*, *certificado ambiental* y *desempleo*; y el indicador *Agenda 21*, del área social. Por lo que se puede concluir que el catálogo de indicadores propuesto por Hernández Aja en 2003 sigue estando vigente en tanto que guarda coherencia con la definición de la EESUL de 2011.

En segundo lugar, en el desarrollo de las directrices referidas se encierra un conjunto de medidas, muchas de las cuales pueden ser implementadas como ordenanzas o sugieren un posible indicador de sostenibilidad municipal y que no siempre han sido contempladas por los municipios españoles. Esta segunda lectura queda recogida en la Tabla 29 y supone una matización del catálogo de Hernández Aja adoptado como punto de partida de esta tesis, además de un conjunto de posibles ordenanzas con las que potenciar un desarrollo sostenible desde la edificación y el ámbito de la acción municipal.

Tabla 30. Relación entre las directrices y objetivos de la EESUL y los indicadores básicos de sostenibilidad propuestos por Hernández Aja. Fuente: elaboración propia.

Directriz			Áreas / categorías / indicadores básicos																		
			Área de medioambiente														Área social	Área social	Área de urbanismo		
			Agricul.	Agua					Atmósfera		Energía			Recursos	Residuos			Dotaciones	Gestión y planeamiento	Trasporte	
Agricultura ambiental	Ahorro de agua	Consumo de agua	Depuración del agua	Ecología del agua	Reutilización del agua	Calidad atmosférica	Efecto invernadero	Ahorro energético	Arquitectura bioclimática	Consumo energético	Energías renovables	Degradación ambiental	Producción de residuos	Reciclaje de residuos	Reciclaje ecológico	Zonas verdes	Rehabilitación	Movilidad	Trasporte público		
E.3 Uso eficiente de la edificación apoyado en la rehabilitación																					
E.4 Introducción en la ordenación urbana criterios de sostenibilidad	Introducir en la edificación estrategias de vegetación urbana																				
	Liberar a la edificación de las reservas para aparcamiento y potenciar el transporte público																				
	Exigencia de criterios bioclimáticos y de eficiencia energética																				
E.5 Integración del metabolismo en la edificación	E.5.1 Considerar la capacidad de carga del medioambiente en el uso de los recursos por la edificación																				
	E.5.2 Reducción del consumo de materiales en la edificación	Redefinir las condiciones de habitabilidad																			
		Introducir estudios de análisis de ciclo de vida (ACV)																			
		Acciones para recuperación de materiales de origen																			
		Consumo de materiales renovables																			
		Reutilización de materiales																			
		Información sobre materiales reciclados o reutilizados																			
	E.5.3 Uso correcto del agua en edificación	Redefinir el uso razonable del agua																			
		Incluir equipos ahorradores de agua																			
		Empleo de sanitarios y electrodomésticos con un mínimo de eficiencia																			
		Eficiencia de los sistemas de riego y empleo de agua regenerada																			
		Ahorro en piscinas y láminas de agua																			
		Diferenciación del agua en función de su calidad																			
E.5.3 Uso correcto del agua en edificación	Sistemas separativos de recogida de pluviales																				
	Depuración in situ																				
	Cubiertas y muros verdes																				

Tabla 30. Continuación.

			Áreas / categorías / indicadores básicos																					
			Área de medioambiente														Área social	Área social	Área de urbanismo					
			Agricul.	Agua				Atmósfera		Energía			Recursos	Residuos			Dotaciones	Gestión y planeamiento	Trasporte					
Directriz	Objetivos	Medidas	Agricultura ambiental	Ahorro de agua	Consumo de agua	Depuración del agua	Ecología del agua	Reutilización del agua	Calidad atmosférica	Efecto invernadero	Ahorro energético	Arquitectura bioclimática	Consumo energético	Energías renovables	Degradación ambiental	Producción de residuos	Reciclaje de residuos	Reciclaje ecológico	Zonas verdes	Rehabilitación	Movilidad	Trasporte público		
E.5 Integración del metabolismo en la edificación	E.5.4 Reducción y gestión residuos	Minimizar los residuos fomentando el empleo de materiales valorizables																						
		Uso de materiales reciclados o reutilizados																						
		Habilitar espacios para la gestión de los residuos domésticos																						
	E.5.5 Ahorro energético en la obra nueva	Redefinir las condiciones de habitabilidad																						
		Certificación energética de las viviendas																						
		Arquitectura bioclimática																						
		Tratar la ventilación como estrategia de sostenibilidad																						
		Promoción de las lámparas de bajo consumo																						
		Empleo de las energías renovables																						
		Medidas de ahorro y eficacia en el consumo doméstico																						
	E.5.6	Sistemas centralizados de calefacción																						
Cubiertas y muros verdes como aislantes térmicos																								
		Rehabilitación energética del parque edificado																						

La definición concreta de las diferentes directrices y objetivos ha sido adaptada para procurar la composición de la tabla resumen.

II.4. Los indicadores de sostenibilidad urbana para el Observatorio de la Sostenibilidad en España

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) es un organismo independiente que se constituyó el 28 de febrero de 2005 como consecuencia del convenio de colaboración firmado entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, la Fundación Biodiversidad y la Fundación General de la Universidad de Alcalá.

Entre sus actividades se encuentra la elaboración de distintos tipos de informes. En 2008 el OSE publicó su cuarto informe temático sobre sostenibilidad, “Sostenibilidad Local: una aproximación urbana y rural”, (OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA, 2008), con el que pretendió “profundizar en el análisis de los procesos de desarrollo local desde la perspectiva de la sostenibilidad integral”, al mismo tiempo que completar algunos aspectos de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS) que se habían excluido, dada la perspectiva nacional adoptada por esta iniciativa.

A estos efectos el OSE elaboró el mencionado informe en su vertiente urbana tomando como muestra el conjunto de las cincuenta capitales de provincia y analizando su comportamiento mediante un indicador compacto de sostenibilidad urbana compuesto por un conjunto de elementos que consideró significativos:

- Indicadores urbanos estandarizados.
- Diagrama de sostenibilidad ambiental, económica y social.
- Evolución de las Agenda 21 Locales.
- Huella Ecológica e Índices de Desarrollo Humano.
- Análisis del suelo urbano.

La selección del conjunto de indicadores tomó como punto de partida “*el sistema integrado de indicadores urbanos desarrollado en el año 2004*”¹⁴ elaborado por el Observatorio de Medio Ambiente de Málaga (OMAU) en cooperación con la Comisión Europea y Naciones Unidas, Hábitat, para reducir el catálogo a solamente doce indicadores, con el fin de que “ *fueran lo más relevantes posibles, lo más fiables, fáciles de medir, obtener y seguir, además de que fueran lo más sintéticos posibles*” sin dejar de incluir las variables ambientales, económicas y sociales, además de otras relacionadas con la ocupación de suelo (Tabla 31).

Como era previsible y se puede comprobar más adelante (el análisis de las propuestas del OMAU queda recogido en el II.7 de esta tesis), la génesis del catálogo del OSE hacía poco probable que surgiera un nuevo indicador que no estuviese contemplado en el catálogo de la *Agenda 21 de Málaga* o en las distintas publicaciones del OMAU. La propuesta solamente aporta dos indicadores nuevos a la propuesta de Hernández Aja: el *índice de actividad económica urbana* y el *índice de motorización*; aunque podría pensarse que, de haber estado presentes en la encuesta de Hernández Aja, el primero de ellos habría tenido cabida bajo los indicador básico *actividad económica*. En cualquier caso, ninguno de ellos guarda relación con las formas como se aborda la construcción de los edificios residenciales.

Lo que sí aporta sobre la propuesta del OSE al catálogo del OMAU que veremos más adelante o a la del propio Hernández Aja es la introducción del uso un indicador sintético destinado a introducir la valoración global de la sostenibilidad del municipio.

El conjunto de indicadores del OSE se resume mediante este indicador (Figura 14) que adquiere forma de diagrama de estrella o polígono y en el que, siguiendo la metodología del estudio *Urban Ecosystem Europe* (BERRINI & BONO, 2007) al que hace referencia, se recoge la información de los doce indicadores seleccionados estandarizándose con valores que siempre son positivos (cero representa la falta de información). Estos *diagramas de sostenibilidad* aportan una evaluación integrada del estado de sostenibilidad mediante la comparación de su superficie, de forma que, mientras mayor es la superficie del polígono correspondiente a la ciudad analizada, mayor es su grado de sostenibilidad. No obstante, dicha referencia a la superficie del polígono generado debe ser tomada con precaución porque ésta varía según el cómo se ordenen los distintos valores sobre los diferentes ejes.

¹⁴ La referencia literal de la publicación del OSE hace referencia a 2004 como año de la elaboración del sistema de indicadores por parte del OMAU aunque, en las referencias del propio OMAU, se establece el año 2005 como año de elaboración del sistema de indicadores mencionado.

Tabla 31. Relación entre la clasificación de riesgos de insostenibilidad, el catálogo de indicadores del OMAU inicialmente seleccionado por el OSE y el catálogo finalmente propuesto para la elaboración del estudio sobre sostenibilidad local urbana en 2008. Fuente: elaboración propia.

Riesgo de insostenibilidad	Indicadores seleccionados por el OSE ¹⁵		Contemplado en el catálogo de Hernández Aja	Relación con la edificación residencial
	Indicador "básico" ¹⁶ seleccionado de la propuesta del OMAU (2004)			
	Variables de medición de los indicadores seleccionados			
Socioeconómico	Actividad económica	Índice de actividad económica urbana	No	No
		Índice de actividad económica		
		Índice de actividad económica urbana		
		Tasa de paro		
		Desempleo		
		Tasa de paro (parados INEM ¹⁷ / población)*100	Sí	Sí
	Motorización excesiva	Índice de motorización	No	No
		Modos de transporte		
		Índice de motorización (vehículos / 100 hab)		
	Ineficiencia en el uso del stock de vivienda	Ratio viviendas principales / viviendas no principales	Sí	No
		Vivienda		
		Ratio de viviendas principales / viviendas no principales		
Mujeres en puestos clave				
	Presupuestos participativos			
Ambiental	Consumo excesivo de agua	Consumo de agua en los hogares	Sí	Sí
		Consumo de agua		
		Consumo de agua en los hogares (l / hab día)		
		Cantidad de agua consumida por habitante y día (l / hab día)		
	Consumo excesivo de energía	Consumo de energía eléctrica por habitante estimado	Sí	Sí
		Consumo energético		
		Consumo de energía eléctrica anual por habitante (MWh / hab)		
	Calidad del aire	Concentración media anual de PM ₁₀ y NO _x	Sí	Sí
		Concentración media anual de PM ₁₀		
		Concentración media anual de NO _x		
		Gestión de residuos urbanos	Sí	Sí
		Gestión integral de residuos sólidos		
Producción de RSU (T / año)				
	Producción de RSU (kg / persona día)			
	Aguas residuales			
Territorial	Baja densidad urbana	Densidad urbana	Sí	No
		Densidad urbana		
		Número de habitantes por unidad territorial (hab / ha)		
	Crecimiento excesivo de las superficies artificiales	Aumento de la superficie artificial	Sí	No
		Incremento de superficie artificial por habitante (m ² / hab)		
		Superficie de zonas verdes urbanas por habitante	Sí	No
		Zonas verdes		
	Superficie de parques y jardines en el ámbito urbano, en relación al número de habitante (m ² / habitante)			

¹⁵ Dependiendo de la página del trabajo del OSE que se lea, la denominación concreta del indicador puede variar. Para la elaboración de la tabla se ha adoptado la nomenclatura recogida en el apartado 1.1 de dicho trabajo y, de manera concreta, en los diferentes apartados dedicados a la explicación específica de cada indicador.

¹⁶ El estudio del OSE denomina a los indicadores seleccionados "indicadores básicos" y a las distintas formas de medición "variables", en cierta analogía con la agrupación y nomenclatura empleada por Hernández Aja.

¹⁷ INEM: Instituto Nacional de Empleo. En la actualidad este organismo no existe, en su lugar se ha constituido el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE).

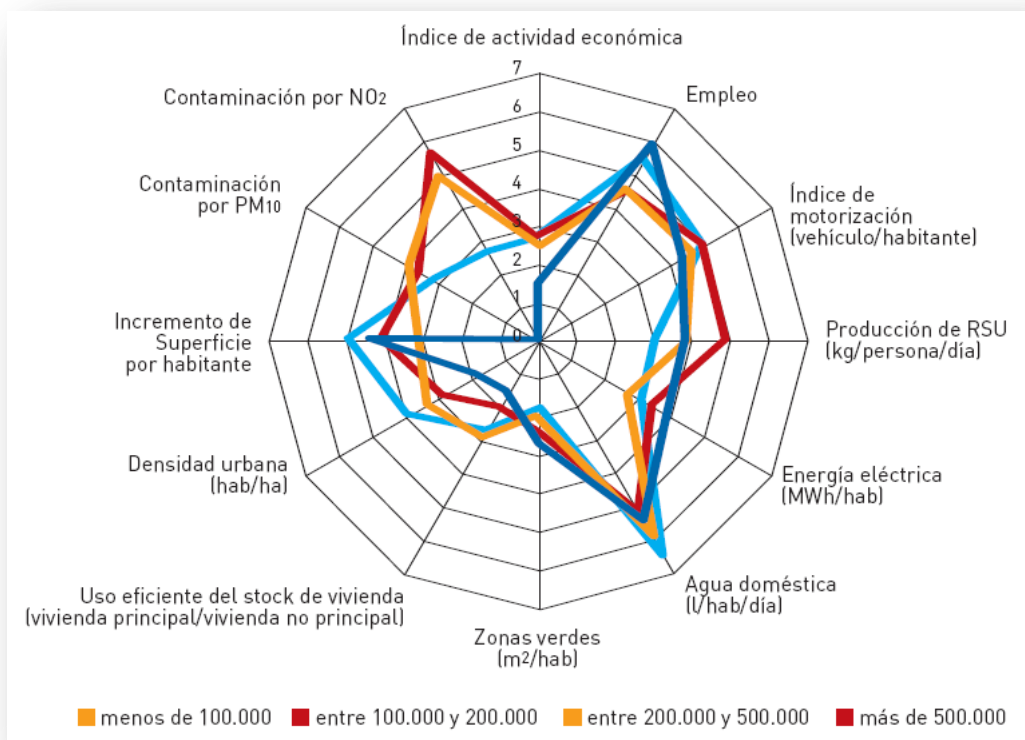


Figura 14. Diagrama de sostenibilidad por tamaño poblacional de las ciudades españolas. Fuente: Observatorio de la sostenibilidad en España (2008).

Así y contestando al objetivo que se había fijado de determinar si la propuesta de indicadores municipales de sostenibilidad realizada por Hernández Aja permanecía vigente, o si por el contrario habían aparecido nuevos aspectos en la sostenibilidad que despertaban el interés de los municipios españoles, podemos afirmar que, conforme a la propuesta del OSE, el catálogo de indicadores básicos recogido por Hernández sigue siendo vigente y que, en todo caso, lo que podría ser es susceptible de simplificación. De la misma manera que tenemos que reconocer la aparición entre las propuestas de indicadores de este nuevo tipo de indicador que relaciona todos los aspectos sociales, medioambientales y económicos, y que alcanza su máxima expresión en la propuesta del OSE del *diagrama de sostenibilidad*. La lectura de la propuesta no sugiere actuaciones normativas diferentes a las que ya hemos considerado.

II.5. Los indicadores de medioambiente urbano de Andalucía

Siguiendo el esquema metodológico planteado, la aproximación a la idea que tienen las comunidades autónomas sobre los indicadores de sostenibilidad se realiza desde el análisis de la propuesta andaluza. Además, en tanto que el trabajo de Hernández Aja no contó con ella¹⁸ para la definición del catálogo de indicadores adoptado como punto de partida en esta investigación (2003), el interés de la propuesta andaluza es mayor ya que supone la comparación de dos propuestas que se desarrollaron al mismo tiempo.

La propuesta fue elaborada contemplando el escenario que conforman los 37 municipios andaluces con más de 30.000 habitantes, de los que solamente 8 se encuentran entre la selección realizada por Hernández Aja (Tabla 32); y en 2002, la Consejería de Medio Ambiente publicó *Indicadores de Medio Ambiente Urbano. Datos básicos (2002)*, con el objetivo de definir un conjunto de indicadores para el medioambiente urbano andaluz. El objetivo declarado fue:

“Realizar un diagnóstico ambiental de las treinta y siete ciudades andaluzas de más de 30.000 habitantes, y la propuesta de un sistema de indicadores que permita identificar la información estadística básica necesaria para abordar el seguimiento y la evaluación comparativa del funcionamiento y la situación medioambiental de estas áreas urbanas.”

El informe de la Junta de Andalucía comienza por reconocer que la medición de los problemas urbanos es diferente según se aborden desde una escala mundial, europea, regional o local. Lo que explica que el sistema de indicadores propuesto por la Agencia Europea de Medio Ambiente demuestre una preocupación diferente a la que se deriva de los indicadores propuestos por organismos internacionales como el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Urbanos (UN-HABITAT); donde también se presta atención a otros aspectos de naturaleza diferente a la

¹⁸ La única comunidad autónoma con la que se contacta para la elaboración del estudio de Hernández Aja es la Comunidad Foral de Navarra.

medioambiental como son la pobreza, el empleo, la productividad, educación, salud, las finanzas locales y la integración social. En su opinión, si en Europa los indicadores de sostenibilidad urbana se preocupan mucho menos por evaluar la consecución de determinados niveles de vida ya alcanzados, es porque se centran en evaluar el impacto ambiental de las ciudades y sobre los recursos del planeta; siendo la prueba el catálogo propuesto por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

Tabla 32. Comparación entre los municipios contactados y encuestados por Hernández Aja y los contemplados en la propuesta de indicadores de medioambiente urbano de Andalucía. Fuente: elaboración propia.

PROVINCIA	Hernández Aja	Junta de Andalucía
	MUNICIPIO	MUNICIPIO
Almería		Almería
		Ejido, El
		Roquetas de Mar
Cádiz		Algeciras
	Cádiz	Cádiz
		Chiclana de la Frontera
		Línea de la Concepción, La
	Jerez de la Frontera	Jerez de la Frontera
		San Fernando
		Puerto de Santa María, El
		Puerto Real
Córdoba	Baena	Córdoba
	Córdoba	
	Lucena	Lucena
	Palma del Río	
	Peñarroya-Pueblonuevo	
	Priego de Córdoba	
	Villaviciosa de Córdoba	
Granada	Granada	Granada
	La Taha-Pites	
	Motril	Motril
Huelva	Punta Umbría	Huelva
Jaén		Jaén
	Andújar	Andújar
	Bailén	
		Linares
		Úbeda
Málaga		Antequera
		Estepona
		Fuengirola
	Málaga	Málaga
		Marbella
		Mijas
		Ronda
		Torremolinos
Sevilla		Vélez-Málaga
		Alcalá de Guadaira
	Cazalla de la Sierra	
	Écija	Écija
		Dos Hermanas
		Mairena del Aljarafe
	Sevilla	Palacios y Villafranca, Los
	Sevilla	
	Utrera	
	Villamanrique de la Condensa	

Municipios andaluces que contestaron a la encuesta que dio lugar a la propuesta de 50 indicadores básicos

Así, la Junta de Andalucía plantea que “para evaluar el estado ambiental de sus ciudades y cooperar internacionalmente” debe elaborar un conjunto de indicadores urbanos que contemple los que son empleados habitualmente por organismos como UN-HABITAT o AEMA, pero que también sea “el más útil para identificar los problemas específicos de sus ciudades” (2002).



Figura 15. Localización de los municipios andaluces contemplados en el estudio *Indicadores de Medio Ambiente Urbano de Andalucía. Datos básicos.* Fuente: *Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. (2002)*

Aunque este criterio no carece de lógica, sí acarrea cierta confusión cuando se analiza el catálogo que resulta y en el que los indicadores elegidos se refieren según los casos a ámbitos territoriales distintos: el municipio o la comunidad autónoma. Desde la preocupación por determinar el estado medioambiental de las ciudades andaluzas, el ámbito territorial de estudio de la mayoría de los indicadores seleccionados es local (y entiéndase por un ámbito local a todo el término municipal) y la suma de los valores arrojados por los distintos municipios que se contempla al final de las tablas con las que se presentan los diferentes datos, pretende reflejar la realidad del conjunto de ciudades andaluzas o de las distintas tipologías en las que el estudio las clasifica. Conforme a la propuesta de clasificación de Higuera (2009), serían un conjunto de *indicadores locales* cuya suma arroja un *indicador medio*. Cualquiera de estos indicadores permite evaluar la situación de un determinado municipio en un determinado aspecto.

Distribución del consumo según tipo de clientes.1998

	Doméstico		Municipal		Industrial y comercial		Otros	
	Número	Facturación (Hm ³)	Número	Facturación (Hm ³)	Número	Facturación (Hm ³)	Número	Facturación (Hm ³)
Grandes ciudades (>100.000 hab)								
Sevilla	190.758	54,895		2,951	34.207	15,800		
Málaga	118.000		12.000					
Córdoba		11,777		2,858		3,101		
Jerez de la Frontera	36.375	8,858	420	0,391	4,536	1,843		
Almería	68.200	7,300	400	0,950	5,000	1,250	275	1,000
Cádiz	31.300	8,400	100	0,420	4,350	1,680	200	0,840
Huelva	50.833				5,464			
Jaén	43.691	4,745			2,710	2,318	1,726	2,264
Algeciras	33.202	6,107		1,538		7,634		8,000
Subtotal	572.359 (72%)	102.082(71%)	12.920 (84%)	9.108 (62%)	56.267 (73%)	33.626 (77%)	2.201(74%)	12.104 (92%)
Ciudades mediano-grandes (<100.000>50.000 hab)								
Dos Hermanas	24.725		142		3,496			
Sanlúcar de Barrameda	17.015	3,883	108	0,283	4,313	2,070		
Alcalá de Guadaíra	13.920	2,434	148	0,148	2,100	0,513		
Línea de la Concepción (La)		2,871		0,829		0,817		
Chiclana de la Frontera		2,939		0,125		0,964		
Motril	21.530	3,074	467	0,547	2,747	0,778	18	0,011
Subtotal	77.190 (10%)	15.201(11%)	865 (6%)	1,932 (13%)	12.656 (16%)	5.142 (12%)	18 (1%)	0,011 (0%)
Ciudades medias (<50.000>30.000 hab)								
El Ejido	16.187	2,570	197		2	0,420		
Fuengirola	19.978	5,129	175	0,557				
Utrera	10.589	1,686	100	0,351	839	0,178		
Antequera	10.015	1,904	56	0,137	1,665	0,600		
Andújar	18.206		199		1,809			
Estepona	14.436	4,819	351	0,520	1,314	0,409		
Ecija		1,844		0,720		0,210		0,220
Roquetas de Mar	21.591	3,348	391	0,423	31	0,903	369	0,544
Lucena	11.150	1,618	93	0,416	813	1,730		
Ronda	11.300	1,729	98	0,187	1,200	0,396		
Úbeda	12.885	1,100	24	0,232	779	0,058	387	0,210
Palacios y Villafraña (Los)	9.047		63		941			
Subtotal	146.337 (18%)	25.747(18%)	1.684(11%)	3.543 (24%)	8.452 (11%)	4.904(11%)	756 (25%)	0,974 (7%)
Total	795886	143030	15469	14583	77375	43672	2975	13089

Sn datos: Granada, Marbella, San Fernando, Linares, Vélez-Málaga, El Puerb de Santa María, Mijas, Torremolinos, Puerto Real y Málaga del Aljarafe

Figura 16. Ejemplo de cuadro resumen de un indicador de medioambiente urbano de Andalucía (consumo anual de agua por usos según tipología de ciudades) con las sumas de los valores arrojados en los distintos municipios.
Fuente: (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2002).

Junto a este grupo de indicadores aparece otro conjunto de indicadores cuyo ámbito de estudio territorial sólo puede ser el de la comunidad autónoma, pues no miden circunstancias específicas del municipio sino del sistema de ciudades andaluzas. Se trata de aquellos que han quedado resaltados en la Tabla 33 en color azul o verde y que se enumeran a continuación:

- Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) con estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire.
- Porcentaje de ciudades que poseen concesiones para la implantación de gas natural.
- Porcentaje de ciudades con problemas de superpoblación de especies.
- Porcentaje de municipios mayores de 50.000 habitantes con puntos limpios.
- Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con mapas acústicos.

- Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con ordenanzas sobre ruidos y vibraciones.
- Porcentaje de ciudades con declaración de zonas saturadas por ruido en función de la detección de áreas con problemas.
- Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) que poseen parques periurbanos.
- Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) que poseen jardines históricos.

A diferencia de los anteriores, estos indicadores no se pueden ponderar en el ámbito del municipio (al que sólo le cabe cumplir la condición propuesta o no), y su único ámbito territorial de estudio posible es el conjunto de la comunidad autónoma¹⁹.

Esta característica del catálogo de indicadores del medioambiente urbano en Andalucía no es un error en sí, sino que responde al objetivo enunciado en la introducción del trabajo: “*diseñar las políticas medioambientales a escala regional*”. Objetivo al que es ajeno el trabajo de Hernández Aja, que se limita a definir el conjunto de indicadores comunes de las ciudades españolas.

La diferente finalidad con que se han elaborado las dos propuestas da lugar a que, como se puede apreciar en la

Tabla 34, cada catálogo se organice de distinta manera. Y no sólo eso, la elección de los indicadores y las áreas a las que atiende la propuesta andaluza difieren sensiblemente de la de Hernández Aja (Tabla 33 y Tabla 34). De este modo, la propuesta andaluza se centra fundamentalmente en los aspectos medioambientales (enfoque que ya se anunciaba en su presentación) y desatiende por completo los aspectos económicos. Esta estrategia que le lleva a que los indicadores sociales que elige se encuentren relacionados con la calidad del espacio urbano y no contemple indicadores económicos. En resumen, se puede afirmar que, como no podría ser de otra forma, esta propuesta responde a los intereses concretos de evaluación de determinadas políticas más o menos sostenibles que tiene la administración andaluza y no a una concepción general de un desarrollo sostenible.

Esta circunstancia obliga a que la comparación entre ambos catálogos se realice indicador a indicador, ya que la agrupación que realiza la propuesta de la Junta Andalucía no responde a los

¹⁹ O un ámbito territorial mayor como el país, si lo que se pretende es el análisis de esos hechos en un ámbito territorial diferente.

criterios temáticos a los que responde la propuesta de Hernández o a la posterior propuesta del OMAU o el OSE. Al mismo tiempo, si queremos realizar comparación entre su propuesta y la propuesta andaluza, la agrupación que realizó Hernández Aja de los distintos indicadores básicos nos obliga a que no consideremos la definición estricta del indicador básico que propuso sino la definición de los indicadores municipales agrupados bajo el mismo y sus objetivos últimos. En última instancia y respondiendo a la misma necesidad de homogenización que él tuvo que afrontar, hay casos en los que es oportuno realizar una valoración si el indicador andaluz no sería uno de los indicadores municipales que Hernández habrían agrupado bajo la denominación de alguno de los *indicadores básicos* propuestos. Al mismo tiempo, esa variedad a la que hacía referencia el autor al explicar la metodología seguida en su estudio, es la misma que ha originado que algunos de los indicadores propuestos por la Junta de Andalucía se relacionen con más de un indicador de Hernández, por ejemplo: *“dotación de vertederos en control de residuos y eficacia de la administración”*.

Pero pese a la incorporación de 29 municipios entre los que ahora se encuentran las ocho capitales de provincia²⁰, la comparación entre los dos catálogos y sus criterios de medición (Tabla 34) arroja como primera conclusión que, en general, todos los indicadores propuestos por la Junta de Andalucía encuentran su equivalente en la propuesta de Hernández Aja con la única excepción de cuatro de ellos: *“actuaciones contra la contaminación acústica”*, *“regulación municipal para la prevención de ruidos y vibraciones”*, *“planificación de temas ambientales”* y *“evolución de la población”*. Estaríamos una vez más ante otro ejemplo ese *“universo inabarcable”* que definía Hernández y que constituyen los indicadores municipales en el que las formas de medir un mismo fenómeno son múltiples.

Las diferencias son algo mayores si lo que se comparan no son los indicadores, sino las formas concretas de medirlos; pero en términos generales, la propuesta de la Junta de Andalucía no aporta novedades a la hora de medir la sostenibilidad de los municipios respecto al catálogo de los 50 indicadores básicos. Su principal aportación radica en la introducción de indicadores de valoración del sistema de ciudades andaluzas.

²⁰ En el estudio de Hernández Aja, sólo habían participado Córdoba, Málaga y Sevilla.

Tabla 33. Comparación entre el catálogo de 50 indicadores básicos y el catálogo de medioambiente urbano propuesto por la Junta de Andalucía. Fuente: elaboración propia.

Catálogo de indicadores de medioambiente urbano de Andalucía	Catálogo 50 indicadores básicos				Área de medioambiente	Área social				Área de urbanismo													
	Viabilidad económica	Viabilidad turística	Certificado ambiental	Desempleo		Producción Sector priv.	Trabajo	Agricultura	Agua	Atmósfera	Energía	Gestión ambiental	Recursos	Residuos	Ruido	Calidad de vida	E. Ambiental	Inclusión s.	Participac.	Dotaciones	Gestión y planeamien.	Suelo	Transporte
Porcentaje de pérdidas teóricas de agua urbana																							
Consumo anual de agua per cápita según tipología de ciudades.																							
Consumo anual de agua por usos según tipología de ciudades																							
Grado de cobertura de las instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas																							
Consumo de agua subterránea sobre el total de consumo.																							
Número de días al año que los estándares de agua potable de la OMS no son cumplidos (aguas superficiales y subterráneas)																							
Porcentaje de reutilización de aguas residuales urbanas por tipología de destino																							
Número de puntos con calificaciones admisible, regular, mala o muy mala en la valoración global de la calidad de la atmósfera en las ciudades (de más de 30.000 habitantes).																							
Número de puntos con calificaciones regular o mala de diversas sustancias contaminantes en las ciudades (de más de 30.000 habitantes).																							
Días al año que el municipio no supera los estándares de calidad del aire establecidos (en relación al índice de calidad del aire de la CCAA).																							
Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) con estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire.																							
Porcentaje de población que cuenta con vigilancia de la calidad del aire, según tipología de ciudades.																							
Publicaciones y Divulgación Científica																							
Consumo eléctrico por mil habitantes, según tipología de ciudades. Incremento																							
Consumo de gasolina (por habitante)																							
Porcentaje de energías alternativas sobre el total de consumo energético de la ciudad																							
Porcentaje de ciudades que poseen concesiones para la implantación de gas natural																							
Porcentaje de instalaciones para la conservación de la flora según tipologías.																							
Porcentaje de instalaciones para la conservación de la fauna según tipologías.																							
Porcentaje de ciudades con problemas de superpoblación de especies.																							
Porcentaje del término municipal ocupado por LIC (lugares de interés comunitario).																							
Porcentaje de superficie abandonada o contaminada.																							
Porcentaje de población servida por vertederos incontrolados respecto a la media regional																							
Desviación de la generación de residuos urbanos respecto a la media provincial.																							
Desviación respecto a la media provincial del porcentaje según tipos de residuos en la composición de las basuras.																							
Grado de cobertura del parque de contenedores para la recogida selectiva por tipologías de residuos																							
Porcentaje de residuos tratados (por tipo de tratamiento). Volumen incinerado.																							
Porcentaje de residuos recuperados que son reciclados o reutilizados.																							
Porcentaje de municipios mayores de 50.000 habitantes con puntos limpios																							
Porcentaje de población que utiliza plantas de recuperación y compostaje																							
Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con mapas acústicos.																							
Porcentaje de población expuesta a niveles de ruido superior a 65 dB y 75dB (AEMA).																							
Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con ordenanzas sobre ruidos y vibraciones.																							
Porcentaje de ciudades con declaración de zonas saturadas por ruido en función de la detección de áreas con problemas.																							
Número de árboles por habitante en las ciudades (de más de 30.000 habitantes)																							
Metros cuadrados de zonas verdes por habitante en las ciudades (de más de 30.000 habitantes)																							
Desviación respecto al estándar legal de 5 m /habitante de la dotación de zonas verdes de las ciudades (de más de 30.000 habitantes)																							
Metros cuadrados de zonas verdes respecto al número total de viviendas																							
Porcentaje de personas a quince minutos caminando de una zona verde.																							
Porcentaje del término municipal ocupado por usos forestales																							
Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) que poseen parques periurbanos																							
Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) que poseen jardines históricos																							
Evolución de los edificios existentes entre 1900-1991																							
Grado de conservación de edificios antiguos																							
Porcentaje de edificios antiguos sobre el total de edificios																							
M ² de vivienda por persona																							
Distribución de la población por edad y sexo, según tipología de ciudades																							
Evolución de la población que vive en ciudades																							
Área cubierta por infraestructuras de transporte																							
Áreas verdes y espacios abiertos respecto a la superficie urbana																							
Densidad demográfica y de viviendas																							

En rojo, los indicadores propuestos de los que no se tienen datos. En azul, indicadores que valoran el estado de la comunidad y no el de las ciudades. En verde, indicadores que miden el estado de la comunidad y de los que no existen valores.

..... Indicador sin equivalente directo



Publicaciones y
Divulgación Científica

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Tabla 34. Relación entre las áreas y categorías en las que se agrupa la propuesta de 50 indicadores básicos de Hernández Aja y los indicadores de medioambiente urbano de Andalucía. Fuente: elaboración propia

50 indicadores básicos			Indicadores de medioambiente urbano de Andalucía				
Área	Categoría		Forma de medición	Indicador	Grupo		
Económica	Producción	Viabilidad económica					
		Viabilidad turística					
	Sector privado	Certificado ambiental					
	Trabajo	Desempleo					
Medioambiente	Agricultura	Agricultura ambiental					
	Agua	Consumo de agua / ahorro de agua	Consumo anual per cápita según tipología de ciudades	Consumo de agua	El ciclo del agua		
			Consumo anual por uso según tipología de ciudades				
			Porcentaje de pérdidas teóricas de agua urbana				
		Abastecimiento de agua					
		Depuración del agua	Grado de cobertura de las instalaciones de depuración de las aguas residuales urbanas	Depuración y tratamiento de agua residual urbana			
		Reutilización del agua	Porcentaje de reutilización de aguas residuales urbanas por tipología de destino	Reutilización de aguas residuales urbanas			
	Atmósfera	Calidad del atmosférica		% de ciudades de más de 30.000 habitantes con estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire	Grado de cobertura de la red de calidad del aire	El medio atmosférico	
				% de población que cuenta con vigilancia de la calidad del aire, según tipología de ciudades			
			Número de puntos con calificaciones admisible, regular, mala o muy mala en la valoración global de la calidad de la atmósfera en las ciudades (de más de 30.000 habitantes).	Valoración global de la calidad del aire			
				Número de puntos con calificaciones regular o mala de diversas sustancias contaminantes en las ciudades (de más de 30.000 habitantes).	Calificación de la calidad del aire según contaminantes		
		Días al año que el municipio no supera los estándares de calidad del aire establecidos (en relación al índice de calidad del aire de la CCAA).					
		Capa de ozono					
		Efecto invernadero					
		Ozono troposférico					
		Energía	Consumo energético / ahorro energético	Consumo de energía eléctrica por mil habitantes, según tipología de ciudades. Incremento	Consumo de energía eléctrica		El ciclo de la energía
				Porcentaje de ciudades que poseen concesiones para la implantación de gas natural			
	Energías renovables		% de energías alternativas sobre el total del consumo de la ciudad / Consumo de gasolina por habitante	Eficiencia energética			
	Arquitectura bioclimática						
	Gestión ambiental	Gasto público	Porcentaje de instalaciones para la conservación de la flora según tipologías.	Instalaciones relacionadas con la conservación de la flora	Flora y fauna urbanas		
			Porcentaje de instalaciones para la conservación de la fauna según tipologías.	Instalaciones relacionadas con la conservación de la fauna			
		Eficiencia administrativa					
		Prevención de riesgo					
		Producción ecológica					
		Programa de gestión ambiental					
	Recursos	Conservación ambiental	Porcentaje de ciudades con problemas de superpoblación de especies	Superpoblación de especies:	Flora y fauna urbanas		
		Diversidad biológica	% del término municipal ocupado por lugares de importancia comunitaria (LIC)	Grado de protección de la flora y fauna urbanas			
Degradación ambiental							
Regeneración ambiental							
Residuos	Producción de residuos	Desviación de la generación de residuos urbanos respecto a la media provincial	Generación de residuos	Los residuos urbanos			
		Desviación respecto a la media provincial del porcentaje según tipo en la composición de las basuras	Composición de residuos				
	Control de residuos	Porcentaje de población servida por vertederos incontrolados respecto a la media regional	Sistema de tratamiento de residuos				
		Porcentaje de municipios mayores de 50.000 habitantes con puntos limpios					
	Reciclaje ecológico	Porcentaje de población que utiliza plantas de recuperación y compostaje					
	Reciclaje de residuos	Grado de cobertura del parque de contenedores para la recogida selectiva	Recogida selectiva de residuos				
		Porcentaje de residuos tratados y porcentaje de residuos recuperados					

Tabla 34. Continuación.

50 indicadores básicos		Indicadores de medioambiente urbano de Andalucía				
Área	Categoría		Forma de medición	Indicador	Grupo	
Medioambiente	Ruido		Porcentaje de ciudades con declaración de zonas saturadas por ruido en función de la detección de áreas con problemas.	Actuaciones contra la contaminación acústica	Ruido	
			Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con mapas acústicos			
			Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con ordenanzas sobre ruidos y vibraciones.	Regulación municipal para la prevención de ruidos y vibraciones		
		Afección por ruido		Porcentaje de población expuesta a niveles de ruido superior a 65 dB y 75dB (AEMA).		
		Control de ruido				
Área social	Calidad de vida	Desplazamiento a la escuela				
		Satisfacción del ciudadano				
	Educación ambiental	Programa de educación ambiental		Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con equipamientos dedicados a la educación ambiental y la comunicación.	Actividades de educación ambiental y comunicación	Educación ambiental, comunicación y participación ciudadana
				Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con programación estable y continuada de educación ambiental y comunicación.		
				Porcentaje de ciudades con Consejo Local de Medio Ambiente	Participación ambiental en temas ambientales	
					Planificación en temas ambientales. Plan o programa medioambiental municipal. Porcentaje sobre el total de ciudades.	
				Cooperación ambiental en temas municipales. Porcentaje sobre el total de ciudades	Cooperación municipal en temas ambientales	
	Inclusión social	Población excluida				
	Participación	Agenda 21				
		Asociacionismo				
	Dotaciones	Zonas verdes		Número de árboles por habitante en las ciudades (de más de 30.000 habitantes)	Densidad de arbolado urbano	Flora y fauna urbanas
				M ² de zonas verdes por habitante en ciudades de más de 30.000 habitantes	Dotación de zonas verdes	Zonas verdes y espacios libres
				Desviación respecto al estándar de 5 m ² / habitante en las ciudades de más de 30.000 habitantes		
				M ² de zonas verdes respecto al nº total de viviendas		
				% de ciudades de más de 30.000 habitantes que poseen parques periurbanos	Dotación de parques periurbanos	
		Calidad espacial	% de ciudades de más de 30.000 habitantes que poseen jardines históricos	Dotación de jardines históricos		
		Accesibilidad a las dotaciones		Porcentaje de personas a quince minutos caminando de una zona verde		
	Gestión y planeamiento	Vivienda existente			Evolución del número de edificios	Población y territorio
		Rehabilitación		Grado de conservación de edificios antiguos	Paisajes de alto valor histórico	Paisaje urbano
				Porcentaje de edificios antiguos sobre el total de edificios		
		Ordenanzas municipales de medioambiente. Porcentaje sobre el total de ciudades	Ordenanzas municipales de medioambiente	Aspectos generales de la gestión ambiental municipal: planificación, cooperación y legislación		
Urbanismo	Suelo	Intensidad de la urbanización	Densidad demográfica y de viviendas	Densidad demográfica y de viviendas	Población y territorio	
				Distribución de la población por edad y sexo, según tipología de ciudad		
				Evolución de la población que vive en las ciudades		
		Utilización sostenible del suelo			% del término municipal ocupado por usos forestales	Zonas verdes y espacios libres
	Transporte	Movilidad		Número de vehículos por habitante en las ciudades de más de 30.000 habitantes	Nivel de motorización	El transporte urbano
				Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con implantación de medidas para fomentar modos de transporte sostenible	Implantación de medidas para el fomento de modos de transporte sostenible	
				Número de kilómetros de carriles bici por mil habitantes en las ciudades de más de 30.000 habitantes	Dotación con carriles bici	
Trasporte público			Número de autobuses públicos por habitantes en las ciudades de más de 30.000 habitantes	Dotación de autobuses públicos		

* La propuesta de la Junta de Andalucía contempla una serie de indicadores de utilización habitual en Europa sobre la que no dispone de información. En rojo, se han recogido aquellos que encuentran equivalencia con alguno de los recogidos por Hernández Aja.

Tabla 35. Relación de indicadores de sostenibilidad de medioambiente urbano de Andalucía cuyo ámbito de evaluación es el sistema de ciudades Andaluzas mayores de 30.000 habitantes. Fuente: elaboración propia.

Indicadores de medioambiente urbano de Andalucía con un ámbito de evaluación supramunicipal (autonómico)
Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) con estaciones de vigilancia y control de la calidad del aire.
Porcentaje de población que cuenta con vigilancia de la calidad del aire, según tipología de ciudades.
Porcentaje de ciudades que poseen concesiones para la implantación de gas natural
Porcentaje de ciudades con problemas de superpoblación de especies
Porcentaje del término municipal ocupado por LIC (lugares de interés comunitario)
Porcentaje de municipios mayores de 50.000 habitantes con puntos limpios
Porcentaje de ciudades de más de 30.000 habitantes con ordenanzas sobre ruidos y vibraciones
Porcentaje de ciudades con declaración de zonas saturadas por ruido en función de la detección de áreas con problemas
Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) que poseen parques periurbanos
Porcentaje de ciudades (de más de 30.000 habitantes) que poseen jardines históricos
Densidad demográfica y de viviendas

No obstante, sobre el aspecto concreto de esta investigación sí realiza algunas aportaciones de interés. En primer lugar, los indicadores de ruido propuestos por la Junta plantean la necesidad de que las ciudades elaboren sus mapas de ruido; que por otra parte, la legislación les encomienda para favorecer el control del ruido y facilitar el cumplimiento de la normativa sobre aislamiento acústico en la edificación (aspecto que ya se había apuntado cuando valoramos los indicadores de ruido propuestos por Hernández en el apartado II.2.2.8). Los mapas de ruido no son instrumentos normativos propiamente dichos, pero la aplicación de la normativa estatal, y en muchos casos, las propias ordenanzas municipales, es incompleta si no se encuentran redactados. Estos mismos indicadores sugieren la conveniencia de elaborar ordenanzas de ruido municipales, aspecto que ponderan específicamente.

La propuesta de indicadores de medioambiente urbano de Andalucía corrobora la idea de que uno de los mecanismos de desarrollo sostenible que tiene en su mano las ciudades son las ordenanzas municipales. El último grupo de indicadores considerado está dedicado a la gestión ambiental; y entre sus indicadores, contempla el número de ordenanzas ambientales implantadas en los distintos municipios andaluces. Además de cualquier propuesta concreta que hayan podido desarrollar los municipios encuestados (Tabla 36), y de manera específica valora si los municipios andaluces encuestados tienen ocho ordenanzas concretas:

- Agua / vertidos
- Limpieza viaria /
residuos
- Zonas verdes
- Animales de compañía
- Ruidos y vibraciones
- Tráfico / vehículos a
motor
- Higiene rural

La propuesta de evaluación de la existencia de una serie de ordenanzas ambientales concretas aporta una serie de sugerencias sobre cuáles pueden ser las ordenanzas relacionadas con un desarrollo sostenible desde la edificación residencial. El problema radica en que dado el enfoque del documento andaluz, el ámbito de actuación de estas ordenanzas no coincide con la práctica de la construcción residencial, salvo en el caso de las ordenanzas de agua y vertidos. Las ordenanzas de ruidos y vibraciones se centran, en general, en otros usos diferentes. En otro orden de cosas, desde el punto de vista de la adecuación de esta lista a los criterios de sostenibilidad que se pueden seguir desde la edificación residencial, sería conveniente incluir entre estas ordenanzas las ordenanzas de eficiencia energética y las ambientales.

Tabla 36. Relación de ordenanzas sectoriales específicas de medioambiente recogidas en la valoración de los municipios andaluces. Fuente: elaboración propia, adaptación de Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (2002).

Ordenanza	Municipio
Rehabilitación de edificios	Sevilla
	Granada
Contaminación atmosférica	Málaga
	Jerez de la Frontera
	San Fernando
	Fuengirola
Contaminación cielo nocturno	Córdoba
Publicidad exterior	Córdoba
	Linares
	Écija
	Lucena
Contaminación lumínica	San Fernando *
Vehículos abandonados	Granada
Playas	Algeciras
	Puerto de Santa María **
Aguas no domiciliarias	Linares
Medio físico	Línea de la Concepción
Vertido de escombros	Andújar
Residuos agrícolas	Roquetas de Mar

* La ordenanza era un proyecto cuando se realizó la encuesta, aunque ya se encuentra aprobada (2010).

** La ordenanza era un proyecto cuando se realizó la encuesta y a fecha de julio de 2014 no se ha podido localizar ni en el BOP ni en la página web del ayuntamiento.

II.6. Las iniciativas de los municipios pequeños. El ejemplo de la Diputación Provincial de Málaga

Bajando desde el ámbito nacional hasta el local se encuentra la acción de las diputaciones provinciales como organismos que tiene encomendadas tareas de apoyo a los municipios menores de 20.000 habitantes y que por tanto deben colaborar al desarrollo de las políticas de sostenibilidad de estos municipios en ausencia de recursos propios. En la línea expuesta, la Diputación Provincial de Málaga ha desarrollado una serie de acciones que se recogen en este apartado con la intención de completar el panorama propuesto que abarca desde lo más global hasta lo local.

La primera iniciativa de la Diputación Provincial ha consistido en ir recogiendo en su web las diferentes iniciativas que los distintos municipios adoptaban a favor de un desarrollo más sostenible. Documentación que estaba recogida en la dirección <http://www.agenda21malaga.org/agenda21.php> hasta que expiró ese dominio el 21 de agosto de 2012 sin que haya constancia de dónde se encuentra alojada.

Así y hasta ese momento era posible conocer que, desde que en 1994 se aprobó la Carta de Aalborg y se dio paso a la elaboración de iniciativas para el desarrollo de políticas locales de sostenibilidad y hasta 2003, además de la propia Diputación y la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, 25 de los 101 municipios de la provincia habían suscrito la *Carta de Aalborg*, Tabla 37 (DIPUTACIÓN DE MÁLAGA).

Estos municipios suponen casi el veinticinco por ciento de los municipios de la provincia (24,75%), que comparado con el 10,4%²¹ de municipios que habían firmado la Carta en 2003 en el conjunto del estado (HERNÁNDEZ AJA, 2003) o el 6% de la comunidad autónoma²², arrojaba un

²¹ Datos del Perfil ambiental de España de 2005 del Ministerio de Medio Ambiente

²² El informe de medio ambiente 2005 de Andalucía indica una evolución positiva de este indicador pero no recoge el número exacto de municipios firmantes.

panorama sensiblemente mejor que el del resto del país y suponía que el 64,86% del total de la población de la provincia viviera en municipios firmantes de la Carta de Aalborg frente al 43% del país o el 33% de la población andaluza (Figura 17).

Tabla 37. Relación de municipios que han suscrito la Carta de Aalborg en 2003 y población según censo de 2011.
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Agenda 21 provincial de Málaga (2006) y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Municipio	Población	Municipio	Población
1 Alfarnate	1.295	14 Manilva	13.510
2 Alhaurín de la Torre	37.020	15 Marbella	135.124
3 Álora	13.273	16 Mijas	74.028
4 Ardales	2.607	17 Mollina	5.115
5 Benalauría	510	18 Nerja	21.086
6 Burgo, el	1.959	19 Pizarra	9.099
7 Casarabonela	2.680	20 Rincón de la Victoria	41.040
8 Casares	5.276	21 Sierra de Yeguas.	3.522
9 Cuevas del Becerro	1.751	22 Tolox	2.296
10 Fuente de Piedra	2.653	23 Torrox	16.387
11 Gaucín	1.692	24 Totalán	738
12 Humilladero	3.340	25 Vélez-Málaga	76.922
13 Málaga	561.435		
Población total de la provincia		1.594.808	
Población		1.034.358	64,86%

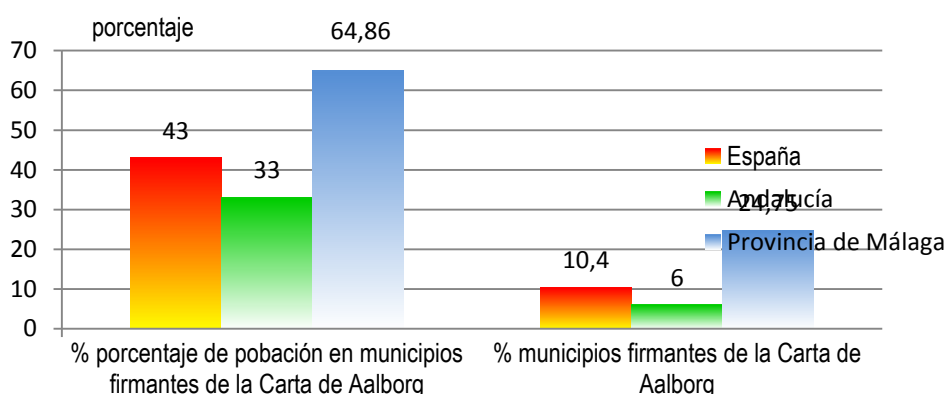


Figura 17. Porcentajes de municipios firmantes de la Carta de Aalborg en 2003 y de población residente en los mismos.
Fuente: elaboración propia sobre datos de <http://www.agenda21malaga.org/agenda21.php> y Hernández Aja (2003).

Y que difiere sensiblemente de la situación que describe Hernández en su informe:

“[...] la preocupación de los municipios españoles en los problemas de la sostenibilidad se encuentra concentrada en los municipios de mayor tamaño, existiendo una polarización importante en conciencia de sostenibilidad, con unas ciudades grandes y medias (que recogen a gran parte de la población, el 95% del total) que comienzan a sensibilizarse, y el resto de los municipios que aún no se han incorporado al proceso (HERNÁNDEZ AJA, Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, 2003).”

Además, y según se la información que se recoge en la página web de la Diputación, los distintos municipios han adoptado tres tipos diferentes de instrumentos: la elaboración de sus propias Agenda 21, adhesión a la Agenda 21 de la Diputación de Málaga²³ mediante la adhesión al programa Agendas 21 Rurales de Málaga y la suscripción del programa de Sostenibilidad Ambiental Ciudad 21.

II.6.1 La Agenda 21 Provincial

La provincia de Málaga inició oficialmente acciones encaminadas hacia la sostenibilidad en 2000 con la adhesión de la Diputación de Málaga a la Carta de Aalborg el 9 de mayo y la incorporación a la *Campaña Europea de Pueblos y Ciudades hacia las Sostenibilidad*; adquiriendo con estos actos el compromiso de realizar sus objetivos sobre desarrollo sostenible. El primer paso se materializó un año más tarde con la realización de la *Agenda 21 Provincial* que se desarrolló mediante un proceso consensuado entre la administración local y los agentes sociales y económicos.

El proyecto de elaboración de la Agenda 21 de la provincia de Málaga (DIPUTACIÓN DE MÁLAGA, pág. “¿Qué es la Agenda 21?”), se formuló siguiendo el llamamiento de la Agenda 21 aprobada en la Cumbre de la Tierra sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible de 1992. Este instrumento fue considerado un *“instrumento de planificación”* basado en dos principios fundamentales: *“el principio de acción ambiental cuyos factores fundamentales son prevención, precaución, —quien contamina paga—, cooperación y trabajar dentro de un y en un ecosistema local”* y en segundo término *“la toma democrática de decisiones que tiene como elementos básicos la subsidiariedad, responsabilidad, transparencia y participación ciudadana”*. Al mismo tiempo, la Agenda 21 reconoce la existencia del documento *Bases para la Agenda 21 de Andalucía* (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2000), cuyas directrices se aprobaron en 2000.

²³ Según la propia web de la Diputación, la Agenda 21 de la Diputación de Málaga es un instrumento de planificación integrada que tiene como principio la sostenibilidad desde su triple composición: medioambiental, social y económica.

En 2001, la Diputación de Málaga aprobó la puesta en marcha de la Agenda 21 Provincial de Málaga, elaborando en una primera fase el *Diagnóstico sobre Medio Ambiente y Sostenibilidad en la Provincia de Málaga*, así como las *Bases sobre las que asentar un Plan de Acción*, cuyos contenidos se fijaron y priorizaron en 2004. Esta línea de trabajo dio lugar al *Plan de Acción Local 21 para Málaga* el 28 de octubre de 2005 (DIPUTACIÓN DE MÁLAGA) y a que desde 2006 se trabajase en la constitución de la estructura para disponer de los instrumentos necesarios para su aplicación y seguimiento que se concretaron en:

- Un sistema de indicadores ambientales de alcance local y provincial coherente con el sistema de indicadores ambientales andaluz.
- Un Observatorio Medioambiental Provincial cuyo objetivo sea evaluar y producir progresos para la reducción de la huella ecológica de la provincia de Málaga.²⁴

II.6.2 Las Agendas 21 Rurales

El siguiente paso que realizó el Área de Medio Ambiente de la Diputación de Málaga se produjo en febrero de 2003 y consistió en la puesta en marcha de una iniciativa encaminada a la elaboración de las *Agendas 21 Rurales* en ámbitos comarcales, preferentemente del interior de la provincia. Estas Agendas pretenden complementar los programas y propuestas elaboradas o dirigidas a los municipios con más población, como es el caso de la mayoría de los catorce municipios incorporados al *Programa de Sostenibilidad Ambiental CIUDAD 21*²⁵ (Tabla 38).

Así, en diciembre de 2004, los municipios adheridos al programa *Agendas 21 Rurales de Málaga* eran 54 (Tabla 39) frente a los 14 que habían suscrito el *Programa de Sostenibilidad Ambiental CIUDAD 21* en 2004; dato que no obstante debe tomarse con precaución (*Agendas 21 Rurales de Málaga*) porque no ha sido actualizado desde 2006 y el programa y no existe de hecho.

²⁴ <http://www.agenda21malaga.org/temas.php>, consulta 2 de enero de 2006, ventana Programa Agendas 21 Rurales-Comarcales. En la actualidad el enlace ha desaparecido y se redirecciona hacia otros contenidos que nada tienen que ver con la Agenda 21 Provincial, que de hecho, se ha disuelto.

²⁵ Programa de Sostenibilidad Ambiental CIUDAD 21, fue auspiciado en 2002 por la Consejería de Medio Ambiente y la FAMP (Federación Andaluza de Municipios y Provincias). Del conjunto de diagnósticos, nueve fueron cofinanciados por la Diputación de Málaga y la Consejería de Medio Ambiente. Entre sus objetivos principales está la creación de una Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía (RECSA).

Tabla 38. Relación de municipios que habían suscrito el programa Ciudades 21²⁶ a fecha de 2004 y junio de 2014. Fuente: elaboración propia con datos de <http://www.famp.es/famp/varios/ciudadessostenibles/municipios.html>. (FEDERACIÓN ANADALUZA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS, 2014).

29012 Álora	29070 Mijas
29015 Antequera	29071 Moclinejo
29017 Archidona	29076 Ojén
29018 Ardales	29077 Parauta
29041 Casares	29082 Rincón de la Victoria
29055 Fuente de Piedra	29091 Torrox
29067 Málaga	29094 Vélez-Málaga
29069 Marbella	

En rojo, los municipios que han suscrito el programa de Ciudades 21 desde 2004

Tabla 39. Relación de municipios adheridos al programa de Agenda 21 Rurales de Málaga a fecha de enero de 2006. Fuente: elaboración propia con datos de <http://www.agenda21malaga.org/temas.php>.

29002 Alcaucín	29033 Canillas de Aceituno	29073 Monda
29003 Alfarate	29035 Cañete la Real	29074 Montejaque
29004 Alfarnatejo	29036 Carratraca	29076 Ojén
29006 Algatocín	29039 Casabermeja	29079 Periana
29010 Almargen	29040 Casarabonela	29081 Pujerra
29011 Almogía	29043 Colmenar	29082 Rincón de la Victoria
29013 Alozaina	29044 Comares	29083 Riogordo
29014 Alpandeire	29046 Cortes de la Frontera	29088 Sierra de Yeguas
29017 Archidona	29047 Cuevas Bajas	29089 Teba
29018 Ardales	29049 Cuevas de San Marcos	29090 Tolox
29020 Arriate	29048 Cuevas del Becerro	29091 Torrox
29021 Atajate	29056 Gaucín	29094 Vélez-Málaga
29022 Benadalid	29057 Genalguacil	29095 Villanueva de Algaidas
29024 Benalauría	29058 Guaro	29098 Villanueva de Tapia
29028 Benaocán	29060 Igualeja	29096 Villanueva del Rosario
29029 Benarrabá	29061 Istán	29097 Villanueva del Trabuco
29031 Burgo (El)	29063 Jimera de Líbar	29099 Viñuela
29032 Campillos	29064 Jubrique	29100 Yunquera

²⁶<http://www.famp.es/famp/varios/ciudadessostenibles/ciudad21.htm> consulta 2 de abril de 2006, ventana "Municipios que han suscrito el Programa de Sostenibilidad Ambiental "Ciudad 21".

La Agenda 21 se concretó también mediante la constitución del *Foro Global 21 de Málaga*, y en octubre de 2005, en el desarrollo del *Plan de Acción Local 21 para Málaga*.

En junio de 2006 y enmarcado en el proceso de creación de Observatorios de Sostenibilidad iniciado con la constitución del Observatorio de Sostenibilidad de España (OSE), entró en funcionamiento el Observatorio Provincial de Sostenibilidad (OPS) con el objetivo de crear una “*oficina científico-técnica de análisis de la sostenibilidad ecológica y socioeconómica de la provincia*”²⁷. Entre las tareas a abordar destaca la “*elaboración de los indicadores de sostenibilidad y la creación de un catálogo de buenas prácticas*”.

II.6.3 El Plan de Acción Local 21 para Málaga²⁸

Siguiendo los las resoluciones contenidas en los Compromisos de Aalborg, el 28 de octubre de 2005, la Diputación de Málaga aprobó el *Plan de Acción Local 21 para Málaga* con la intención de trasladar a la provincia a las resoluciones recogidas en los *Compromisos de Aalborg*.

El *Plan de Acción* se configura en cuatro grandes paquetes:

- las áreas temáticas centrales: recursos naturales, protección ambiental y desarrollo socioeconómico, y calidad de vida y participación social;
- la descripción de los enfoques metodológicos (sectorial, integral, territorial y transversal de género);
- el análisis de las distintas áreas;
- y las propuestas o acciones a desarrollar.

²⁷<http://www.agenda21malaga.org/jornadas.php> Ventana *Jornadas* y encuentros. Consulta: 20 de agosto de 2006. Actualmente, el enlace ha desaparecido y se redirecciona hacia otros contenidos.

²⁸<http://www.agenda21malaga.org/hacia.php>, consulta 7 de enero de 2006, ventana *Acción Local 21 para Málaga*.

A los que precede una declaración de once principios:

- *“Aplicar estrategias y horizontes a medio y largo plazo”.*
- *“Aplicar a las actividades económicas y sociales estrategias y horizontes a medio y largo plazo dirigidas a obtener un desarrollo sostenible.”*
- *“Trabajar en la reducción de la huella ecológica”* de la provincia y eliminar su desplazamiento a las generaciones futuras u otros territorios.
- Introducción de instrumentos y medidas fiscales (o de cualquier otro tipo) *“que permitan la ‘internalización’ de los costos medioambientales y sociales de cada una de las actividades [...] que los provocan mediante su recuperación en los precios de las mismas”.*
- Introducción de herramientas en la toma de decisiones que permitan evaluar las consecuencias de las actividades humanas en la provincia y hacer explícitas *“las que hoy permanecen como ‘variables ocultas’, y en particular las de género o las relativas a los efectos sobre otras generaciones o territorios”.*
- Aprovechar y potenciar la capacidad de la provincia para aumentar los bienes naturales invirtiendo en el incremento del capital natural. Al mismo tiempo, desarrollar y aplicar las tecnologías medioambientales y disponer de los medios idóneos para el desarrollo sostenible.
- Involucrar a empresas y consumidores en una cultura de responsabilidad ambiental.
- *“Manejar el uso de los recursos naturales de nuestra provincia [...] de modo que evitemos daños irreparables y no excedamos sus posibilidades de recuperación y regeneración”.*
- *“Considerar la equidad de género [...] un requisito previo para lograr un desarrollo sostenible, introducirla como una política transversal en la acción pública y como una variable (indicador) de sostenibilidad en las distintas Agendas 21 locales de nuestra provincia”.*
- *“Reconocer y edificar la sostenibilidad sobre las distintas características de las diferentes culturas territoriales”* de la provincia, así como sobre la convivencia intercultural.
- Promover la idea de *“la necesidad de una nueva cultura ética que nos permita proteger la Tierra”.*

Estos once puntos que el Plan presenta como *“principios”* son realmente objetivos a más o menos largo plazo. Incluso su misma redacción en infinitivo es más propia de un logro a alcanzar o una acción a realizar que un principio en que sustentar acciones posteriores. Pero quizás sean consciente

de ello los propios redactores del Plan cuando a continuación hacen suyos, citando a *Jorge Riechmann* y *Herman E. Daly*²⁹, un conjunto de principios (ahora sí) que determinan el concepto de sostenibilidad:

“Principio de irreversibilidad cero [...].

Principio de recolección sostenible. Las tasas de recolección de los recursos no renovables deben ser iguales a las tasas de regeneración de estos recursos [...].

Principio de vaciado sostenible. [...] La tasa de vaciado debe ser igual que la tasa de creación de sustitutos renovables [...].

Principio de emisión sostenible. [...] La emisión de residuos debe ser igual que la capacidad de asimilación de los mismos por parte de los ecosistemas en los que se vierten [...].

Principio de selección sostenible de la tecnología. Se favorecen las tecnologías que aumenta la productividad de los recursos frente a las que potencia la extracción de los mismos.

Principio de precaución. Actitud de anticipación vigilante.”

Las áreas temáticas del plan de acción se encuentran organizadas en tres apartados diferenciados en los que se realizan una serie de consideraciones sobre los problemas que se consideran de mayor relevancia. Aunque aborda el contenido de los distintos aspectos que configuran las tres áreas mencionadas, continúa siendo un conjunto de voluntades o intenciones acompañadas de algunas consideraciones más o menos genéricas sobre su oportunidad o necesidad.

Lo más novedoso del *Plan de Acción* lo constituye el apartado *Enfoques Metodológicos* ya que, aunque quizás se encontraba implícito en los documentos anteriores, hasta este momento no se había manifestado de forma expresa. Así el *Plan* presenta cuatro enfoques diferenciados que brevemente se describen a continuación porque pueden ayudar a entender el trabajo realizado por la Diputación de Málaga y sugerir líneas metodológicas a seguir cuando se pretenda abordar iniciativas parecidas.

- El *“enfoque sectorial”*. Este enfoque implica la desagregación de cada uno de los aspectos ambientales y socioeconómicos de mayor relevancia. La idea que subyace es que es preferible abordar un problema desde diversas perspectivas parciales mediante un conjunto de programas complementarios en lugar de buscar una gran solución global.
- El *“enfoque integral”*. Pese a la desagregación expuesta en el punto anterior, cada uno de los aspectos analizados desde el análisis sectorial debe interrelacionarse en un plan de acción coherente y sin perder la visión de conjunto.

²⁹<http://www.agenda21malaga.org/documentos.php> Consulta: 3 de diciembre de 2005. En el documento no existe ninguna referencia a un trabajo concreto de estos autores.

- El “*enfoque territorial*”. Supone reconocer que las peculiaridades geográficas de Málaga constituyen un factor determinante en la diagnosis ambiental y en la determinación de las acciones. Se piensa que la incorporación de la realidad territorial favorece la cooperación intermunicipal.
- La “*transversalidad de género*”. La Cumbre de la Tierra enunció la necesidad de adoptar medidas a favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y la Conferencia Mundial de las Mujeres de Beijing reconoció que las políticas en aras de un desarrollo sostenible que no tengan en cuenta la participación igualitaria de mujeres y hombres no obtendrán resultados a largo plazo.

Las propuestas del *Plan de Acción Local 21* pretenden adaptar los aspectos de mayor relevancia para la provincia de las *Directrices de la Agenda 21 de Andalucía* a la realidad provincial. Partiendo de las aportaciones de este documento y de las consideraciones realizadas en los distintos grupos de trabajo, el documento recoge una serie de consideraciones que se han recogido en el resumen siguiente; aunque en algunas ocasiones, el documento original resulte ambiguo en su redacción o mezcle análisis y propuestas en un mismo apartado.

- Recursos naturales.
 - *Conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Debe avanzarse en proponer y hacer cumplir mecanismos que permitan la conservación de la biodiversidad y la utilización responsable los recursos naturales.
 - *Gestión sostenible y conservación de los recursos geológicos y geomorfológicos*. No existe una propuesta expresa al respecto. El documento se limita a denunciar que “*Numerosas actuaciones mineras y de infraestructuras se muestran como factores negativos para la preservación del rico patrimonio geológico de Málaga*”.
 - *Ordenación, usos y funciones de los recursos forestales*. Impulsar políticas que devuelvan a las áreas forestales funciones dinamizadoras de las economías locales sobre un uso sostenible.
 - *Paisajes y espacios naturales*. Completar la red de espacios protegidos y su interconexión así como lograr una protección efectiva.
 - *Gestión del agua*. Lograr una gestión integral del agua y primar las políticas de eficiencia y ahorro así como la preservación de los cauces fluviales y los acuíferos.

- *Gestión sostenible y conservación de los recursos marinos.* Reducción “a cotas asumibles” la extracción de especies marinas y avanzar en técnicas que permitan una explotación sostenible.
- Protección ambiental y desarrollo socioeconómico.
 - *Planificación del territorio y protección del suelo.* El documento no establece ninguna acción a realizar ni objetivo a alcanzar. Se limita a denunciar:

“El territorio provincial pese al Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA) carece de una planificación racional basada en un modelo sostenible que descienda a la escala municipal que forma que la ocupación del suelo tenga tantos factores de discrecionalidad (sic).”

- *Políticas del suelo.* El texto del documento fundamentalmente se concentra en la denuncia de la situación:

“En nuestro entorno una gran parte de municipios tiene una escasa definición sobre la política del suelo, generalmente expuesto a las iniciativas urbanísticas que tiende a diseminar villas y las viviendas en detrimento de una ordenación sostenible, enfrentándose a la preservación del núcleo urbano y a un modelo que favorezca la integración poblacional. Por otro lado la defensa de las áreas de dominio público como ríos, vías pecuarias, montes de utilidad pública, áreas protegidas, etc. debiera intensificarse permitiendo diseñar un panorama más respetuoso con el medio y la sociedad.”

- *Agricultura y ganadería sostenible.* Apoyo a la agricultura y la ganadería ecológica junto a la realización de programas de conservación de las razas animales y vegetales autóctonas.
- *Desarrollo rural.* El documento no realiza ninguna propuesta y se limita a la descripción de que entiende por rural. Reclama un desarrollo industrial con atención especial al sector agroalimentario y avanzar en el desarrollo de la agricultura y ganadería ecológica.
- *Turismo.* El documento no realiza ninguna propuesta y se limita a realizar una descripción del fenómeno de la actividad turística en la provincia.
- *Consumo y producción de energía.* Avanzar “en el diseño de edificios”³⁰ y la planificación energética de las ciudades; al mismo tiempo que se apuesta por fuentes de energía renovables alternativas.

³⁰ Se supone que se refiere a un diseño más eficiente desde el punto de vista energético.

- *Ciudades sostenibles*. El documento no realiza ninguna propuesta concreta y se limita a una descripción de la realidad urbana.
 - *Protección ambiental*. El documento se limita a establecer el principio de producción limpia (*“la atmósfera, las aguas, el suelo no sean receptoras de niveles de contaminación que los degraden y se cumplan las normas mínimas que exigen las legislaciones ambientales siguiendo el criterio de prevención”*) y a reconocer la eficiencia de las auditorías ambientales y las evaluaciones de impacto ambiental.
 - *Transporte*. Aunque se reconoce que la tendencia actual de crecimiento de las ciudades conforme a un modelo de ciudad difusa convierte a la red de carreteras *“en el eje de las relaciones”*³¹; en este punto, el documento no cuestiona expresamente el modelo de crecimiento (origen del problema) y se limita a proponer que se realicen programas que favorezcan el uso del transporte público frente al privado y la *“gestión ambiental del tráfico urbano”*.
 - *Gestión racional de los recursos*. Avanzar en el concepto de *producción limpia* como fundamento básico de una gestión racional de los residuos. Gestión integrada de los residuos que conlleve la ley de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar³².
- *Calidad de vida y participación social*.
 - *Participación ciudadana y educación ambiental*. El documento no expresa ninguna propuesta y se limita a recoger las virtudes de una mayor participación ciudadana.
 - *Fomento del consumo responsable*. El documento no aporta ninguna propuesta y se limita a reconocer que, lograr un consumo responsable *“lleva aparejada un buen caudal de información especializada no siempre fácil de obtener”*.
 - *Ocio y tiempo libre*. El documento no aporta ninguna propuesta limitándose a reconocer el papel formativo de las aulas de la naturaleza o los programas con monitores ambientales.
 - *Mecanismos de información*. El documento no aporta ninguna propuesta.

³¹ Entendemos que con esta expresión se quiere indicar que las comunicaciones queda supeditadas al uso del transporte privado motorizado.

³² El análisis ignora una concepción más amplia y actual de la propuesta denominada las 4Rs: reducir, reciclar, reutilizar y recuperar.

- Empleo y medioambiente. El documento no aporta ninguna propuesta. Se limita a reconocer el papel fundamental de los profesionales que trabajan en temas medioambientales en el desarrollo y puesta en marcha de las distintas acciones, y que el medioambiente se viene demostrando como un yacimiento de empleo dinámico y diverso. Plantea un instrumento de estímulo para el desarrollo sostenible pero no se aporta ninguna propuesta concreta³³.
 - *Coordinación institucional*. El documento no aporta ninguna propuesta concreta y se limita a reconocer que una coordinación institucional efectiva es imprescindible para llevar a la práctica los acuerdos de la Agenda 21 Provincial (A21P).
- Integración de la perspectiva de género en la Agenda 21 Provincial.
 - *Promover acciones formativas*. Realización de acciones formativas para “integrar la igualdad de oportunidades” en la gestión del medioambiente. Realizar acciones de formación específica en materia de medioambiente y género. Lograr que “la formación en materia de medioambiente con visión de género sea el puente que conduzca de manera efectiva a las demandas de trabajo en los nuevos yacimientos de empleo”.
 - *Desarrollar el conocimiento*. Construcción de “indicadores relacionales de género” o de igualdad que permitan “visualizar a las mujeres” proporcionando un conocimiento completo de la realidad de la población en el territorio y los indicadores ambientales. Impulsar prácticas que permitan la elaboración de la información con datos desagregados por sexos.
 - *Promover acciones de sensibilización*. Realización de acciones encaminadas a la “ruptura de los estereotipos sexistas”. Campañas de sensibilización para la gestión de la “administración ecológicamente responsable” y a la ciudadanía en aras de un consumo responsable. Acciones de sensibilización para que se haga cumplir el principio de “quien contamina paga”. Elaboración de guías de buenas prácticas

³³ El documento es algo confuso ya que literalmente reza (las negritas son nuestras):

En 2002, se celebrará la Cumbre de Johannesburgo (Río+10) donde se hará balance de los acuerdos alcanzados una década atrás y comprobándose que todavía se está en las primeras fases de procesos para Programas de Desarrollo Sostenible y que la cantidad e intensidad de problemas ambientales a nivel mundial y local ha aumentado de forma alarmante.

Con lo que en un documento fechado el 28 de octubre de 2005 se hace referencia en futuro a una cumbre que se realizó en 2002.

ambientales elaboradas *“con un lenguaje didáctico, sin estereotipos sexistas, con enfoque de género”*.

- *Fomentar el consumo responsable en la ciudadanía.* Acciones coordinadas de concienciación sobre la importancia de *“reducir, reutilizar y reciclar”*. Moratoria sobre las grandes superficies.
 - *Desarrollar estrategias para fomentar la participación.* *“Criterios más flexibles adaptables a las necesidades de las mujeres, a los horarios de colegios y guarderías”*. Plantear *“recursos respuestas”* que contemplen los problemas de las mujeres para asistir a las reuniones. Fomentar los equipamientos e infraestructuras que logren que la participación de las mujeres no suponga *“una obligación añadida a las obligaciones familiares”*. Poner a disposición de las mujeres los medios que les descarguen de las obligaciones que le impiden su participación. Innovar en nuevas técnicas de comunicación e identificación de *“dónde están las mujeres”* para dirigirse a ellas de manera efectiva en los procesos participativos de desarrollo del suelo.
 - *Mejora de los recursos de información para acceder al ejercicio de los derechos de la ciudadanía.* Creación de *“ventanillas únicas verde malvas”*. Potenciar redes de mujeres que gestionen y trasladen la información. Facilitar la presencia de mujeres en redes *“a nivel europeo”* (sic).
 - *Establecer medidas de apoyo para “romper el Techo de cristal (sic)”*. Facilitar la comunicación abajo-arriba en los procesos de elaboración de los proyectos. Potenciar e introducir en los equipos directivos a las personas con un perfil sensible con *“el enfoque de género y desarrollo sostenible”*. Promover un *“cambio estructural de valores económicos, sociales y políticos, con una concepción transversal de género”*.
-
- *Fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales.* Se planteó una gestión del agua mediante una planificación integral de todos los recursos, la sustitución de la política de construcción de embalses por buenas prácticas en su consumo y el empleo de tecnologías alternativas y el empleo de las aguas depuradas para el riego.
 - *Promoción de acciones correctoras de los equilibrios territoriales.* *“Ante el problema de los desequilibrios por la población de los municipios propusieron, promover la equidad basada en el género para acceder a los recursos de productivos y su control.”*
 - *Avance en el desarrollo económico y laboral sostenible de los recursos humanos con equidad.* Se proponen *“acciones positivas”* para aumentar la presencia en las *“empresas de infraestructuras y mantenimiento de calidad ambiental”*. Que en los cursos de formación

continúa en materia de medioambiente los alumnos realicen prácticas con independencia de su género. Creación de “marcos de revisión de empleos y de recursos o herramientas tecnológicas” desde la perspectiva de género.

- Promover la creatividad en la gestión y planificación sostenible de los equipamientos y servicios. Creación de una red de transporte público no contaminante y un conjunto de corredores verdes.
- *Potenciar y transferir las buenas prácticas.* Mantener el enfoque de género con que se ha iniciado el proceso de la A21P.

II.6.3.1 Síntesis de propuestas del A21P

A partir del “análisis” estructurado en las distintas áreas temáticas, la Agenda 21 Provincial presenta un plan de acciones desarrolladas a partir de las sugerencias de los distintos foros de participación. Su posterior aprobación por el “Foro de participación” y por la Diputación de Málaga, debería haber implicado que se le dotase con cierto presupuesto y la puesta en marcha del Plan de Acción 21, pero esta línea de trabajo ha quedado en suspenso en la Diputación de Málaga. .

El resumen que se presenta a continuación recoge los aspectos que tienen interés para el desarrollo de esta tesis. Aunque la síntesis recoge también el conjunto de agentes implicados en cada una de las acciones, su enumeración exhaustiva no parece que sea de relevancia para el objetivo de este trabajo. Por el contrario, para facilitar una mejor localización de los contenidos dentro del texto original, el resumen se ha ordenado de la misma manera y con las mismas denominaciones que aparecen en el punto 8 del documento *Avance del Plan de Acción de la Agenda 21 Provincial de Málaga*. De la misma forma que se ha incluido la referencia que aparece a la adscripción de las distintas acciones a una determinada “área focal”, a una “área específica” o una “línea”; aunque estos conceptos no estén claramente definidos en la propia A21P³⁴.

Acción 1. Dotación de capacidad para la gestión ambiental.

Área focal: incorporación de instrumentos a la gestión municipal y provincial.

³⁴ No ha sido posible encontrar en el documento una descripción o una explicación expresa de esta clasificación en áreas o adscripción dentro de una determinada “línea”.

Objetivos: gestionar la aplicación de la Agenda 21 Provincial, seguimiento del sistema de indicadores ambientales, medir la huella ambiental de la provincia y proponer medidas de corrección de las tendencias indeseables que se detecten.

Actuaciones:

- Creación del Observatorio de Sostenibilidad Provincial.
- Creación de un Sistema de Información Geográfica ambiental y urbanística.
- Constitución del Foro Global 21.

Acción 2. Protección de los bienes comunes globales y logras ciudades y comunidades sostenibles.

Área focal: ciudades eco-eficientes.

Área específica: energía.

Objetivos: fomentar el empleo de energías renovables y de bajo impacto ambiental, asesorar y concienciar en el uso eficiente y racional de la energía y, contribuir al desarrollo sostenible de las zonas más desfavorecidas.

Actuaciones:

- Creación de una Agencia Provincial de la Energía.
- Formación de una nueva cultura energética.
- Promoción de las energías alternativas.
- Creación de ordenanzas municipales de apoyo.

Acción 3: dotar de capacidad de gestión de la sostenibilidad.

Área focal: Incorporación de instrumentos a la gestión pública.

Objetivos: promover la continuación del proceso de la Agenda 21 de Málaga y tanto el desarrollo de las Agenda 21 Rurales-comarcales como de las locales.

Actuaciones:

- Colaborar en la redacción de las Agendas 21 Rurales.
- Creación de la red provincial de municipios hacia la sostenibilidad.

Acción 4: protección de los bienes comunes locales y lograr ciudades y comunidades sostenibles.

Área focal: ciudades eco-eficientes.

Área específica: agua y saneamiento.

Objetivos: trasladar al ámbito provincial las líneas de participación, investigación, innovación tecnológica y de difusión de buenas prácticas que se proponen en el ámbito regional. Lograr la gestión integral del ciclo del agua; fomentar el ahorro y la eficiencia de su uso mediante programas educativos y el empleo de tecnologías de ahorro y depuración; coordinar la actuación de las distintas administraciones e introducir una mayor participación de los agentes sociales y económicos; identificar el agua como un “*recurso natural básico*”; analizar los planes, programas y proyectos hidrológicos.

Actuaciones:

- Creación de la Agencia Provincial del Agua.
- Creación de un foro de debate sobre la gestión del agua y del dominio público hidráulico.
- Adopción de medidas de investigación, innovación, desarrollo tecnológico y de infraestructuras.
- Medidas de difusión y adopción de buenas prácticas.

Acción 5: protección de los bienes comunes globales.

Área específica: biodiversidad y manejo de ecosistemas.

Objetivos: cartografía de los espacios y hábitats protegidos o protegibles con el objeto de ampliar la red y su conectividad; delimitación de áreas de exclusión para el desarrollo de determinado tipo de actividades o instalaciones; creación de guías para el conocimiento de las especies relevantes de la provincia; adopción de medidas para la protección de las áreas marinas ante su explotación abusiva.

Actuaciones:

- Creación de la Red Provincial de Parques Periurbanos.

Acción 6: lograr ciudades y comunidades sostenibles.

Área focal: comunidades eco-eficientes.

Área específica: residuos.

Objetivos: Elaborar y proporcionar a los municipios ordenanzas³⁵ municipales tipo sobre gestión de residuos, apoyo a las estructuras de reciclaje, realización de programas de educación ambiental municipal sobre consumo responsable y reducción de la producción de residuos³⁶.

Actuaciones:

- Fomento del consumo responsable
- Promover la responsabilidad ciudadana en la producción de residuos.
- Campaña para la diferenciación de los distintos tipos de residuos.
- Programas de educación ambiental sobre las 3R y la separación domiciliar de residuos.

Acción7: Ciudades y comunidades sostenibles y proteger los bienes comunes globales.

Área focal: economías locales viables.

Área específica: suelo.

Objetivos: desarrollo territorial mediante el desarrollo rural y la ordenación del litoral.

Actuaciones:

- Planes de ordenación territorial y urbanística de los municipios.
- Planes de ordenación subregional: costa occidental, oriental y comarcas del interior.
- Estrategias de gestión integral del litoral.
- Planes de movilidad.
- Planes de desarrollo integral.
- Favorecer el modelo ciudad compacta y compleja frente al modelo de ciudad difusa.

Acción 8: ciudades y comunidades sostenibles.

Área focal: comunidades ecológicamente sostenibles.

³⁵ El documento es mucho más explícito sobre el objetivo que se pretende en el punto 9 *Desarrollo de las fichas técnicas relativas al Plan de Acción Provincial*.

³⁶ La redacción del documento es un poco ambigua: “programas a municipios de educación ambiental sobre consumo responsable y reducción en la producción de residuos” (sic). En el punto 9 del documento se aclara que se trata de la puesta en marcha de campañas de educación ambiental centradas en el tema específico de la emisión de residuos.

Área específica: ruido.

Objetivos: realización de mapas de ruidos en los municipios de más de 10.000 habitantes, zonificación urbana según usos del territorio³⁷ y, elaboración de ordenanzas contra la contaminación acústica.

Actuaciones:

- Elaboración de mapas municipales de ruidos.
- *“Hacia la Ciudad sin coches.”*³⁸
- Guía³⁹ de ordenanzas municipales.
- Normativa municipal sobre ruidos.
- Homologación de los aparatos de medida.

Acción 9: ciudades y comunidades sostenibles.

Área focal: comunidades resistentes a las crisis y los desastres.

Objetivos: Promover la elaboración del mapa de riesgos geológicos, hidrológicos, etc. De la provincia y propuesta de la metodología para el seguimiento e incorporación de nuevos tipos.

Actuaciones:

- Elaboración del mapa provincial de riesgos naturales y tecnológicos.

Acción 10: comunidades que cuiden los bienes comunes globales.

Área específica: aire y clima.

Objetivo: lucha contra el cambio climático.

Actuaciones:

³⁷ La redacción de este punto puede dar lugar a confusión: “Zonificación urbana según usos del territorio”. En la descripción de los objetivos realizada en el punto 9 del documento queda más claro que se quiere decir. Se propone una metodología de trabajo espacio-temporal para la elaboración de los mapas de ruido de los distintos municipios. Ésta implica una división del territorio atendiendo al uso del suelo. Parece que no se trata ni de un objetivo ni de un modelo de planificación, sino de un método de trabajo.

³⁸ No ha sido posible encontrar el documento donde se explica que hay detrás de esta frase que, en principio, parece el eslogan de una campaña.

³⁹ Se supone que propone la elaboración de ésta, pero el documento no lo aclara en ningún momento.

- Guía de buenas prácticas destinadas a centros educativos, empresas y administraciones públicas.
- Extensión de la red de control de contaminación atmosférica a los municipios con más población o con actividades potencialmente contaminantes.
- Ordenanzas⁴⁰ municipales sobre contaminación atmosférica, lumínica⁴¹ y vibraciones⁴².

Acción 11: Comunidades que cuiden los bienes locales.

Área específica: suelo y producción agrícola.

Objetivos: gestión forestal y agrícola sostenible.

Actuaciones:

- Potenciar la agricultura ecológica y los mercados locales de estos productos.
- Proponer y cartografía zonas de urgente reforestación.
- Protección mediante el planeamiento municipal de los suelos agrícolas, los cultivos tradicionales y los paisajes rurales.
- Creación de viveros forestales
- Medidas agroambientales para la reducción de los productos de síntesis y la intensificación de la agricultura ecológica.

Acción 12: comunidades capaces de gestionar la sostenibilidad.

Línea: estrategia para la introducción de principios, criterios, información e instrumentos de evaluación y control de la gestión municipal.

Objetivos: dotarse de herramientas que aumente la capacidad para la gestión de la sostenibilidad.

⁴⁰ Debe referirse a su elaboración.

⁴¹ En el punto 9 del documento y dentro de la descripción de los objetivos de esta acción, se realiza una descripción de lo que se entiende por contaminación lumínica. A tenor de esta descripción podría cuestionarse que “*el resplandor de luz en el cielo nocturno*” sea el problema de fundamental de sostenibilidad que se quiere abordar y quizás sea el derroche de energía que se deriva del apantallamiento defectuoso de las luminarias y que se describe como una de las causas de esta contaminación el problema que se quiere abordar. En cualquier caso, esta reflexión no es más que una conjetura porque en el documento no queda aclarada esta cuestión.

⁴² No ha sido posible localizar en el documento ninguna referencia a una contaminación por vibraciones y ni a en qué consiste el problema que deben abordar estas ordenanzas.

Actuaciones:

- Sistema de gestión y auditoría ambiental EMAS: proceder al estudio medioambiental de los distintos centros de la Diputación Provincial; establecimiento de un sistema de gestión medioambiental eficaz que permita mejorar su comportamiento; emitir una declaración sobre los resultados; gestionar la declaración ambiental mediante verificador acreditado y; realizar una función demostrativa hacia las administraciones locales mediante la elaboración y publicación de un código de buenas prácticas ambientales.

Acción 13: comunidades sostenibles.

Área focal: comunidades justas y pacíficas.

Línea prioritaria: equidad de género.

Objetivos: incorporar los enfoques de género y medioambiente.

Actuaciones:

- Aplicación del Programa de Transversalidad de Género en las acciones de desarrollo sostenible y en los procesos de Agenda 21.

II.6.3.2 Acciones prioritarias

El propio documento establece la prioridad de un conjunto de acciones que enumera y describe su estado de cumplimiento (a fecha de mayo de 2005). Se trata de:

- La puesta en marcha del *Observatorio Provincial de Sostenibilidad*. Para lo que se firmó un convenio entre la Universidad de Málaga y La Diputación Provincial que dio como resultado la presentación del Observatorio 5 de junio de 2006.
- El programa provincial para el uso sostenible de la energía y la constitución de la Agencia Provincial de la Energía.
- Realización de las *Agendas 21 comarcales*. Se ha firmado un convenio para la realización de los diagnósticos de 5 Agendas que afectan a 50 municipios y otro con 12 municipios adscritos al programa *CIUDAD 21*.

- Programa para el uso racional del agua y puesta en marcha de la Agencia Provincial del Agua. Está en marcha el Consorcio Provincial para el Mantenimiento y Explotación de la Instalaciones de Abastecimiento, Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas con la adhesión de treinta municipios.
- Red de espacios y hábitats protegidos con la creación de la Red Provincial de Parques Periurbanos. En mayo de 2005 existen dos parques declarados.
- Gestión de residuos, con la propuesta de “*modelo de gestión sostenible del metabolismo urbano Consumo-Residuos*”⁴³. En la actualidad, se ha puesto en marcha el Consorcio Provincial de Residuos Urbanos.
- Ordenación territorial y urbanística hacia un modelo sostenible, con la propuesta de apostar por un modelo de ciudad compacta y compleja.
- Programa contra la contaminación acústica con la propuesta “*Ciudad sin coches*”⁴⁴. Se apuesta en marcha un programa piloto de información, educación y sensibilización sobre la contaminación acústica en la Sierra de las Nieves.
- Riesgos. Elaboración del mapa provincial de riesgos naturales y tecnológicos.
- Aire y clima. Lucha contra el cambio climático⁴⁵.
- Gestión agro-forestal sostenible.
- Acción ambiental demostrativa de la Diputación mediante la puesta en marcha del Sistema de Gestión y Auditoría Ambiental, EMAS.
- Acciones que incorporen conjuntamente las perspectivas transversales de género y medioambiente.

⁴³ Posteriormente, en el desarrollo de las fichas técnicas de las distintas acciones, se describe que se entiende bajo este epígrafe. Las propuestas concretas que se realizan se centran en la puesta en marcha de campañas de información ciudadana, facilitar a los ayuntamientos ordenanzas tipo sobre residuos, apoyar la gestión de los residuos agrícolas especiales y fomentar las técnicas de bioconstrucción (que están por definir en el documento) y reciclaje de materiales de construcción.

⁴⁴ El documento no explica en qué consiste la propuesta. En el desarrollo de la ficha técnica de la acción 8, programa contra la contaminación acústica, se reconoce que la causa del 80% del ruido que soportamos proviene de los vehículos a motor y que hay que plantearse medidas que minimicen estos niveles, pero en ningún momento se concretan las medidas a tomar ni se hace referencia a la propuesta *Ciudad sin coches*.

⁴⁵La poca definición en la enumeración realizada responde a la falta de concreción en los documentos consultados.

II.7. Las agendas 21 locales. El caso de la ciudad de Málaga

Como ya se ha comentado en el Capítulo I, aun partiendo de la constatación de un empeoramiento global de las condiciones ambientales y sociales, el documento resumen de la *Segunda Cumbre de la Tierra* desarrollada en 1992 conocido como *Agenda 21* (ONU, 1992) consideró que era posible establecer un plan de actuación común encaminado a corregir esa tendencia y por primera vez estableció un marco de partida a desarrollar por medio de las políticas locales de cada país. Las conclusiones de la cumbre activaron el desarrollo de un conjunto de Agendas 21 locales en el mundo entero y llevó a que 409 municipios, 15 mancomunidades, 10 diputaciones y 1 comunidad autónoma hubieran rubricado la *Carta de Aalborg* en España en junio de 2002 (HERNÁNDEZ AJA, Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, 2003), que en 2004 se habían convertido en 770 municipios (LLAMAS SÁNCHEZ, 2005).

En el ámbito de la acción local, durante la Cumbre de Johannesburgo, 2002, la Sesión de los Gobiernos Locales reconoció el éxito del mandato lanzado por la Cumbre de la Tierra a las comunidades locales que ya se había materializado en la puesta en marcha de más de 6.400 procesos de Agendas 21 en todo el mundo. Pero también constató la necesidad de evitar que cierto cansancio pudiera ralentizar la aplicación de las Agendas o provocara que otros temas reemplazaran a las mismas en las prioridades de actuación pública. Para conjurar estos riesgos, se adoptó como estrategia la aprobación de la Acción Local 21, como iniciativa que permitiera pasar de las declaraciones a la acción; aunque el documento no dejó de ser una declaración de buenas intenciones falta de pactos específicos, calendarios y metas concretas.

Aunque el lanzamiento de la Acción Local 21 en la Cumbre de Johannesburgo supuso un mandato a los gobiernos locales para que pasaran de las meras declaraciones a la elaboración de planes de acción y lograran ciudades realmente más sostenibles que protegieran los bienes globales; fue necesaria la IV Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, Aalborg+10 (junio de 2004) para disponer de la oportunidad de revisar diez años de acción local a favor de la sostenibilidad y establecer

nuevos objetivos. Citando a la propia declaración (IV CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES, 2004): para pretender pasar “de la Agenda a la Acción estratégica y coordinada” siguiendo las ideas desarrolladas con la adopción del Plan de Acción de Lisboa: De la carta a la Acción (SEGUNDA CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES, 1996), la Convocatoria de Líderes Municipales a las puertas del siglo XXI, en Hannover (2000) y la Convocatoria de Johannesburgo (2002).

La resolución final de la IV Conferencia, también llamada los Compromisos de Aalborg, requirió a los gobiernos locales a establecer las prioridades que consideren apropiadas a su situación y necesidades locales, y a comenzar un proceso participativo que identificase los fines específicos y los plazos en los que se podían valorar los logros que se fueran obteniendo. Es decir: a “traducir nuestra visión conjunta de un futuro urbano sostenible en objetivos de sostenibilidad y acciones tangibles a nivel local”. El plazo que se estableció para definir estos compromisos concretos de las entidades locales adheridas en objetivos y plazos fue veinticuatro meses.

La firma de la Carta de Aalborg por los municipios españoles y la puesta en marcha de sus respectivas Agenda 21 no han seguido un proceso que se pueda definir como parejo (Figura 18 y Figura 19). Sólo el 78% de los municipios que tenían algún tipo de iniciativa en 2002 habían firmado la Carta de Aalborg (HERNÁNDEZ AJA, Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, 2003); lo que presenta un desarrollo más irregular que la implantación de las Agendas 21. Relación similar a la que se establece entre la implantación de las primeras iniciativas de sostenibilidad y la firma de la Carta de Aalborg por parte de los municipios: mientras que las iniciativas crecen de manera regular, la adhesión a la Carta de Aalborg no es estable en el tiempo. En cualquier caso y según recoge Valenzuela haciéndose eco del OSE (VALENZUELA RUBIO, 2012), España es el país europeo con mayor grado de implantación de Agendas 21 locales (OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA, 2008).

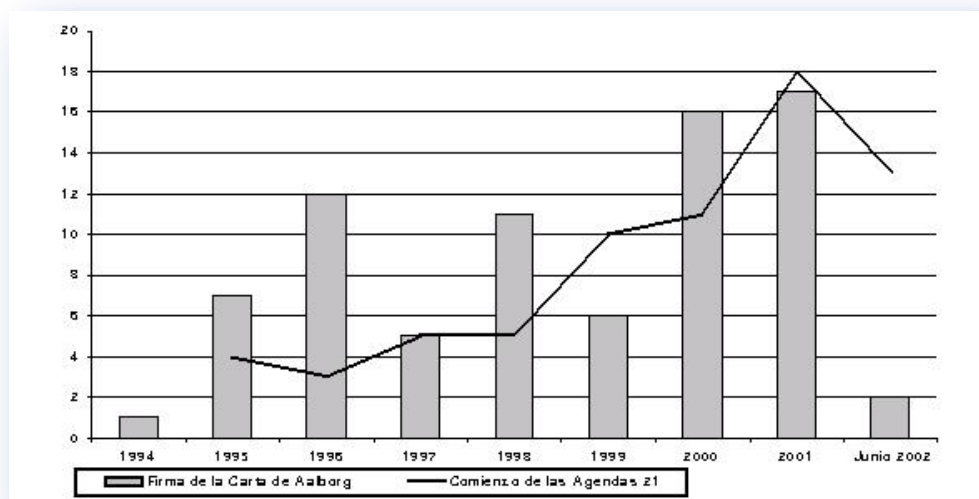


Figura 18. Fecha de inicio de las Agendas 21 respecto a la fecha de la firma de la Carta de Aalborg. Fuente: Hernández Aja, (2003)

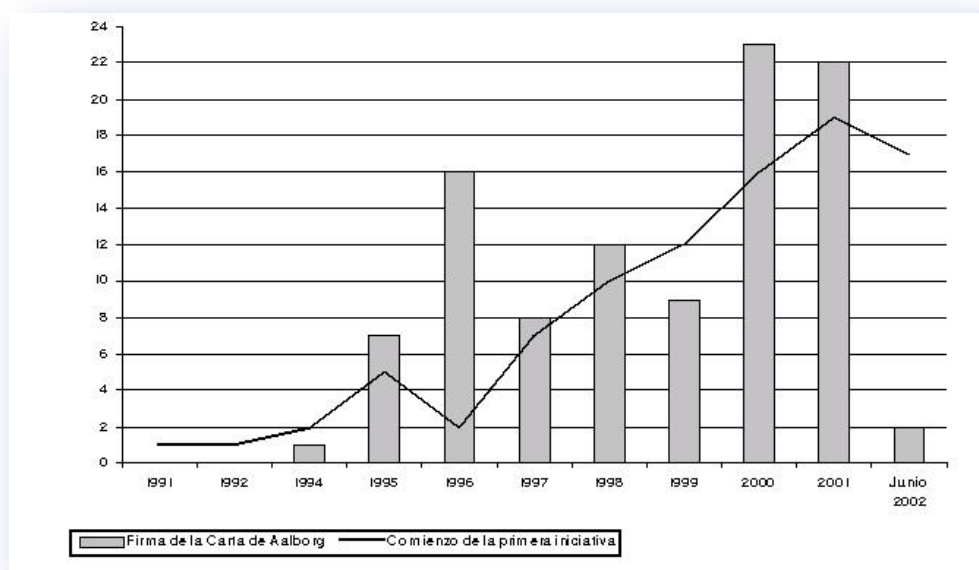


Figura 19. Fecha de inicio de la primera iniciativa respecto a la fecha de la firma de la Carta de Aalborg. Fuente: Hernández Aja, (2003).

Llegados a este punto resulta destacable que en 1994, dos años después de la celebración de la cumbre, en España solamente Málaga se había adherido a la Carta de Aalborg y había desarrollado su propia Agenda 21; y en 2008 todavía faltaba el 25% de los municipios capitales de provincia por realizar su propia Agenda (OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA, 2008). Pero lo realmente lamentable para el OSE es que, en numerosas ocasiones, estos compromisos se quedan en una mera declaración formal sin una implicación práctica en el progreso hacia la sostenibilidad del

municipio. El OSE llega a esta conclusión después de un análisis de la situación en las 50 capitales de provincias que se resume en la Figura 20 y arroja las siguientes conclusiones:

- El número de experiencias desarrolladas para analizar la situación de los procesos de Agenda 21 Local es bajo y prácticamente no existen experiencias encaminadas a evaluar si se están dando pasos encaminados a lograr procesos urbanos más sostenibles.
- Se puede estar dando cierta pérdida de compromiso formal por parte de las instituciones ya que, de los treinta y dos municipios que afirmaban haber firmado la Carta de Aalborg, solamente dieciséis habían rubricado los Compromisos de Aalborg+10 aprobados en 2004.
- A la fecha de su estudio, solamente once municipios habían elaborado informes de sostenibilidad en base a indicadores, y de ellos, sólo nueve eran anuales.
- En el diagnóstico de las Agendas se suele dar mayor peso a los aspectos medioambientales que a los económicos y sociales.



Figura 20. Fases de implantación de las Agendas 21 en las capitales de provincia españolas. Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España (2008).

La primera agenda local de Málaga se redactó en 1994 y fue denominada “la Carta Verde de Málaga” (AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA, 1995). Esta Agenda 21, pionera en poner en práctica las recomendaciones de la Conferencia Mundial de Medio Ambiente de Río de Janeiro de 1992, fue revisada con posterioridad (2005) para responder a la necesidad de actualizar sus planteamientos a los compromisos de Aalborg+10 del verano de 2004 (ratificados por unanimidad en el Pleno Municipal de 22 de diciembre de 2004), a los nuevos planteamientos urbanos y a las metodologías con que se estaban desarrollando las agendas locales. De este modo, se pretendió definir una serie de objetivos a alcanzar a medio plazo y un sistema de indicadores que permitieran verificar su cumplimiento. Finalmente, la nueva Agenda 21 fue aprobada por el Pleno Municipal el 30 de marzo de 2006.

Pese al consenso alcanzado en seno del ámbito municipal, el proceso de revisión no ha sido todo lo abierto y participativo que ha podido ser en otras ciudades. Mientras que la participación ciudadana se centró en los “foros abiertos al público”; según su propia publicación, el equipo de trabajo que desarrolló la Agenda 21 estuvo formado por 59 personas de las que por lo menos 41 formaban parte de la plantilla municipal o de empresas municipales, y de los restantes, al menos 5 de ellos, aunque eran profesionales independiente estaban fuertemente ligados al ayuntamiento por diferentes relaciones contractuales. De esta forma, aunque el proceso llevado a cabo se presenta como suficientemente coordinado entre las distintas áreas municipales, no deja de ser también especialmente endogámico. Condición en la que en opinión de Rueda (2013) puede radicar parte de la pérdida de credibilidad de estos procesos.

“Son aspectos relevantes en la materialización de este sistema el establecimiento de unos criterios de selección de indicadores y de un procedimiento de elaboración del mismo caracterizado por una interacción estrecha entre el mundo científico, el institucional y los diversos grupos sociales e individuos interesados, cuyo resultado final debe ser la validación socio-política del sistema, pilar sobre el que se sustenta su credibilidad.”

Sin pretender afirmar que el caso de la Agenda 21 de Málaga sea el ejemplo más representativo de la evolución de los procesos de Agenda 21 de todos los municipios españoles, y al margen de la corrección de algunos aspectos, lo que sí se puede sostener es que constituye un ejemplo bastante completo de implicación y seguimiento que en algunos momentos, se ha tomado como referencia en algunas iniciativas de carácter nacional que se comentarán más adelante.

Con independencia de sus carencias y como ya se ha puesto de manifiesto, Málaga fue la primera ciudad española en suscribir la Carta de Aalborg en 1994, año en el que ya había elaborado su primera Agenda 21 a la que denominó Carta Verde; y en 1998, constituyó el Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU) en el ámbito del programa Comunitario URB-AL. En 2004-2005, tuvo lugar el

“1er curso de formación OMAU” con el objetivo de iniciar la elaboración o la actualización de las Agendas 21 de las ocho ciudades participantes y socias en el programa europeo URB-AL: Calviá (España), Provincia de Treviso (Italia), Roma (Italia), Rosario (Argentina), Montevideo (Uruguay), Belo Horizonte (Brasil), Corporación Autónoma Regional del Atlántico (Colombia) y Viña del Mar (Chile). El final del proceso supuso la revisión la Agenda 21 de Málaga en 2005; siendo posible desde entonces, acceder a la evolución de los indicadores de sostenibilidad del municipio mediante publicaciones y a través de la propia web del Observatorio.

El Sistema Integrado de Indicadores Urbanos ha sido elaborado por el propio Observatorio y la Oficina Regional de UN-HABITAT para América Latina y el Caribe (ROLAC), con la participación de las ciudades socias del OMAU de la “red nº 6 del programa europeo URB-AL”, y se estructura en torno a los cuatro temas principales de la red: cohesión social y desarrollo económico; configuración de la ciudad y el territorio; gestión de los recursos naturales; y la gobernabilidad urbana. La idea que inspira un sistema de indicadores común para un conjunto de ciudades es la posibilidad de realizar comparaciones entre ellas sobre datos “*medurables, precisos, relevantes con respecto al objeto de medición*” y que proporcionan “*información periódica para medir si se lograron o no los objetivos propuestos*” (OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO).

Desde mayo de 2009, la ciudad participa en proyecto CAT-MED (Change Mediterranean Metropolises Around Times) junto con otras once ciudades mediterráneas (Málaga, Barcelona, Sevilla, Valencia, Génova, Roma, Turín, la Comunidad del País d'Aix, Marsella, Atenas, Tesalónica y, el Instituto Mediterráneo, quien aporta apoyo técnico transnacional) en tres campos de trabajo:

- la creación de un sistema transnacional de indicadores;
- la experimentación de proyectos piloto tipo “*manzanas verdes*”;
- la capitalización de experiencias a través de un manual o guía metodológica sobre barrios sostenibles mediterráneos, y el compromiso de las ciudades socias en un desarrollo sostenible mediante la firma de una carta (Change Mediterranean Metropolis Around Time).

Fruto de este proyecto ha sido el desarrollo del sistema transnacional de indicadores urbanos reagrupados en un sistema de información geográfica único que la ciudad de Málaga ha coordinado.

Por tanto, y con independencia de que existan otras ciudades que hayan desarrollado procesos de Agenda 21 con otros resultados, es posible considerar a Málaga como una ciudad representativa de estos procesos y con unos resultados suficientemente contrastados con otras experiencias municipales. En consecuencia, y dado que el objeto de introducir la experiencia de las Agendas 21

locales en la investigación es comparar el resultado del trabajo de Hernández con unas experiencias más actuales, sin realizar un análisis exhaustivo de estos procesos, es posible considerar a la experiencia malagueña como un ejemplo suficientemente representativo y contrastado internacionalmente de las iniciativas a nivel local.

En palabras de Hernández (2003): *“Un proceso de Agenda 21 Local, puede ser descrito como el esfuerzo colectivo de un municipio para llevar a cabo un acuerdo entre los distintos sectores de cada comunidad local, acerca de la realización a largo plazo de un plan de acción hacia la sostenibilidad.”* Criterio con el que posteriormente coincide Higuera (2009). Conforme a esta definición, una Agenda 21 debe establecer objetivos, metas, instrumentos, criterios de evaluación y métodos de acción; al mismo tiempo que involucra a todos los sectores de la comunidad en la que se implanta mediante el establecimiento de un marco de participación democrático que concluya en un plan local hacia la sostenibilidad. En este sentido, la encuesta que empleó Hernández y las preguntas que realiza sobre las posibles acciones que pueden estar desarrollando los municipios (Agenda 21, ISO 14.000, plan de acción ambiental y auditoría ambiental) pueden ilustrarnos sobre las posibilidades de la acción local.

El plan de acción ambiental es una estrategia de acción inspirada en principios de sostenibilidad y basada en la diagnosis de la situación de partida, en el que se establecen las metas y objetivos a alcanzar y se definen las actuaciones necesarias para su consecución. La auditoría ambiental es una herramienta de gestión constituida por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento, que abarcan el estado medioambiental del territorio auditado y que se completa con una propuesta realista de acciones de mejora y un sistema de indicadores que permitan su medición, control y seguimiento. El sistema ISO 14.000, es un sistema de gestión ambiental perteneciente a la Organización Internacional para la Normalización que provee la estructura necesaria para administrar un sistema de gerencia en la gestión ambiental. Así, la ISO 14.001 certifica las empresas o especifica las principales exigencias de un sistema de gestión ambiental. Pero es importante destacar que la norma no presenta criterios específicos de desempeño ambiental; se limita a exigir a la organización que pretende certificarse que elabore su propia política y que cuente con objetivos que estudien las exigencias legales y la información referente a los impactos ambientales significativos.

De la encuesta elaborada por Hernández, se concluyó que la iniciativa más desarrollada por los municipios españoles eran las Agendas 21 (78% de los casos), seguidas de las auditorías

medioambientales (56%), planes de acción medioambiental (23%), otros tipos de iniciativas (20%) e ISO 14.000 u otros sistemas similares (9%)⁴⁶, Figura 21.

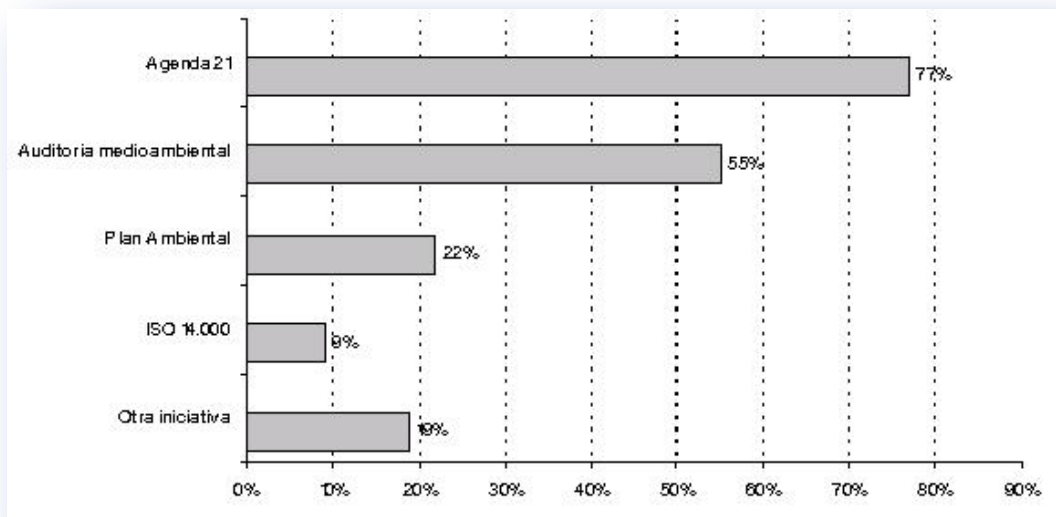


Figura 21. Iniciativas sostenibles desarrolladas por los municipios españoles. Fuente: Hernández Aja (2003)

Dentro de lo que se denominó “*otras iniciativas*” se recogieron los planes estratégicos (que aparecieron en 4 ocasiones), diversos programas basados en la sostenibilidad como el *Programa de sostenibilidad ambiental ciudad 21*, el *Pacto ciudadano por la sostenibilidad*, *Plan de acción social sostenible*, *Consejo de la sostenibilidad*, *Plan de movilidad*, *Fórum ambiental permanente* o los *observatorios urbanos*; y por último, diferentes estudios ambientales como los diagnósticos ambientales, estudios de impacto ambiental, estudios del medio natural y los estudio sobre la gestión sostenible del suelo no urbanizable.

De toda esta amplia gama de iniciativas, la ciudad de Málaga cuenta con una Agenda 21, un observatorio urbano (OMAU), un plan estratégico (FUNDACIÓN CIEDES, 2006) que ya se ha revisado en una ocasión⁴⁷ (con un enfoque especialmente socioeconómico), un plan de movilidad (en fase de avance), un *plan de acción sostenible para la energía* (AGENCIA MUNICIPAL DE LA ENERGÍA. AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA) y un mapa de ruidos (AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA, 2008). Respecto a éste último, se debe señalar que es una iniciativa que no se recoge en el trabajo de Hernández como “*otras iniciativas*” municipales posibles sin que la causa esté clara, cuando se han

⁴⁶ En el texto en la web consultado, los porcentajes aportados pueden variar un uno por ciento dependiendo de que se observe el cuadro o la gráfica en la que se recogen. Como criterio, se han adoptado los valores de la tabla.

⁴⁷ El I Plan Estratégico de Málaga se comenzó a debatir en 1992 y se culminó en 1996. La evaluación de su ejecución se realizó en 2001 y dio lugar a su revisión.

considerado iniciativas sectoriales concretas como el “*plan de movilidad*” o los “*diagnósticos ambientales*”, y el ruido tiene una notable influencia sobre la salud y calidad de vida de los ciudadanos y origina un gasto sanitario importante. Aspectos que ha llevado a los mismos municipios a considerar la oportunidad de establecer indicadores que valoren la presencia de ruido en las ciudades. En resumen y con la reserva propia de comparar situaciones correspondientes a dos fechas diferentes, la situación de Málaga en comparación con los municipios españoles encuestados por Hernández en 2002 puede calificarse como buena (Tabla 40).

Tabla 40. Comparativa entre las iniciativas de sostenibilidad de los municipios encuestados por Hernández y el municipio de Málaga. Fuente: elaboración propia.

	Media de iniciativas	Iniciativas desarrolladas en el municipio de Málaga
Municipios > 500.000 habitantes	2,2	4*
Andalucía	1,7	
España	1,9	
Municipios encuestados con 4 iniciativas desarrolladas (de un total de 111 encuestados y que respondieron)	7	

	Nº iniciativas	% de municipios encuestados
Nº de iniciativas en municipios > 500.000 habitantes.	1	42%
	2	36%
	3	15%
	4	6%
	5	0%

* Para poder establecer una comparación coherente entre las iniciativas de los municipios encuestados por Hernández y el municipio de Málaga, en la tabla no se considera como una iniciativa más del municipio la elaboración de su mapa de ruidos que, en su caso, mejoraría los resultados comparativos de la ciudad.

Hernández establece, y tenemos que estar de acuerdo con él, que en un proceso de Agenda 21, la coordinación de las distintas concejalías de un municipio es fundamental, ya que se trata de procesos que conciernen a toda la ciudad y de acciones transversales que deben condicionar la actuación de todas las áreas de gobierno (Tabla 41). Idea que según se desprende de la encuesta realizada por Hernández, se encuentra razonablemente implantada en los municipios españoles.

Sin embargo, en el caso de Málaga, no es posible encontrar en la web del OMAU una referencia concreta a cuáles son los mecanismos de coordinación seguidos, que en algunos casos se

ponen de manifiesto claramente mediante el desarrollo de proyectos concretos mientras que en otros se desconocen.

Tabla 41. Índices de implicación de las concejalías españolas en los procesos de Agenda 21. Fuente: elaboración propia como adaptación de Hernández Aja (2003).

	Todas	No todas
Concejalías enteradas	73%	27%
Concejalías coordinadas	67%	37%
Concejalías enteradas en municipios > 500.000 habitantes	80%	20%
Concejalías coordinadas en municipios > 500.000 habitantes	68%	32%

En el campo de la difusión, la Agenda 21 de Málaga cuenta con la página web del OMAU, ciertas publicaciones y diversos actos como conferencias y jornadas. Es decir, el municipio de Málaga emplea casi la práctica totalidad de los mecanismos que emplean los municipios españoles y recoge Hernández.

Tabla 42. Procedimientos de difusión del proceso de Agenda 21 del municipio Málaga en comparación con el de los ayuntamientos españoles. Fuente: elaboración propia como adaptación de Hernández Aja (2003).

Medio de difusión	% de municipios que lo emplean	Empleo por el ayuntamiento de Málaga
Página electrónica	50%	Sí
Otro tipo de difusión	47%	Sí
Publicaciones	46%	Sí
Revistas	28%	No
Libros	20%	Sí
Municipios con difusión	96%	--

El resultado final es que, en la actualidad, la Agenda 21 de Málaga cuenta con un catálogo público de indicadores para “medir la salud ambiental a lo largo del tiempo”; siendo esta condición de público y fácilmente accesible, en opinión de sus responsables, la “principal novedad de la Agenda con respecto a otras propuestas que periódicamente son realizadas en el ámbito municipal” (AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA, 2007).

En general, en la página web del OMAU se puede acceder libremente a la información de la Agenda 21 y a la información cartográfica o alfanumérica de buena parte de los indicadores seleccionados mediante el sistema SIG implementado en la página (Figura 22). Esta facilidad de

acceso a la información de la Agenda 21 constituye una iniciativa de una notable relevancia que incide en la idea de gobernanza entorno a la que gravitan los procesos de Agenda 21, y al mismo tiempo, constituye un ejemplo de cómo es posible aprovechar la capacidad que Córdoba Hernández reconoce a los ayuntamientos para llevar a cabo políticas de sensibilización a las que atribuye un importancia sustancial (2007).

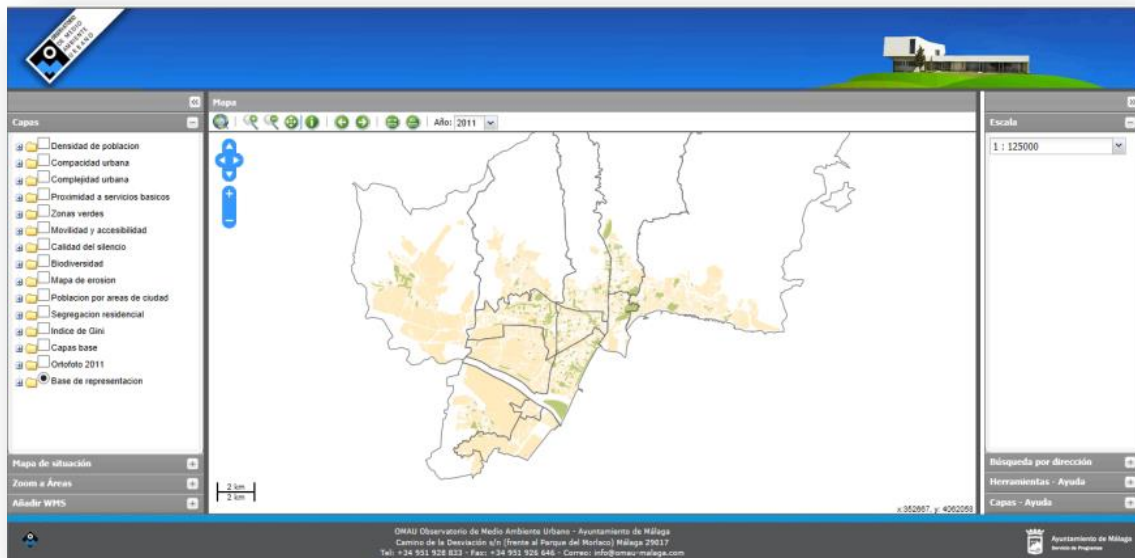


Figura 22. Imagen de la pantalla de entrada a la web del OMAU mediante la que se accede al SIG en su opción de visualizar las distintas capas de información (julio 2012).

Fuente: <http://freyja.sopde.es/omau/visor.html?anualidad=2011>

Desde 2007, el Observatorio introdujo buena parte de los indicadores en el mencionado entorno web desde el que se pretende desarrollar el seguimiento de la mayor parte de ellos mediante un sistema de información geográfica (SIG); y aunque otras ciudades como Sevilla, Barcelona o Vitoria han desarrollado sistemas análogos de indicadores urbanos, no es fácil encontrar municipios que hayan implantado estos sistemas de consulta mediante una web de libre acceso.

El SIG se fundamenta en un conjunto de “capas base” en los que se vuelcan distintos conjuntos de información considerada de interés, como por ejemplo: población, datos provenientes del impuesto de actividades económicas (IAE) —número de actividades económicas concentradas en una zona—, servicios básicos como colegios, centros sanitarios, etc.; y asociado a la información de los servicios, se ubican los datos que se consideran relevantes: dimensión, plazas, dotaciones, etcétera, e incluso su radio de influencia dentro de la ciudad. Al mismo tiempo, también se recoge información como la ubicación de las líneas y paradas de la red de transporte público y de carriles bici. Combinando la información recogida en las distintas capas base se obtiene el valor de los distintos indicadores. El

sistema pretende facilitar la lectura de los datos por parte del usuario de forma gráfica o alfanumérica y a distintas escalas territoriales (barrios o áreas más extensas). Gráficamente, el SIG permite presentar los valores de determinados indicadores en forma de plano en escala de colores que el propio usuario puede personalizar así como exportar la información en formato DPF o RTF, si es gráfica, o como una hoja de cálculo, en los casos de información alfanumérica. Aunque la intención es recoger el mayor número de ellos mediante este sistema de información, los propios responsables del SIG son conscientes de que no es posible ubicarlos a todos porque no todos tienen referencias geográficas.

Como conclusión, se puede considerar que la ciudad de Málaga es una ciudad con una implicación temprana en la búsqueda de un desarrollo más sostenible, que el camino que ha seguido desde 2004 ha estado ampliamente refrendado por las experiencias compartidas con otras ciudades iberoamericanas y europeas, y que el catálogo de iniciativas de desarrollo y seguimiento del proceso de Agenda 21 ha sido notable durante estos años.

Pero lo realmente significativo a efectos de esta investigación son las modificaciones que el catálogo de indicadores ha ido experimentando a lo largo de los años. De hecho, comparando la información existente en la página web del OMAU y en las distintas publicaciones en las que se han ido recogiendo los valores de los indicadores desde 2005 (2007, 2008, 2009, 2010 y 2011) así como la propia propuesta de indicadores de la Agenda, se observa como el catálogo ha variado siempre de un año para otro y tampoco coincide con la propuesta inicial.

A la vista de las variaciones existentes entre los diferentes catálogos que de hecho se adoptan cada año, la comparación del catálogo de indicadores básicos de Hernández debe establecerse con el catálogo de 2011 que es el más reciente⁴⁸; y por tanto, se supone que el más adecuado a juicio de sus responsables. No obstante, en la medida que se profundiza en la valoración de las distintas áreas temáticas y sus indicadores concretos, resulta interesante y necesario establecer referencias puntuales a la evolución del catálogo.

⁴⁸ En el momento de cerrar la tesis apareció el catálogo de 2012. De este modo, el análisis abarca de forma exhaustiva a los indicadores valorados desde 2005 hasta 2011 inclusive, y realiza referencias puntuales a la publicación de los datos de 2012 que, en cualquier caso, no cambian la tendencia observada en los años anteriores.

El conjunto de indicadores de la Agenda 21 surge como consecuencia de la definición de cuatro áreas de trabajo que determinan los ejes de trabajo del OMAU⁴⁹:

- La configuración de la ciudad, el planeamiento urbanístico y el modelo urbano. La sostenibilidad del territorio.
- La gestión de los recursos naturales.
- La inclusión social y desarrollo económico.
- El gobierno de la ciudad. Nuevas formas de planeamiento municipal.

A partir de las que surgen cuatro “áreas temáticas” (en analogía con el término que emplea Hernández) en las que se van incluyendo los distintos indicadores y sus distintas variantes de medición.

Conforme a la propia Agenda, la definición de los indicadores elegidos responde a la voluntad de evaluar los logros alcanzados en la búsqueda de unos objetivos previamente marcados y recogidos en el la Agenda 21 en paralelo con los compromisos de Aalborg+10 y a las acciones propuestas en la misma (Figura 23). El análisis de la coherencia de esta metodología obliga a presentar conjuntamente estos compromisos, objetivos, indicadores y acciones en un conjunto de tablas que pongan de manifiesto las relaciones existentes entre ellos: Tabla 45, Tabla 46, Tabla 47, Tabla 48 y Tabla 49.



Figura 23. Esquema de reflexión del proceso de Agenda 21 de la ciudad de Málaga. Fuente: elaboración propia.

En total, la Agenda 21 de Málaga aprobada en 2005 cuenta con un total de 88 indicadores, algunos de los cuales se valoran por barrios o áreas de la ciudad (por ejemplo, la “*complejidad urbana*”), y otros a escala municipal; es decir, conforme a la clasificación propuesta por Higuera (ver apartado I.5), en algunos casos aportan “*valores locales*” mientras que en otros lo son “*globales*”. No

⁴⁹<http://www.oma-malaga.com/pagina.asp?cod=2>, consulta realizada el 13 de abril de 2012. Los términos exactos con los que se nombran estos cuatro grupos pueden variar según el año de la publicación que consultemos.

obstante, resulta llamativa la adopción de otros indicadores en los que el valor recogido corresponde al ámbito provincial: “tasa de fracaso escolar”⁵⁰, “tasa de población activa total”, “tasa de población activa masculina”, “femenina, población activa en agricultura y pesca, construcción, industria y servicios”⁵¹, “tasa de desempleo total, masculino y femenino”, “evolución del PIB provincial”, “evolución del VAB”⁵² de agricultura y pesca, construcción, industria y servicios”. En total 6 indicadores globales de ámbito provincial (el 6,82%⁵³), cuyo valor no es representativo de la realidad del municipio. La adopción de un ámbito territorial diferente al ámbito de estudio resta trascendencia a los valores obtenidos ya que no es representativo del ámbito territorial que se pretende estudiar.

Como ya se ha referenciado más arriba, en palabras del propio OMAU, los indicadores aportan “información periódica para medir si se lograron o no los objetivos propuestos”. Por tanto, es preciso definir el objetivo perseguido (lo que en palabras de la propia Agenda 21 se define como un valor óptimo de referencia) y realizar después la medición del indicador.

De los 88 indicadores propuestos en 2005, 31 (35,23%) no tienen un valor óptimo de referencia, porcentaje que se elevaría hasta el 38,64% (34 indicadores) si incluimos los indicadores “porcentaje de reutilización del agua reciclada”, “volumen de producción de compost” y “cantidad de entregas en subvenciones y convenios” dentro del cómputo por no tener suficientemente justificado el valor que se ha adoptado (Figura 24).

El resultado es más desalentador si a lo que nos referimos es al número de indicadores que nunca han aparecido en las publicaciones de seguimiento o que lo han hecho sin ponderar. Siete de los indicadores propuestos en la *Agenda* nunca se han recogido en las publicaciones de seguimiento y tres de ellos han desaparecido desde 2008. Y a estos hay que sumar otros siete que sí se recogen, pero que nunca se valoran⁵⁴ (Figura 25 y Tabla 43).

⁵⁰ El indicador que se define en la *Agenda 21* es la *tasa de población analfabeta* sin que se precise que la referencia se tiene que hacer a los valores provinciales, este valor aparece en la publicación de 2011 como un dato complementario con datos hasta 2008.

⁵¹ La tasa de población activa total, tasa de población activa masculina, femenina, población activa en agricultura y pesca, construcción, industria y servicios o el desempleo masculino y femenino, son indicadores que no se incluyen en la *Agenda 21* pero que luego aparecen en las publicaciones de seguimiento de los indicadores de la misma.

⁵² VAB: valor añadido bruto.

⁵³ El porcentaje se eleva cuando la valoración se realiza sobre el conjunto de indicadores recogidos en cada una de las publicaciones anuales de seguimiento.

⁵⁴ La *tasa de población analfabeta* pasa a ser considerada como un dato complementario en 2011 no aportándose datos desde 2010.

Distribución de indicadores en función de la definición del dato óptimo de referencia

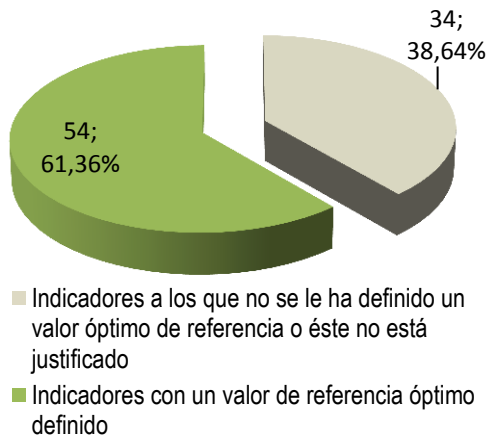


Figura 24. Distribución de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga (2005) conforme a la definición de un valor óptimo de referencia. Fuente: elaboración propia.

Distribución de indicadores en función de su seguimiento por el OMAU



Figura 25. Distribución de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga (2005) conforme a su seguimiento por el OMAU. Fuente: elaboración propia.

Tabla 43. Relación de indicadores de la Agenda 21 de Málaga de 2005 que nunca se han valorado o que han desaparecido de las publicaciones de seguimiento (año de referencia 2011). Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

nº de árboles / habitante	Evolución del censo del vencejo pálido
Masa foliar productora de sombra	Huella ecológica
% especies autóctonas vegetación	Relación de Gini ⁽¹⁾
m ² superficie de uso peatonal	Tasa de pobreza
m ² superficie de uso de vehículos privados	Tasa de población analfabeta
% de pérdidas en la red de abastecimiento	% de votantes en las elecciones locales
% reutilización del agua depurada	Grado de satisfacción ciudadana
% Superficie forestal restaurada	Respuesta a las quejas y sugerencias (respondidas/totales)
Clasificación sanitaria de las playas	

⁽¹⁾ En 2012, el OMAU realizó una publicación específica determinando el índice de Gini de la ciudad a fecha de 2011, datos que se recogen en la publicación de indicadores de 2012; pero en esta última publicación se reconoce que el seguimiento de este indicador a nivel local tiene un carácter excepcional y es difícil de mantener en el tiempo sin financiación europea.

De este modo, sumando las cuatro valoraciones, 40 de los 88 indicadores propuestos en la Agenda 21 (el 45,45%) presenta algún tipo de incidencia en 2011 cuando se valoran sus referencias.

Tampoco responde a un criterio constante el número de indicadores publicados cada año. Aunque los indicadores que contemplaba la Agenda 21 de Málaga de 2005 fueron 88, este número ha variado de un año para otro en las distintas publicaciones que ha realizado el OMAU (Figura 26 y Tabla 44); sin que hasta 2012 se aportase ninguna justificación. Ha sido necesario llegar hasta la publicación del seguimiento de los indicadores de este año para encontrar una explicación de esta variación anual. Así, nada más comenzar la introducción de la publicación de ese año, el responsable del Observatorio manifiesta: *“hemos continuado introduciendo mejoras o ampliaciones en indicadores existentes o hemos incluido nuevos indicadores en los cuatro ejes básicos de trabajo que desarrollamos”* (OBSERVATORIO DE MEDIOMBIENTE URBANO, OMAU, 2012). Dejando clara la voluntad acumulativa en la recopilación de datos, al margen de lo recogido por la Agenda elaborada años atrás.

Tabla 44. Evolución del número de indicadores publicados por el OMAU entre 2008 y 2011 y su comparación con la Agenda 21 y CAT-MED. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

Agenda 21 (2005)	2008	2009	2010	2011	CAT-MED
88	94	50	149	169	55

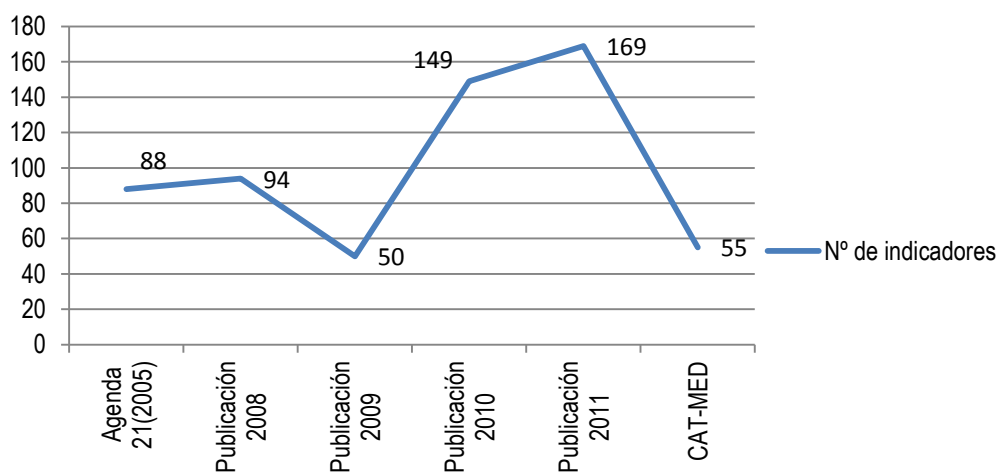


Figura 26. Evolución del nº de indicadores de la Agenda 21 de Málaga desde su aprobación en 2005 hasta 2011 y comparación con los indicadores del proyecto CAT-MED. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

También resulta significativa la deriva que van adoptando las áreas temáticas en las que se agrupan los distintos indicadores, y por ende, la propia selección de indicadores que se realiza en cada una. La agrupación de indicadores que efectúa Hernández no responde estrictamente a los tres aspectos en que se fundamenta un desarrollo sostenible (equilibrio social, económico y medioambiental) ya que incorpora una cuarta área, la urbanística, que encuentra su justificación en la respuesta al ámbito en el que se desarrollan las Agendas 21 y los catálogos de indicadores

municipales, así como al propio ámbito de actuación posterior (Figura 27). En 2005, la agrupación de indicadores que realiza la Agenda 21 de Málaga varía la organización de los indicadores agrupando la vertiente social y la económica en una nueva macroárea que denomina “*cohesión social y desarrollo económico*”⁵⁵, e introduciendo una nueva área, “*gobierno de la ciudad*”, que aunque está relacionada con el área social de Hernández, también abarca otros indicadores específicamente relacionados con la participación (Figura 28).

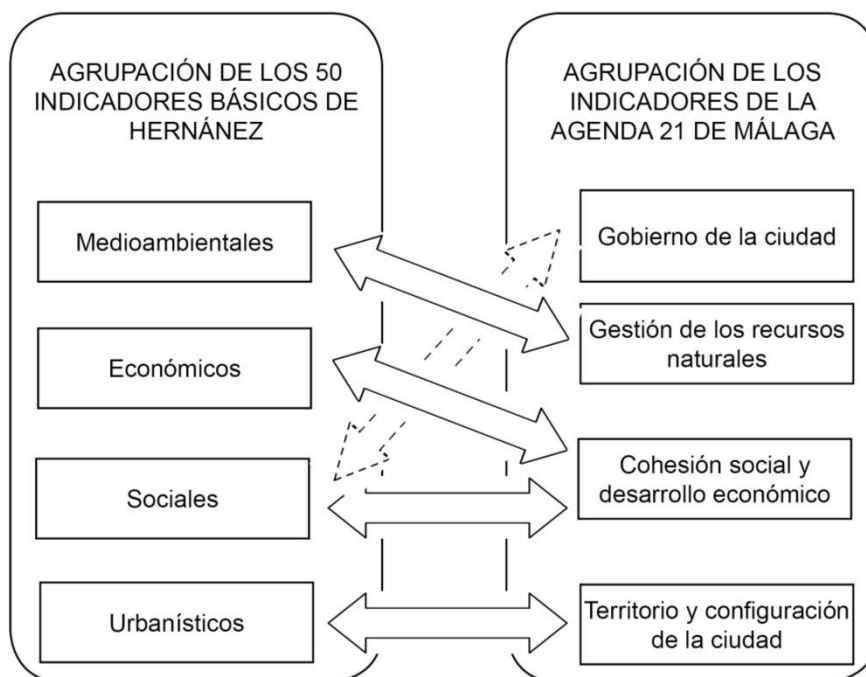


Figura 27. Relación entre los grupos de los 50 indicadores básicos descritos por Hernández y el conjunto de indicadores de la Agenda 21 de Málaga. Fuente: elaboración propia.

Se trata de una agrupación análoga a la que propone el sistema transnacional de indicadores urbanos de CAT-MED. El desarrollo sostenible ya no se fundamenta en los tres pilares habitualmente citados (social, económico y medioambiental) ni en los cuatro que recogía Hernández sino en otros cuatro, que aunque guardan ciertas similitudes con los anteriores, presentan diferencias. En tres de ellos se agrupan las cuatro áreas de Hernández: protección del medioambiente, cohesión social y desarrollo económico, y territorio y configuración de la ciudad; y a estos se les suma otra área temática, la “*gobernanza*”, para agrupar los indicadores que recoge la propuesta del OMAU en su área de

⁵⁵ La denominación del macro área de trabajo en la que el OMAU agrupa los indicadores de las áreas social y económica, “*inclusión social y desarrollo económico*” cambia cuando se habla de los indicadores y pasa a denominarse “*cohesión social y desarrollo económico*”. Aunque pueden ser conceptos parecidos y relacionados, no son los mismos.

gobierno de la ciudad.

Tras comparar los compromisos de Aalborg+10 con los objetivos para Málaga recogidos en la Agenda 21, resulta significativo observar que no siempre existe un objetivo que desarrolle cada uno de los compromisos de Aalborg cuando uno de los motivos que se aludió para realizar su revisión fue adaptar la Agenda a Aalborg+10. A primera vista, carece de explicación que no se recojan los siguientes compromisos de Aalborg+10 (IV CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES, 2004) o se desarrollen con objetivos más locales:

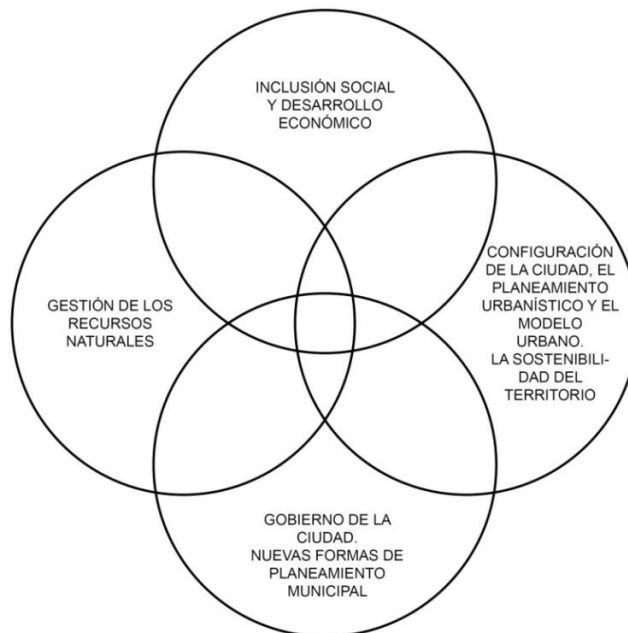


Figura 28. Representación de las cuatro áreas de trabajo de la Agenda 21 de Málaga en analogía con la representación clásica de las tres áreas de la sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.

“Promover el cambio a vehículos con bajas emisiones.

Reducir el consumo de energía primaria y aumentar el porcentaje de energías limpias y renovables.

Aumentar la conciencia pública y realizar actuaciones sobre un amplio conjunto de determinantes para la salud, la mayoría no relacionada directamente con el sector sanitario.

Promover el desarrollo de planes de salud municipales que proporcionen a nuestras ciudades los medios para construir y mantener alianzas estratégicas para el bienestar.

Promover la evaluación de los impactos en la salud, como una vía para que todos los sectores trabajen en una mejora de la salud y la calidad de vida.

Movilizar a los agentes de planificación urbana para que incorporen consideraciones hacia la salud pública en sus estrategias e iniciativas de planificación.

Desarrollar y seguir un enfoque estratégico e integrado para mitigar el cambio climático, y trabajar para conseguir un nivel sostenible de emisiones de gases invernadero.

Fomentar la cooperación internacional de pueblos y ciudades y desarrollar respuestas locales a problemas globales, en asociación con gobiernos locales, comunidades y partes interesadas.

Reducir desigualdades sanitarias y ocuparnos de la pobreza, lo que requiere estudios regulares del progreso realizado en la reducción de estas desigualdades.

Promover la evaluación de los impactos en la salud, como una vía para que todos los sectores trabajen en una mejora en la salud y la calidad de vida.

Movilizar a los agentes de planificación urbana para que incorporen consideraciones hacia la salud pública en sus estrategias e iniciativas de planificación.

Desarrollar e implantar principios de sostenibilidad en la localización de las empresas.

Incentivar a los mercados hacia los productos locales y regionales de alta calidad.

Promover el turismo local sostenible.

Asegurar un acceso equitativo a los servicios públicos, educación, empleo, formación e información, así como a las actividades culturales.

Mejorar la seguridad ciudadana.

Asegurar condiciones de vida y alojamiento de buena calidad y socialmente integradas.

Desarrollar una visión común a largo plazo de una ciudad o pueblo sostenible.

Cooperar con eficacia y en acuerdo con otras ciudades y otros niveles de gobierno.

Posibilitar una gestión integrada hacia la sostenibilidad, basada en los principios preventivos y en línea con la Estrategia Temática Urbana de la UE.

Fijar objetivos y determinar plazos en el marco de los Compromisos de Aalborg y crear instrumentos de monitorización que faciliten su seguimiento.

Asegurar que los temas de sostenibilidad son parte central de los procesos de toma de decisión municipal y que la asignación de recursos está basada en criterios sólidos y amplios de sostenibilidad.

Cooperar con la Campaña Europea de Ciudades Sostenibles y sus redes para que supervise y evalúe nuestro progreso hacia la consecución de nuestros objetivos de sostenibilidad.”

En total, 23 de los 48 compromisos de Aalborg, el 47,91%, no encuentran una correlación con los objetivos para Málaga declarados en la propia Agenda 21 (Figura 29).

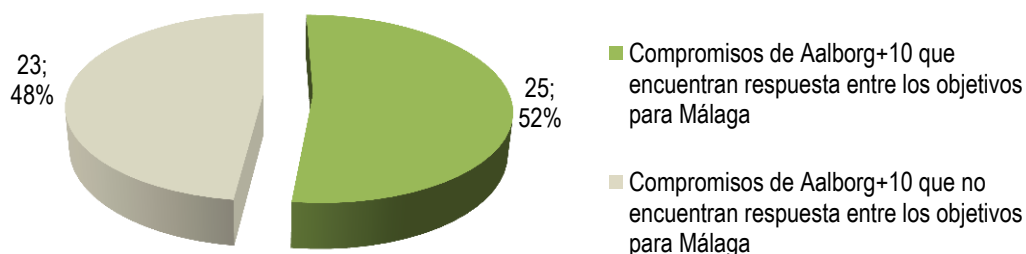


Figura 29. Distribución de los compromisos de Aalborg+10 entre los que tienen respuesta en los objetivos para Málaga y los que no. Fuente: elaboración propia.

Aunque una explicación a este hecho podría ser la diferente distribución de competencias entre las distintas administraciones (local, autonómica y estatal) en los países que elaboraron el documento consensuado en Aalborg, que en algunos casos pueden ser muy diferentes de las competencias de los municipios españoles, este argumento deja de tener peso en el momento en que no existen objetivos relacionados con compromisos como *“mejorar la seguridad ciudadana”* o *“asegurar condiciones de vida y alojamiento de buena calidad y socialmente integradas”*, en los que los municipios españoles tiene competencias claramente definidas. Además, los procesos de la Agenda 21, aunque liderados por los ayuntamientos, no se deben entender como una iniciativa exclusivamente municipal y desvinculada de las demás administraciones.

En la tablas siguientes (Tabla 45 a Tabla 49) se pueden observar las relaciones detectadas entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga que pretenden darles respuesta; así como los indicadores propuestos por la Agenda para realizar su seguimiento.

Tabla 45. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “el territorio y la configuración de la ciudad: planificación y diseño urbanístico”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
	Declaración: La ordenación del territorio de Málaga a través de un planeamiento urbanístico innovador que compagine los espacios públicos y el equipamiento comunitario como elementos estructurantes de la ciudad, con un sistema urbano que fomente la compacidad, la complejidad de usos y funciones, y la eficiencia energética.		
Regenerar y reutilizar las zonas degradadas y abandonadas	Impulsar la recuperación de los barrios degradados.		
Evitar el crecimiento urbano desmesurado, logrando densidades urbanas apropiadas y priorizando el desarrollo urbano en zonas ocupadas frente a zonas verdes.	Utilizar los mecanismos del planeamiento urbanístico para mejorar los niveles de compacidad.	Viviendas por hectárea (superficie urbana – suelo industrial y comercial)	El Planeamiento Urbanístico tenderá a que la densidad residencial sea lo más compacta posible en función de las condiciones topográficas y paisajísticas, estableciéndose en un radio de 500 metros a partir de paradas o estaciones de transporte público.
	Tender hacia un planeamiento urbanístico que no permita de forma generalizada e indiscriminada la vivienda unifamiliar, situándola en áreas de especial configuración topográfica.	Viviendas plurifamiliares / total	
	Establecer desde el planeamiento densidades mínimas de número de habitantes por hectárea de suelo urbanizado.	Densidad: habitantes / superficie urbanizada	
Asegurar un urbanismo de usos del suelo mixtos, con un balance equilibrado entre la actividad laboral, residencial y de servicios, dando prioridad a un uso residencial en el núcleo urbano.	Fomentar la complejidad de la ciudad diversificando los usos y funciones urbanas.		
	Impedir a través del planeamiento y las ordenanzas urbanísticas la constitución de áreas monouso, con la excepción de zonas cuya especial configuración así lo determine.		
	Tender hacia un modelo territorial policéntrico tanto en el interior de la ciudad, como en su referencia metropolitana, manteniendo una densidad media o elevada en función de si se trata de la ciudad consolidada o las nuevas áreas de ciudad.		
	Potenciar las diferentes centralidades de la ciudad que se han ido configurando desde 1980 de forma complementaria al área central coincidente con el centro histórico.		
	Controlar los procesos de desurbanización y fragmentación urbana, con atención especial a la periferia.		
	Revisar la estructura y el modelo de la ciudad productiva que supone una ocupación del 30% del suelo urbanizado.		
Asegurar una conservación, renovación y reutilización apropiada de nuestra herencia cultural urbana	Continuar con las estrategias de recuperación “integral” del centro histórico.		
Aplicar requerimientos para un diseño y construcción sostenibles y promover la arquitectura de alta calidad favoreciendo las nuevas tecnologías de construcción	Fomentar la introducción de sistemas de ahorro y eficiencia energética en las nuevas construcciones residenciales o productivas.		Nuevas promociones de viviendas equipadas con sistemas de captación de energía solar térmica
	Fomentar la introducción de sistemas que faciliten el acceso a la sociedad del conocimiento en las nuevas construcciones residenciales o productivas.		
	Adaptar prioritariamente las edificaciones al medio natural, a su topografía y estructura ambiental.		
	Mejorar el sistema de “calidad” de las obras de infraestructura colectiva realizadas, privada o públicamente.		Exigencia de sistemas de calidad homologados en el control de las obras de infraestructuras colectivas.
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Estructurar la ordenación de la ciudad a través de los espacios públicos, los equipamientos comunitarios y en función del transporte público.	% Población con acceso a los servicios básicos a menos de 500 m	El Planeamiento de nuevos espacios urbanos, y el de reforma de los existentes preverá servicios básicos de equipamiento comunitario para la población, de forma que esté cubierta en su totalidad.
			El Planeamiento de nuevos espacios residenciales, productivos, o de otro tipo, estará condicionado a la resolución previa de las condiciones generales de transporte público y privado, de la accesibilidad y la movilidad urbana.
	Prever en el Planeamiento Urbanístico nuevos desarrollos residenciales si, con carácter general, van vinculados a paradas o estaciones de transporte público.		

Tabla 45. Continuación.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
	Planificar el territorio poniendo el énfasis en la ciudad del conocimiento, de la cultura y de los equipamientos.	% Techo edificado residencial total	El uso residencial del nuevo Planeamiento Residencial que se desarrolle en la ciudad no superará el 75% de la superficie total construida.
	Intervenir en el mercado inmobiliario con el fin de fomentar la oferta de viviendas a "precio razonable".	% Viviendas alquiladas/viviendas totales	
	Intervenir en el mercado de suelo y vivienda: facilitar la disponibilidad de suelo para Viviendas de Protección Oficial integrando su ubicación junto a viviendas de renta libre.	Porcentaje de Viviendas de Protección Oficial (VPO)	Los nuevos desarrollos urbanos residenciales deberán contener suelo operativo para un mínimo de un 30% de Viviendas de Protección Oficial en cada sector de planeamiento.
	Intervenir en el mercado de suelo y vivienda: fomentar la disposición de suelo barato con el objetivo de conveniar con el sector inmobiliario privado viviendas a precio concertado.	Accesibilidad vivienda: precio medio / renta disponible (nº de años de sueldo para acceder a una vivienda)	Eliminación del sistema de subasta de suelo residencial público, introduciendo sistemas de concertación de precios y tipos de vivienda con el sector inmobiliario. Complemento en la intervención en el mercado inmobiliario con el fin de fomentar la oferta de viviendas a "precio razonable" a través de medidas fiscales, de deducciones en impuestos y tasas municipales (ICO, plusvalía, licencias).
	Indicadores sin una relación directa	M ² zona verde útil por habitante	Nuevas actuaciones urbanísticas con un mínimo de 10 m ² de zona verde "útil" por habitante en el planeamiento parcial y especial
Número de árboles por habitante			
Masa foliar productora de sombra			
Porcentaje de especies autóctonas de vegetación			

Tabla 46. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “el territorio y la configuración de la ciudad: mejor movilidad y gestión del tráfico”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
	Declaración: la configuración de la ciudad, teniendo en cuenta que la definición de los sistemas de transporte comunitarios deben anteceder a la urbanización del territorio, facilitando la movilidad y la accesibilidad de los ciudadanos a las diferentes partes de la ciudad		
Reducir la dependencia del transporte privado motorizado y promover alternativas atractivas que sean accesibles para todos.	Racionalizar el uso del vehículo privado.	%Transporte utilizado: privado	Regulación de las zonas de aparcamiento.
		%Transporte utilizado: motocicleta	Señalización de carriles para motocicleta en horas punta en las arterias principales de la ciudad (carriles solapados entre los señalados para vehículos).
		Intensidad media diaria de vehículos	
Aumentar el porcentaje de desplazamientos en transporte público, peatonal y en bicicleta.	Fomentar el transporte alternativo: bicicletas y energías renovables.	%Transporte utilizado: público	
		Crecimiento de viajeros en bus (Base 100)	
		%Transporte utilizado: a pie	
		%Transporte utilizado: bicicleta	
Promover el cambio a vehículos con bajas emisiones.			
Desarrollar planes integrados de movilidad urbana sostenible.	Mejorar la accesibilidad urbana: intermodalidad y fomento del transporte colectivo.	Superficie dedicada a infraestructuras de transporte (bianual)	
		M ² superficie de uso exclusivo del transporte público	Construcción de carriles exclusivos de transporte público con bordillos deformables en los principales ejes viarios y de acceso a espacios de concentración de grandes equipamientos comunitarios, como la nueva Ciudad de la Justicia y la Universidad.
		M ² superficie de carriles bicicletas	Desarrollo de carriles bici y sus respectivos estacionamientos en los ejes litorales este-oeste de la ciudad y en el recorrido centro histórico-Universidad.
		M ² superficie calles de uso peatonal	Desarrollar una red de itinerarios peatonales.
		M ² superficie de uso de vehículos privados	Desarrollo de experiencias piloto de recorridos restringidos al tráfico privado.
			Mejorar de la movilidad y accesibilidad de la población y de los servicios residentes en el Centro Histórico, equilibrando los espacios y recorridos peatonales con estacionamientos públicos y privados.
			Regular la circulación y la logística del transporte de mercancías en la ciudad.
Reducir el impacto del transporte en el medioambiente y en la salud pública.	Aplicar las nuevas tecnologías al transporte y la movilidad.		
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Aumentar e impulsar la educación vial.		



Publicaciones y
Divulgación Científica

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Tabla 47. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática "gestión de los recursos naturales". Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
BIENES NATURALES COMUNES			
	Declaración: Málaga tiene el objetivo de reducir el consumo de energía primaria y aumentar progresivamente la producción y el consumo de energías limpias y renovables. Asimismo, se garantiza el uso responsable del ciclo integral del agua.		
Reducir el consumo de energía primaria y aumentar el porcentaje de energías limpias y renovables.		Los indicadores que deberían medir esta acción se encuentran en consumo y forma de vida responsable asociados a las acciones locales propuestas.	
Mejorar la calidad del agua, ahorrar agua y hacer un uso más eficiente de la misma.	Reducir el consumo de agua.	Consumo de Agua (litros/habitante/día)	Medidas públicas de apoyo al ahorro doméstico e industrial del consumo de agua.
	Reducir las pérdidas de la red de abastecimiento de agua.	% de Pérdidas en la red de abastecimiento	Medidas para prevenir y solventar las pérdidas en la red de abastecimiento.
	Aumentar el tratamiento terciario y el uso del agua resultante.	Porcentaje de agua tratada (secundario)	
		Porcentaje de tratamiento terciario/total	
		% Reutilización del agua depurada	
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Garantizar el abastecimiento de agua a toda la población.		
		Actuaciones sin una relación directa	Restauración ecológica de los sistemas del agua presentes en el municipio y de forma integrada con aquellos municipios que comparten ese patrimonio hidráulico.
			Protección y regeneración de los ríos y arroyos y recuperación de los bosques de ribera.
Mejorar la calidad del aire.	Reducir la contaminación urbana (acústica y del aire).	Número de días en que se registra una calidad del aire "mala" o "muy mala" (partículas en suspensión)	Realización de un mapa de contaminación atmosférica y montaje de una red de estaciones de seguimiento.
		Número de días en que se registra una calidad del aire "mala" o "muy mala" (ozono)	
		Niveles medios de ruido diurno en dB	Renovación del mapa de ruido.
		Niveles medios de ruido nocturno en dB	Creación de una red de control remoto de impacto sonoro.
		Porcentaje de personas expuestas a más de 65 dB (ruido diurno)	Realización de planes de acción para la reducción del impacto sonoro.
Porcentaje de personas expuestas a más de 55 dB (ruido nocturno)			
	Indicadores sin una relación directa (se encontraría más relacionado con el objetivo de conseguir un nivel sostenible de emisiones de gases invernadero contemplado en Aalborg10 en el grupo de lo local a lo global)	Emisión de Gases CO ₂ (tCO ₂ / año)	
	Declaración: Málaga tiene el objetivo de reducir el consumo de energía primaria y aumentar progresivamente la producción y el consumo de energías limpias y renovables. Asimismo, se garantiza el uso responsable del ciclo integral del agua.		

Tabla 47. Continuación.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
CONSUMO Y FORMA DE VIDA RESPONSABLE			
Eliminar el consumo innecesario de energía y mejorar la eficiencia en el destino final de la misma.	Reducir el consumo de energía urbana.	Consumo total de energía final por habitante	
	Aumentar el uso de energía de fuentes renovables.	Consumo de renovables sobre el total de energía final	Aprobación y cumplimiento de la ordenanza municipal sobre aprovechamiento de energía solar para usos térmicos en todas las nuevas edificaciones.
			Plan de instalación de placas solares en todos los edificios públicos. Fomento de la separación domiciliar de residuos sólidos, avanzando hacia la separación de los residuos orgánicos.
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Reducir la generación de residuos.	Kg. de RSU ⁵⁶ / habitante y día	Plan municipal para la prevención en la generación de residuos.
		Tratamiento RSU	
		Incineración RSU	
		Vertido RSU	
		Toneladas tratadas como compost	
	Aumentar la separación domiciliar de residuos sólidos.	Porcentaje de recogida selectiva/total	
		% orgánica en RSU	
		% papel y cartón en RSU	
		% vidrios en RSU	
		% plásticos en RSU	
		% férricos en RSU	
		% no férricos en RSU	
		% otros en RSU	
ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD			
	Declaración: Málaga tiene el compromiso con el respeto medioambiental de su territorio y el de su zona de influencia, además de impulsar la educación y sensibilización ambiental en todos los niveles educativos y todos los sectores sociales		
Aumentar la conciencia pública y realizar actuaciones sobre un amplio conjunto de determinantes para la salud, la mayoría no relacionada directamente con el sector sanitario.			
Promover el desarrollo de planes de salud municipales que proporcionen a nuestras ciudades los medios para construir y mantener alianzas estratégicas para el bienestar.			
Promover la evaluación de los impactos en la salud, como una vía para que todos los sectores trabajen en una mejora de la salud y la calidad de vida.			

⁵⁶ RSU: residuos sólidos urbanos.

Tabla 47. Continuación.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD			
Movilizar a los agentes de planificación urbana para que incorporen consideraciones hacia la salud pública en sus estrategias e iniciativas de planificación.			
	Indicadores sin una relación directa	Nº de iniciativas de educación ambiental	Realizar campañas de educación y sensibilización sobre sostenibilidad.
		Nº de Itinerarios ambientales realizados	
		Nº de participantes en los programas Municipales / año	
DE LO LOCAL A LO GLOBAL			
	Declaración: Málaga se compromete a cuidar su entorno natural y la riqueza de su paisaje coordinando actuaciones con los municipios cercanos		
Integrar la política de protección ambiental en el núcleo de nuestras políticas en el área de la energía, el transporte, el consumo, los residuos, la agricultura y la silvicultura.	Conservar y proteger los espacios naturales del municipio.		
	Preservar y recuperar el paisaje natural y urbano.		
	Regenerar y reutilizar las zonas degradadas y abandonadas.		
Desarrollar y seguir un enfoque estratégico e integrado para mitigar el cambio climático, y trabajar para conseguir un nivel sostenible de emisiones de gases invernadero.			
Aumentar la concienciación sobre las causas e impactos probables del cambio climático, e integrar acciones preventivas en nuestras políticas sobre el cambio climático.	Impulsar campañas de educación y sensibilización ambiental.		
Reducir nuestro impacto en el medioambiente global, y promover el principio de justicia ambiental.	Reducir la huella ecológica de Málaga.	Huella ecológica: demanda (ha) / habitantes	
Fomentar la cooperación internacional de pueblos y ciudades y desarrollar respuestas locales a problemas globales, en asociación con gobiernos locales, comunidades y partes interesadas.			
	Indicadores sin una relación directa	Superficie forestal incendiada año/superficie forestal	
		Superficie forestal restaurada	
		Clasificación sanitaria de las playas (I a V)	
		Evolución del censo del vencejo pálido	
		Actuaciones sin una relación directa	Potenciación del desarrollo de programas de investigación y seguimiento de la biodiversidad.
			Gestión adecuada de la Red de Espacios Naturales Protegidos para garantizar la conservación de sus valores ecológicos, paisajísticos y etnológicos.



Publicaciones y
Divulgación Científica

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Tabla 48. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “cohesión social y desarrollo económico”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD			
	Declaración: Málaga se compromete con el bienestar de sus ciudadanos mediante la atención integral y solidaria		
Aumentar la conciencia pública y realizar actuaciones sobre un amplio conjunto de determinantes para la salud, la mayoría no relacionada directamente con el sector sanitario.			Articular campañas de concienciación y prevención destinadas a colectivos de riesgos (mayores, infancia...)
Promover el desarrollo de planes de salud municipales que proporcionen a nuestras ciudades los medios para construir y mantener alianzas estratégicas para el bienestar.	Coordinar las actuaciones entre los servicios sociales y sanitarios con el objetivo de ofertar una atención global al ciudadano.		
Reducir desigualdades sanitarias y ocuparnos de la pobreza, lo que requiere estudios regulares del progreso realizado en la reducción de estas desigualdades.		% Beneficiarios de pensiones no contributivas de la Seguridad Social/ total población	
		Plazas residenciales para mayores/ mayores de 65 años	
		Personas atendidas a domicilio / mayores de 65 años	Potenciar el servicio de atención domiciliaria tanto para pacientes dependientes como para postoperatorios.
		Expedientes abiertos vivos en servicios sociales/ población total	
Promover la evaluación de los impactos en la salud, como una vía para que todos los sectores trabajen en una mejora en la salud y la calidad de vida.			
Movilizar a los agentes de planificación urbana para que incorporen consideraciones hacia la salud pública en sus estrategias e iniciativas de planificación.			
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Garantizar el acceso a una prestación sanitaria de calidad para todos los ciudadanos.		
	Indicadores sin una relación directa	Índice de soledad (mayores 75 solos / mayores 75)	
ECONOMÍA LOCAL VIVA Y SOSTENIBLE			
	Declaración: Una ciudad integradora que respeta a todos sus habitantes y favorece la igualdad de oportunidades en todos los sectores de la sociedad haciendo especial hincapié en mejorar la situación de la mujer.		
Adoptar medidas que estimulen y apoyen el empleo local y la creación de empresas	Igualar en la medida de lo posible la tasa de desempleo de Málaga a la nacional.	Crecimiento del PIB provincial	Búsqueda de nuevos yacimientos de empleo adaptados a los sectores locales emergentes y generadores de empleo de calidad.
		Tasa de desempleo	
Cooperar con las empresas locales para promover e implantar buenas prácticas corporativas.	Potenciar la creación de empresas solidarias, entendidas por aquellas que están adaptadas a las nuevas estructuras sociales facilitando a sus empleados la conciliación de la vida personal, familiar y laboral.		
Desarrollar e implantar principios de sostenibilidad en la localización de las empresas.			
Incentivar a los mercados hacia los productos locales y regionales de alta calidad.			

Tabla 48. Continuación.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
ECONOMÍA LOCAL VIVA Y SOSTENIBLE			
Promover el turismo local sostenible.			Aprovechar los recursos naturales que oferta el territorio para la creación de nuevas actividades empresariales (actividades náuticas, potenciación de la industria del turismo sostenible, turismo idiomático).
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Generar nueva actividad económica en torno al medioambiente.		Potenciación de las actividades relacionadas con la nueva economía.
	Preparar a la sociedad y al sector público para dar respuesta a los crecimientos de la tasa de dependencia.		Prever con antelación, las consecuencias del crecimiento de las tasas de dependencias, para de este modo evitar el "estrangulamiento" de los servicios sociales.
	Mejorar el nivel de integración social y laboral de las personas atendidas.		
	Equilibrar los sectores económicos, potenciando el sector industrial.	VAB Agricultura y Pesca (provincial) / total	
		VAB Construcción (provincial) / total	
		VAB Industria (provincial) / total	
		VAB Servicios (provincial) / total	
	Aumentar la renta per cápita disponible.	Renta Familiar Disponible	
	Indicadores sin una relación directa	Relación de Gini	
		Tasa de Pobreza (50% RFD ⁵⁷)	
		Actuaciones sin una relación directa	Auspiciar la creación de empresas privadas dedicadas al sector servicios, complementarias a la oferta del sector público.
IGUALDAD Y JUSTICIA SOCIAL			
	Declaración: Una ciudad cuyo crecimiento económico, apoyado en valores de solidaridad y civismo, impulsa y favorece el equilibrio y la justicia social		
Desarrollar e implementar medidas para prevenir y paliar la pobreza.	Completar y/o mejorar la red de instalaciones sociales y asistenciales, mediante la adecuación y mejora de las instalaciones y dotaciones de los servicios sociales.	Tasa de población analfabeta Tasa de dependencias senil Tasa de dependencias general	Desarrollo de un Plan de Calidad Sostenible de atención a los colectivos desfavorecidos, que garantice la plena atención de los mismos y que evolucione de manera que evite la dependencia de los usuarios del sistema público de servicios sociales.
	Garantizar un nivel de calidad de vida suficiente para todos los ciudadanos, mediante el desarrollo de programas que permitan la promoción social y la protección de aquellos colectivos con problemas para acceder a los recursos sociales.		Desarrollar acciones que permitan integrar personas con riesgos de exclusión social en los sistemas normalizados.
	Implantar el concepto de calidad en los servicios sociales.		Favorecer la formación y sensibilización de los equipos de profesionales que trabajan y atienden a los miembros de los colectivos de riesgo de exclusión social.
Asegurar un acceso equitativo a los servicios públicos, educación, empleo, formación e información, así como a las actividades culturales.			
Promover la inclusión social y la igualdad entre hombres y mujeres.	Informar y sensibilizar a los conciudadanos/as de la diversidad cultural y social del municipio, coordinando el sistema público de servicios sociales con el resto de sistemas del estado de bienestar		Articular campañas encaminadas a sensibilizar a la población sobre los beneficios de la multiculturalidad y la diferencia.
			Potenciar la formación de mediadores culturales y "agentes de civismo", para fomentar la integración de los distintos colectivos.
	Publicaciones y Divulgación Científica		Potenciar las acciones destinadas a la conciliación entre la vida familiar, laboral y personal.

⁵⁷ RFD: renta familiar disponible.

Tabla 48. Continuación.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
IGUALDAD Y JUSTICIA SOCIAL			
Mejorar la seguridad ciudadana.			
Asegurar condiciones de vida y alojamiento de buena calidad y socialmente integradas.			
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Mejorar la integración en la sociedad de los colectivos desfavorecidos, mediante la generación y consolidación de un tejido asociativo y empresarial solidario. Mejora de los servicios de información y apoyo a los colectivos en riesgo de exclusión, mejora de la coordinación de los servicios asistenciales, mejora del acceso de ayudas a estos colectivos.		Reforzar la figura del voluntario social.
	Indicadores sin una relación directa	Tasa de dependencia infantil	



Publicaciones y
Divulgación Científica

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Tabla 49. Comparativa entre los compromisos de Aalborg+10 y los objetivos de la Agenda 21 de Málaga (2005) y su relación con los indicadores de seguimiento propuestos en la propia Agenda en el área temática “gobierno de la ciudad”. Fuente: elaboración propia como adaptación de la Agenda 21 de Málaga.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
FORMAS DE GOBIERNO			
	Declaración: Málaga apuesta por la participación de su ciudadanía en la toma de decisiones de la ciudad y la cooperación y coordinación leal y transparente entre administraciones y organismos		
Desarrollar una visión común a largo plazo de una ciudad o pueblo sostenible.			
Aumentar la participación y la capacidad de desarrollo sostenible en las comunidades locales y las administraciones municipales.	Priorizar el desarrollo de la participación de la sociedad civil, como elemento fundamental para la mejora de los procesos administrativos en la corporación local.	Participación ciudadana (% votantes en elecciones locales)	
Invitar a todos los sectores locales a la participación activa.	Apoyar la puesta en marcha, el funcionamiento y la coordinación de los Consejos de participación municipal (Consejo Social, Consejos Sectoriales y Consejos Territoriales) y demás vías de participación y voluntariado, buscando el compromiso ciudadano más allá de los movimientos asociativos.	Grado de participación en órganos de entidades inscritas en Registro Municipal de Asociaciones y Entidades (RMAE)	Aplicación del Reglamento Orgánico de Participación Ciudadana. Garantizar el funcionamiento regular y transparente de los órganos de participación: el Consejo Social de la Ciudad, los Consejos Sectoriales de Participación y los Consejos Territoriales de Participación.
Hacer que nuestras decisiones sean abiertas, responsables y transparentes.	Hacer más transparentes y participativas las decisiones sobre el presupuesto municipal, así como el seguimiento de su cumplimiento.		Posibilitar que los ciudadanos, a través de los distritos, decidan sobre el destino del 10% de los presupuestos municipales.
	Buscar nuevas formas de implicar a los ciudadanos asociados o a título individual en fórmulas directas, informales, flexibles y puntuales de participación y hacer un seguimiento de éstas.		Diseñar nuevas formas informales de participación que permitan conocer las aspiraciones e intereses de colectivos no asociados. Impulsar la utilización interactiva de las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar la participación y la comunicación con los/las vecinos/as, para la presentación de documentos y para la realización de trámites administrativos, de encuestas y, en su caso, de consultas ciudadanas, con las limitaciones establecidas en la Constitución y en las leyes
Cooperar con eficacia y en acuerdo con otras ciudades y otros niveles de gobierno.			
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Crear una cultura interna en el Ayuntamiento y una imagen externa de administración moderna, receptiva, eficaz y eficiente.		Mejora de la Tele-Administración, conforme a los planes establecidos por el Servicio de Calidad del Ayuntamiento de Málaga.
	Indicadores sin una relación directa	Dependencia presupuestaria (presupuesto corriente/capital real)	
		Equidad municipal (nº concejalas/total concejales)	
		Cantidades entregadas en concepto de subvenciones y convenios (€)	
GESTIÓN MUNICIPAL HACIA LA SOSTENIBILIDAD			
	Declaración: Málaga incorpora la calidad como una herramienta básica de su gestión municipal y adapta sus estructuras gracias a las nuevas tecnologías para tender cada vez más hacia una gestión sostenible de los recursos de la ciudad		
Consolidar la Agenda Local 21 así como otros procesos de sostenibilidad local y enraizarlos en la gestión municipal.	Consolidar la Agenda Local 21 como proceso de sostenibilidad local enraizado en la gestión municipal y llevar un seguimiento y evaluación permanente de la misma.		
Posibilitar una gestión integrada hacia la sostenibilidad, basada en los principios preventivos y en línea con la Estrategia Temática Urbana de la UE.			

Tabla 49. Continuación.

Compromisos de Aalborg+10	Objetivos para Málaga	Indicadores de seguimiento	Propuestas de actuación
GESTIÓN MUNICIPAL HACIA LA SOSTENIBILIDAD			
Fijar objetivos y determinar plazos en el marco de los Compromisos de Aalborg y crear instrumentos de monitorización que faciliten su seguimiento.			
Asegurar que los temas de sostenibilidad son parte central de los procesos de toma de decisión municipal y que la asignación de recursos está basada en criterios sólidos y amplios de sostenibilidad.			
Cooperar con la Campaña Europea de Ciudades Sostenibles y sus redes para que supervise y evalúe nuestro progreso hacia la consecución de nuestros objetivos de sostenibilidad.			
Sin relación directa con los compromisos de Aalborg+10	Aplicar las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en las relaciones entre el gobierno local y la sociedad civil con el fin de alcanzar un desarrollo económico, social e institucional sostenible.		
	Fomentar el uso racional y óptimo de los equipamientos municipales, creando edificios multifuncionales que favorezcan todo tipo de servicios y de participación, y que mantengan una gestión sostenible.		Creación de una red de centros polivalentes con presencia en cada distrito que atienda a programas deportivos, sociales, culturales, etc.
	Implementar la mejora continua y las adecuadas medidas de calidad en el servicio al ciudadano, en los procesos y en los procedimientos municipales, haciendo efectivo el Plan de Calidad del Ayuntamiento.	Grado de satisfacción ciudadana con los servicios municipales	Crear una guía de gestión de los equipamientos y centros de servicios públicos que incorpore un modelo de gestión única de los mismos, de manera que se tienda a homogeneizar y optimizar sus usos.
		Respuesta a las quejas y sugerencias (respondidas/totales)	Implantar mejoras en la calidad de los servicios públicos como: <ul style="list-style-type: none"> - Normalizar y simplificar los procesos claves de cada departamento. - Extender la certificación en ISO 9001: 2000 a todos los procesos clave y consolidar su uso como sistema de gestión. - Aplicar el modelo de auto evaluación CAP en, al menos, 20 departamentos. - Aplicar el modelo EFQM (y obtención del sello) en, al menos, 10 departamentos y presentación al Premio Andaluz de la Excelencia de alguno de ellos. - Implantar sistemas de gestión medioambiental y prevención de riesgos laborales en departamentos que así lo requieran. - Consolidar los grupos de mejora como herramienta habitual de los servicios. - Implantar el cuadro de mandos y el sistema de gestión de indicadores en el 50% de los Departamentos. - Desarrollar el portal del empleado como instrumento de gestión electrónica interna. - Crear un observatorio permanente de calidad de los servicios municipales.
		Actuaciones sin una relación directa	Potenciar la red de centros sociales de mayores y la red de centros sociales ciudadanos, así como los centros de estancia diurna y las residencias para mayores.

Ahora bien, lo mismo que del análisis de las tablas anteriores se concluye que todos los compromisos de Aalborg+10 no se han traducido en objetivos, indicadores y propuestas de actuación en la Agenda 21 de Málaga, el paso del tiempo ha propiciado que se materialicen otras iniciativas que sí están relacionadas con estos compromisos. Es el caso del objetivo de *“promover el cambio a vehículos con bajas emisiones”*. La Agenda no definió ningún objetivo directamente relacionado con él, ni ninguna acción ni indicador; pero con las limitaciones propias de la dificultad de su puesta en marcha, el proyecto *Smart Cities* constituye una iniciativa para, entre otros objetivos, introducir el uso de los vehículos eléctricos en la ciudad.

El análisis efectuado mediante las diferentes tablas comparativas también demuestra que tampoco se produce siempre una relación directa entre cada uno de los objetivos declarados y al menos un indicador y un objetivo local; ni entre éstos (objetivos e indicadores) y alguna propuesta de actuación. Y ello pese a que la Sesión de los Gobiernos Locales de la Cumbre de Johannesburgo en 2002 optó por una estrategia para pasar de las declaraciones a la acción, y supuso un mandato a los gobiernos locales para que implantasen planes de acción. Idea en la que incidía la declaración de Aalborg+10, inspiradora de la revisión de la Agenda 21 de Málaga.

Se concluye por tanto que todos los objetivos no tienen al menos una acción que fije la estrategia para alcanzarlo y que existen acciones que no están expresamente relacionadas con los objetivos que se pretenden alcanzar. Lo que con independencia de la oportunidad de los objetivos planteados y del interés de las acciones propuestas, no responde a la voluntad de *“traducir nuestra visión conjunta de un futuro urbano sostenible en objetivos de sostenibilidad y acciones tangibles a nivel local”* enunciada por los *Compromisos de Aalborg+10*.

Por ejemplo, la Agenda se plantea el objetivo de *“aumentar e impulsar la educación vial”* o *“implantar el concepto de calidad en los servicios sociales”*, pero no define ninguna acción ni indicador de seguimiento de los logros que se vayan alcanzando. Al mismo tiempo que proponen las siguientes acciones:

“Restauración ecológica de los sistemas del agua presentes en el municipio y de forma integrada con aquellos municipios que comparten ese patrimonio hidráulico.”

Protección y regeneración de los ríos y arroyos y recuperación de los bosques de ribera”.

Que ni responden a ningún objetivo previamente declarado, ni cuenta con unos indicadores que permitan evaluar si se están alcanzando las metas propuestas.

La Agenda también presenta propuestas que deberían ser valoradas desde una reflexión sobre la oportunidad de repetir lo que ya es obvio por obligatorio. Por ejemplo, en el campo de la “*planificación y el desarrollo urbanístico*”, se realizan las siguientes propuestas relacionadas entre sí.

“Objetivo para Málaga:	<i>Intervenir en el mercado de suelo y vivienda: facilitar la disponibilidad de suelo para Viviendas de Protección Oficial integrando su ubicación junto a viviendas de renta libre.</i>
Indicador de seguimiento:	<i>Porcentaje de Viviendas de VPO.</i>
Propuesta de actuación:	<i>Los nuevos desarrollos urbanos residenciales deberán contener suelo operativo para un mínimo de un 30% de Viviendas de Protección Oficial en cada sector de planeamiento.”</i>

Tanto el objetivo como la propuesta de actuación realizada es una obviedad porque esta “*propuesta de actuación*” es una obligación en Andalucía desde 2002, fecha en la que la LOUA impone la obligación de que el planeamiento general fije una reserva del 30% de las viviendas de los nuevos desarrollos para VPO (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2002)⁵⁸.

Finalmente también se observa la existencia de indicadores que no guardan relación directa con ningún compromiso, objetivo y acción; aunque puedan resultar más o menos interesantes para el conocimiento de la realidad del municipio. Así y a modo de ejemplo y sin voluntad de ser exhaustivos, se pueden recoger: *tasa de dependencia infantil, cantidades entregadas en concepto de subvenciones y convenios (euros totales) y la relación de Gini.*

Este último indicador, que presenta también la singularidad de no haber sido evaluado hasta 2011 y aparecer por primera vez en la publicación de 2012, y sobre el que no se define un valor óptimo de referencia⁵⁹, también tiene el inconveniente de su evaluación periódica. En opinión del propio OMAU, es probable que este indicador sea una novedad en los ámbitos locales en España ya que: “*el trabajo de campo necesario y su posterior ponderación requiere un esfuerzo económico considerable, difícilmente asumible en estos tiempos de austeridad sin el apoyo de fondos europeos*” (2012). Situación que hace pensar sobre la oportunidad de incluirlo entre los indicadores municipales de sostenibilidad (al margen del interés que sin duda tiene conocer la realidad socioeconómica de la

16. ⁵⁸ Queda por ver cómo quedará la Agenda 21 y la legislación andaluza a la vista del nuevo Plan de Vivienda 2013-

⁵⁹ La publicación de 2012 aporta los valores del índice de Gini para la Zona Euro y España en los años 2007-2010. En tanto que son deseables valores más bajos (que representan una distribución más equitativa de la riqueza) y éstos se dan en la Zona Euro, la tendencia deseable es a la baja. Aunque queda por definir el valor óptimo deseable.

ciudad). En el apartado I.5 ya se recogió que uno de los criterios que debían inspirar la elección de los indicadores es su capacidad de actualización periódica y la posibilidad de acceder a los datos necesarios con una relación coste-beneficio razonable. Condiciones que no parece que cumpla este indicador según los propios responsables de la Agenda 21.

A demás de lo expuesto, el análisis de los indicadores publicados por el Observatorio del Medio Ambiente Urbano arroja otras características que van más allá de la variación de su número de un año a otro: las no siempre existentes relaciones entre los objetivos y acciones propuestas o el rigor de las definiciones de los conceptos empleados.

La Agenda 21 y sus publicaciones posteriores definen indicadores que no están asociados a un valor determinado sino que contemplan una serie de indicadores asociados que miden distintos aspectos parciales (por ejemplo: porcentaje de población próxima a los servicios básicos, Tabla 50, o a una zona verde), o diferentes metodologías de valorar una misma preocupación (por ejemplo: calidad del silencio, Tabla 51). De este modo se vuelve a ese “universo prácticamente inabarcable” al que Hernández hace referencia en su trabajo (2003) y que necesitó homogenizar ya que no deja de suponer diferentes formas de determinar la evolución de un mismo fenómeno con diferentes unidades o parámetros específicos. Planteamiento que parece responder más al criterio de presentar todos los datos que se pueden conocer en lugar de aquellos que tienen relevancia para el fin que se busca; y que llevado al extremo, puede llegar a confundir mediante un mecanismo de saturación. Aunque tampoco se puede afirmar que ese sea el criterio que ha inspirado su elección, ya que en otros casos simplemente se trata de un conjunto de indicadores más o menos relacionados entre sí aunque completamente independientes que se presentan agrupados bajo una denominación común. Por ejemplo, el indicador “superficie destinada a infraestructuras de transporte” en 2011 (Tabla 52).

Tabla 50. Conjunto de variantes de indicador agrupadas bajo el indicador “proximidad a los servicios básicos” en la publicación de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga en 2011. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

Indicador
Variante del indicador
Proximidad a los servicios básicos
Educación infantil
Educación primaria
Educación secundaria
Centros educativos
Deportivos
Centros de salud
Hospitales
Servicio sanitario
Alimentación
Mercados
Productos diarios
Centros sociales
Centros culturales

Tabla 51. Conjunto de variante de indicador agrupadas bajo el indicador “calidad del silencio” en la Agenda 21 de Málaga y en la publicación de 2011. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

Indicador
Variante del indicador
Calidad del silencio
Nivel medio de ruido diurno dB
Nivel medio de ruido nocturno dB
% personas expuestas > 65 dB diurno
% personas expuestas > 55 dB nocturno

Tabla 52. Conjunto de variantes de indicador agrupadas bajo el indicador “superficie destinada a infraestructuras de transporte” en 2011. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

Indicador
Variante del indicador
Superficie destinada a infraestructuras de transporte
Superficie de uso exclusivo por el transporte público
Longitud de uso exclusivo bicicletas
Superficie peatonal centro histórico
Longitud red viaria básica
Intensidad del tráfico

Esta circunstancia es una constante en el catálogo de indicadores del Observatorio que se puede observar en la publicación de cualquier año y que, de manera específica, se recoge en la Tabla 53 donde se presentan los casos detectados en el catálogo de 2008.

La organización de los indicadores se clarificó en 2009, cuando quedaron organizados en cuatro categorías (*territorio y configuración de la ciudad, gestión de los recursos naturales, cohesión social y desarrollo económico, y gobierno de la ciudad*) y todos (salvo *la proximidad a los servicios básicos*) se definieron con un único sistema de evaluación. Pero esta clarificación se realizó a costa de saltarse el catálogo con que se había aprobado la propia Agenda 21. De hecho, lo que ocurrió fue que las 92 metodologías de medir los 45 indicadores quedaron reducidas a 50, que coincidían con 45 indicadores y dejaban, una vez más, el indicador de proximidad a los servicios básicos dividido en seis indicadores que diferenciaban el tipo de servicio al que se hacía referencia.

Tabla 53. Categorías e indicadores del OMAU en 2008 que no tenían un valor único de medición. Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

CATEGORÍA	CATEGORÍA
INDICADOR	INDICADOR
METODOLOGÍA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN
SUBCATEGORÍA DE MEDICIÓN	SUBCATEGORÍA DE MEDICIÓN
% población con acceso a los servicios básicos a < 500 m	Tasa de población activa y desempleo provincial
Educativos	Tasa de población activa total
Deportivos	Tasa de población activa masculina
Sanitarios	Tasa de población activa femenina
Comerciales	Población activa en agricultura y pesca
Recreativos	Población activa en construcción
Zonas verdes	Población activa en industria
Transporte utilizado	Población activa en servicios
Transporte público	Tasa de desempleo total
Bus público	Tasa de desempleo masculino
Bus metropolitano público	Tasa desempleo femenino
Taxi	Crecimiento del PIB y del VAB
Tren	Crecimiento del PIB provincial
Transporte privado	VAB agricultura y pesca
Coche privado	VAB construcción
Moto privada	VAB industria
Bus privado	VAB servicios
Bicicleta	Educación ambiental
A pie	Nº de iniciativas de educación ambiental
Litoral	Nº de itinerarios ambientales
Pescado desembarcado en Málaga	Nº de participantes en los programas
Pescado fresco en Mercamálaga	Equidad municipal
Calidad del silencio	% alcaldesas
Nivel medio de ruido diurno dB	% concejalas
Nivel medio de ruido nocturno dB	% directoras de área
% personas expuestas > 65dB diurno	% en cargos clave
% personas expuestas > 65dB nocturno	Inversión municipal en presupuesto participativo
	% del presupuesto total
	€ de presupuestos participativos / habitante

En 2010 se recuperaron indicadores de la Agenda que habían sido obviados en 2009 y aparecieron otros nuevos. Pero a diferencia de la valoración de 2009, en la que se realizó en 2010 tampoco se recogió el valor óptimo de referencia de los indicadores; que en algunos casos es imposible de definir en términos absolutos, como por ejemplo: el “*número de viviendas*”.

Retomando las reflexiones de Higuera (2009) y Rueda (2013) sobre los distintos tipos de indicadores recogida en el apartado 1.5 de este trabajo; muchas de las categorías que agrupan a estos indicadores de la Agenda 21 cuyas particularidades ya se han comentado, están próximas a constituirse en lo que ella denomina un “*indicador complejo*” y él un “*índice*”. Les falta la formulación que relacione o combine los diferentes indicadores en un valor único, cuantificable y fácilmente valorable. Este paso facilitaría una rápida y fácil lectura de sus tendencias y de la sostenibilidad del municipio en general. Lectura que queda confusa a medida que el número de parámetros valorados aumenta o que varios de ellos evalúan el mismo fenómeno. La pormenorización actual debería quedar como fundamento de estos nuevos valores que se proponen y herramienta de análisis pormenorizado de cada uno de los fenómenos específicos cuando se pretenda una actuación concreta sobre ellos.

El empleo de indicadores parciales como los propuestos para evaluar la cercanía a los servicios básicos conlleva el riesgo de perder la capacidad de establecer un juicio global sobre el aspecto que realmente preocupa: ¿existe una distribución adecuada de los servicios básicos acorde con la distribución de la población en la ciudad? En cierto modo, es el mismo problema que ocurría antaño cuando se comenzaba a dibujar con los ordenadores y se realizaba el dibujo de un objeto con un nivel de detalle excesivo para la escala a la que se iba a imprimir: el alarde de definición se transformaba en un borrón, e incluso en la rotura del papel. Es lo que en arquitectura siempre se ha conocido como la coherencia entre la escala gráfica y la escala conceptual, Figura 30.

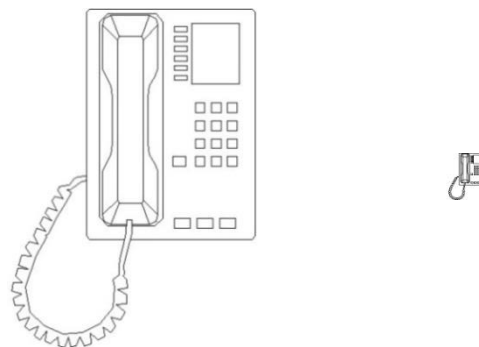


Figura 30. Dificultades de percepción de un mismo objeto representado con el mismo nivel de detalle cuando cambia su escala de representación. Fuente: elaboración propia.

Sin dejar de reconocer la dificultad de su formulación, la solución se encuentra en el establecimiento de un *indicador complejo* o *índice* que pondere la percepción global del fenómeno planteado (la proximidad de los servicios básicos al ciudadano, por ejemplo) y dejar estos indicadores parciales como datos complementarios o indicadores de proyectos de evaluación más específicos como podría ser el análisis de la situación del sistema educativo en el municipio.

También es necesario valorar la oportunidad o condición de indicador de algunos los indicadores que aparecen en las diferentes publicaciones de seguimiento. En algunos casos, porque se da la circunstancia de que su valor no varía con el tiempo, con lo que dejan de cumplir la condición exigida a un indicador de *“relevancia con respecto al objeto de medición”* enunciada por el propio OMAU en su web. Así y renunciando una vez más a la voluntad de ser exhaustivos, se pueden poner como ejemplos la *irradiación diaria media* o la *extensión ecosistemas naturales de especial interés*. Y en otros, porque es cuestionable que el aspecto que miden sea representativo de algún aspecto de un desarrollo sostenible o se desconoce qué objetivo se pretende alcanzar. Por ejemplo: el porcentaje por países de la población inmigrante respecto al total de la población inmigrante y número o la pirámide de población de la población inmigrante.

Resulta destacable que en las distintas publicaciones en las que se ha realizado el seguimiento de estos indicadores no se han justificado las variaciones que se han ido introduciendo, ya sean cambios, eliminaciones o nuevas incorporaciones, hasta la publicación del seguimiento de 2012 (OBSERVATORIO DE MEDIOMBIENTE URBANO, OMAU, 2012). Fue en la introducción de esta publicación donde el director de Observatorio deja claro el criterio que inspira el seguimiento de los indicadores: *“hemos continuado introduciendo mejoras o ampliaciones en indicadores existentes o hemos incluido nuevos indicadores en los cuatro ejes básicos de trabajo que desarrollamos”*. Es decir, una cosa es la Agenda y la definición inicial que se hizo, y otra distinta es el seguimiento anual. De este modo, en la publicación de 2012 se introducen nuevos indicadores sobre la obesidad y las deficiencias de alimentación, la psicología ambiental, el confort de los ciudadanos, *“sus incertidumbres al salir de casa y enfrentarse al día a día del hecho urbano”*, la *“aerobiología”* y la *“erosión del suelo”*. Con esta explicación de las modificaciones del catálogo, la impresión que se trasmite (aun a riesgo de ser subjetivo) es que la actuación responden a un simple criterio recopilatorio de cuanto dato estadístico se pueda localizar el ámbito municipal y etiquetar como *“sostenible”*, en lugar de aquellos que tienen relevancia para el fin que se busca; criterio que, llevado al extremo, puede llegar a confundir mediante un mecanismo de saturación.

De los 62 objetivos que se plantean en la Agenda 21 de Málaga, 10 de ellos están íntimamente relacionados con la forma en que se construye la edificación en general y la residencial en particular (Tabla 54). Como ya se ha indicado, a partir estos 62 objetivos se estableció el conjunto de indicadores cuya metodología y significado es accesible en el entorno web del Observatorio y en algunas publicaciones del ayuntamiento (OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU, 2008). Iniciativa que no se ha podido encontrar entre el resto de los municipios estudiados en la provincia. En esencia, como ya indicó Hernández (2003) respecto al conjunto de indicadores municipales que analizó

en su investigación y ya se ha puesto de manifiesto al analizar los de la Agenda 21 de Málaga, los indicadores de ésta constituyen en muchos casos conjuntos de diferentes formas de medir unos hechos o unas preocupaciones determinadas que se define bajo denominaciones comunes que las agrupan. Pero pese a su elevado número, y con independencia del catálogo del año que se tome como referencia, apenas aparece ninguna aportación de relevancia al conjunto de indicadores que había aportado el catálogo de Hernández.

Tan solo tiene un cierto interés (por no encontrarse expresamente recogido en la propuesta de Hernández) el grupo de indicadores *gobierno de la ciudad*. Éste radica, más que en los indicadores específicos que contiene, en la motivación que los justifica. Ligados al área de trabajo *governabilidad urbana*, definida como “la suma de las muchas maneras que los individuos y las instituciones, tanto públicas como privadas, planifican y administran los asuntos comunes de la ciudad” (OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU), su importancia la define Anna Tibaijuka, Directora Ejecutiva de UN-HABITAT, recogidas en la publicación:

“Una gobernanza urbana inadecuada afecta a los ciudadanos de muchas maneras, y con frecuencia agrava la exclusión. La falta de participación de la ciudadanía significa que ésta no tiene la oportunidad de determinar sus propias necesidades y prioridades de desarrollo.”

En la explicación de los diferentes indicadores, el gobierno de la ciudad se reconoce ligado “al modo en el que los individuos y las instituciones planifican y administran los asuntos de comunes de la ciudad” siendo la información y el acceso la base en la que fundamentar estos objetivos.

Como ya se ha apuntado, la relevancia que se le da a estos aspectos en la Agenda 21 conlleva un cambio en la agrupación de los indicadores en cuatro áreas temática diferentes a las que realizó Hernández cuando hizo su selección de cincuenta indicadores básicos.

Pero desde el punto de vista del objeto de esta investigación, un aspecto que resulta especialmente significativo, aunque no entremos en su análisis pormenorizado por no tratarse del objetivo de la misma, es el siguiente hecho: pese a que el 50% de los objetivos de la Agenda 21 que se realiza en la publicación de 2009 (5 de 10) presentan una vinculación directa con las decisiones que se toman a la hora de abordar la edificación residencial, solamente 9 de las 25 “categorías” (el 36%) en que se agrupan los indicadores de la Agenda 21 responden a esas inquietudes. Porcentaje que empeora cuando analizamos los 91 indicadores específicos en que podemos simplificar la relación publicada en 2011 (Tabla 62): solamente 22 de ellos (el 19,13%) guardan relación con la edificación residencial.

Tabla 54. Relación de objetivos de la Agenda 21 de Málaga con vinculación con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Objetivos para Málaga en la Agenda 21 (2005)	Objetivos de la Agenda 21 de Málaga, publicación de seguimiento de 2009	Relación con la edificación residencial
Impulsar la recuperación de los barrios degradados.	--	--
Utilizar los mecanismos del planeamiento urbanístico para mejorar los niveles de compactidad.	Preservar el modelo urbano de ciudad clásica mediterránea, la ciudad compacta y diversa, con un espacio público de calidad.	--
Tender hacia un planeamiento urbanístico que no permita de forma generalizada e indiscriminada la vivienda unifamiliar, situándola en áreas de especial configuración topográfica.		--
Establecer desde el planeamiento densidades mínimas de número de habitantes por hectárea de suelo urbanizado.		--
Fomentar la complejidad de la ciudad diversificando los usos y funciones urbanas.		--
Impedir a través del planeamiento y las ordenanzas urbanísticas la constitución de áreas monouso, con la excepción de zonas cuya especial configuración así lo determine.		--
Tender hacia un modelo territorial policéntrico tanto en el interior de la ciudad, como en su referencia metropolitana, manteniendo una densidad media o elevada en función de si se trata de la ciudad consolidada o las nuevas áreas de ciudad.		--
Potenciar las diferentes centralidades de la ciudad que se han ido configurando desde 1980 de forma complementaria al área central coincidente con el centro histórico.		--
Controlar los procesos de desurbanización y fragmentación urbana, con atención especial a la periferia.		--
Continuar con las estrategias de recuperación "integral" del centro histórico.		--
Revisar la estructura y el modelo de la ciudad productiva que supone una ocupación del 30% del suelo urbanizado.		--
Fomentar la introducción de sistemas que faciliten el acceso a la sociedad del conocimiento en las nuevas construcciones residenciales o productivas.	--	Sí
Adaptar prioritariamente las edificaciones al medio natural, a su topografía y estructura ambiental.	--	--

Objetivos para Málaga en la Agenda 21 (2005)	Objetivos de la Agenda 21 de Málaga, publicación de seguimiento de 2009	Relación con la edificación residencial
Mejorar el sistema de "calidad" de las obras de infraestructura colectiva realizadas, privada o públicamente.	--	--
Estructurar la ordenación de la ciudad a través de los espacios públicos, los equipamientos comunitarios y en función del transporte público.	--	--
Prever en el planeamiento urbanístico nuevos desarrollos residenciales si, con carácter general, van vinculados a paradas o estaciones de transporte público.	--	--
Planificar el territorio poniendo el énfasis en la ciudad del conocimiento, de la cultura y de los equipamientos.	--	--
Intervenir en el mercado inmobiliario con el fin de fomentar la oferta de viviendas "a precio razonable".	--	--
Intervenir en el mercado de suelo y vivienda: facilitar la disponibilidad de suelo para Viviendas de Protección Oficial integrando su ubicación junto a viviendas de renta libre.		--
Intervenir en el mercado de suelo y vivienda: fomentar la disposición de suelo barato con el objetivo de conveniar con el sector inmobiliario privado viviendas a precio concertado.		--
Racionalizar el uso del vehículo privado.		--
Fomentar el transporte alternativo: bicicletas y energías renovables.		Sí
Mejorar la accesibilidad urbana: intermodalidad y fomento del transporte colectivo.	Mejorar la movilidad y hacer de la calle un lugar acogedor.	--
Aplicar las nuevas tecnologías al transporte y la movilidad.		--
Aumentar e impulsar la educación vial.		--
Reducir el consumo de agua.	--	Sí
Reducir las pérdidas de la red de abastecimiento de agua.	--	--
Aumentar el tratamiento terciario y el uso del agua resultante.	--	--

Tabla 54. Continuación.

Objetivos para Málaga en la Agenda 21 (2005)	Objetivos de la Agenda 21 de Málaga, publicación de seguimiento de 2009	Relación con la edificación residencial
Garantizar el abastecimiento de agua a toda la población.	--	Sí
Reducir la contaminación urbana (acústica y del aire).	--	Sí
Fomentar la introducción de sistemas de ahorro y eficiencia energética en las nuevas construcciones residenciales o productivas.	Preservar los recursos naturales y promover el uso de los renovables.	Sí
Reducir el consumo de energía urbana.		Sí
Aumentar el uso de energía de fuentes renovables.		Sí
Reducir la generación de residuos.	Reducir la producción de residuos y fomentar la cultura de la reutilización y el reciclaje.	Sí
Aumentar la separación domiciliaria de residuos sólidos.		--
Conservar y proteger los espacios naturales del municipio.	Proteger los espacios libres y la biodiversidad y ampliar el verde urbano.	--
Preservar y recuperar el paisaje natural y urbano.		--
Regenerar y reutilizar las zonas degradadas y abandonadas.	--	--
Impulsar campañas de educación y sensibilización ambiental.	Progresar en la cultura de la sostenibilidad mediante la educación y la comunicación ambiental.	--

Objetivos para Málaga en la Agenda 21 (2005)	Objetivos de la Agenda 21 de Málaga, publicación de seguimiento de 2009	Relación con la edificación residencial
--	Conseguir niveles óptimos de calidad ambiental y convertirse en una ciudad saludable.	Sí
Coordinar las actuaciones entre los servicios sociales y sanitarios con el objetivo de ofertar una atención global al ciudadano.	--	--
Garantizar el acceso a una prestación sanitaria de calidad para todos los ciudadanos.	--	--
Igualar en la medida de lo posible la tasa de desempleo de Málaga a la nacional.	--	--
Potenciar la creación de empresas solidarias, entendidas por aquellas que están adaptadas a las nuevas estructuras sociales facilitando a sus empleados la conciliación de la vida personal, familiar y laboral.	--	--
Generar nueva actividad económica en torno al medioambiente.	Potenciar la actividad económica orientada hacia un desarrollo sostenible.	Sí
Aumentar la renta per cápita disponible.	--	--
Equilibrar los sectores económicos, potenciando el sector industrial.	--	--
Reducir la huella ecológica de Málaga	Reducir el impacto de la ciudad sobre el planeta y promover la cooperación internacional.	Sí

Tabla 54. Continuación.

Objetivos para Málaga en la Agenda 21 (2005)	Objetivos de la Agenda 21 de Málaga, publicación de seguimiento de 2009	Relación con la edificación residencial
Preparar a la sociedad y al sector público para dar respuesta a los crecimientos de la tasa de dependencia.		--
Mejorar el nivel de integración social y laboral de las personas atendidas.		--
Completar y/o mejorar la red de instalaciones sociales y asistenciales, mediante la adecuación y mejora de las instalaciones y dotaciones de los servicios sociales.		--
Garantizar un nivel de calidad de vida suficiente para todos los ciudadanos, mediante el desarrollo de programas que permitan la promoción social y la protección de aquellos colectivos con problemas para acceder a los recursos sociales.		--
Informar y sensibilizar a los conciudadanos/as de la diversidad cultural y social del municipio, coordinando el sistema público de servicios sociales con el resto de sistemas del estado de bienestar.		--
Mejorar la integración en la sociedad de los colectivos desfavorecidos, mediante la generación y consolidación de un tejido asociativo y empresarial solidario. Mejora de los servicios de información y apoyo a los colectivos en riesgo de exclusión, mejora de la coordinación de los servicios asistenciales, mejora del acceso de ayudas a estos colectivos.	Incrementar la cohesión social fortaleciendo los mecanismos de equidad y participación. --	--
Priorizar el desarrollo de la participación de la sociedad civil, como elemento fundamental para la mejora de los procesos administrativos en la corporación local.		--
Apoyar la puesta en marcha, el funcionamiento y la coordinación de los Consejos de participación municipal (Consejo Social, Consejos Sectoriales y Consejos Territoriales) y demás vías de participación y voluntariado, buscando el compromiso ciudadano más allá de los movimientos asociativos.		--
Hacer más transparentes y participativas las decisiones sobre el presupuesto municipal, así como el seguimiento de su cumplimiento.		--
Buscar nuevas formas de implicar a los ciudadanos asociados o a título individual en fórmulas directas, informales, flexibles y puntuales de participación y hacer un seguimiento de éstas.		--
Aplicar las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en las relaciones entre el gobierno local y la sociedad civil con el fin de alcanzar un desarrollo económico, social e institucional sostenible.		--

Objetivos para Málaga en la Agenda 21 (2005)	Objetivos de la Agenda 21 de Málaga, publicación de seguimiento de 2009	Relación con la edificación residencial
Consolidar la Agenda Local 21 como proceso de sostenibilidad local enraizado en la gestión municipal y llevar un seguimiento y evaluación permanente de la misma.	--	--
Fomentar el uso racional y óptimo de los equipamientos municipales, creando edificios multifuncionales que favorezcan todo tipo de servicios y de participación, y que mantengan una gestión sostenible.	--	--
Crear una cultura interna en el Ayuntamiento y una imagen externa de administración moderna, receptiva, eficaz y eficiente.	--	--
Implantar el concepto de calidad en los servicios sociales.	--	--
Implementar la mejora continua y las adecuadas medidas de calidad en el servicio al ciudadano, en los procesos y en los procedimientos municipales, haciendo efectivo el Plan de Calidad del Ayuntamiento.	--	--

Como se observa en la Tabla 54, los indicadores sobre los que tiene cierta incidencia la construcción de la edificación residencial se encuentran localizados en el segundo grupo: *gestión de los recursos naturales*. Mientras que, en el primer grupo, *territorio y configuración de la ciudad*, se encuentran enclavados un amplio grupo de indicadores sobre los que tendrá una notable trascendencia el planeamiento de la ciudad y la forma en que se gestione el desarrollo de la misma.

Como se ha indicado anteriormente, la aportación de la Agenda 21 al catálogo de indicadores de Hernández se encuentra en el grupo de indicadores *gobierno de la ciudad*, con los que en cierto modo se traduce en el esfuerzo por plasmar toda la información referente a la misma en una web de libre acceso. La relevancia de la accesibilidad mediante una web propia coincide con la conclusión que alcanzó Hernández tras la comparación de la selección de indicadores municipales con los dos conjuntos de indicadores de referencia de que se dotó y que concluyó en el reconocimiento de un nuevo indicador, *información*, aunque finalmente no lo adoptara en su selección. La implantación de la web y su libre acceso constituye una apuesta por realizar un ejercicio de información, que puede tener su continuación o paralelismo en facilitar el acceso a la información urbanística de los municipios desde la red.

II.8. Propuesta de indicadores susceptibles de una actuación desde las ordenanzas de edificación y sugerencia de ordenanzas

Siguiendo con la metodología adoptada, procede ahora establecer qué indicadores de los distintos catálogos están relacionados con la forma de desarrollar la edificación residencial.

Aunque se han analizado seis iniciativas diferentes que van desde el ámbito nacional hasta el local (el propio catálogo de Hernández, la EESUL, la propuesta de la OSE, los del medioambiente urbano en Andalucía, la iniciativa de la diputación de Málaga y la Agenda 21 de la ciudad de Málaga),

solamente la EESUL ha aportado dos sugerencia de indicadores a la propuesta de Hernández: el número de actuaciones de rehabilitación energética y la dotación de aparcamientos para medios alternativos de transporte. Y la Agenda 21 de Málaga ha matizado el alcance del indicador de Hernández, *Agenda 21*, bajo un concepto más amplio como es el de *gobierno de la ciudad*. El catálogo de indicadores propuesto por el OSE no ha aportado ningún específico al catálogo de partida; aunque sí ha introducido el concepto de indicador compacto o sistemático, como forma de valorar con un solo indicador la corrección de todo el proceso. Esta idea, no sólo ha completado la reflexión de Higuera sobre las diferentes naturalezas de los distintos indicadores, sino que nos sugiere un método de evaluar de manera sintética el comportamiento de las actuaciones municipales relacionadas con las normativas y la sostenibilidad. Después de todas estas aportaciones, el resultado final queda constituido por un conjunto de 52 indicadores que quedan recogidos en la Tabla 55.

Tabla 55. Relación de indicadores municipales básicos ampliada a partir de la comparación de la propuesta de Hernández con los catálogos tomados como referencia. Fuente: elaboración propia.

Viabilidad económica	Energías renovables	Desplazamiento a la escuela
Viabilidad turística	Actuaciones de rehabilitación energética	Satisfacción del ciudadano
Certificado ambiental	Eficiencia administrativa	Programa de educación ambiental
Desempleo	Eficiencia administrativa	Población excluida
Agricultura ambiental	Gasto público	Agenda 21 / gobierno de la ciudad
Abastecimiento de agua	Prevención de riesgos	Asociacionismo
Ahorro de agua	Producción ecológica	Accesibilidad a las dotaciones
Consumo de agua	Programa de gestión ambiental	Calidad espacial
Depuración del agua	Conservación ambiental	Zonas verdes
Ecología del agua	Degradación ambiental	Rehabilitación
Reutilización del agua	Diversidad biológica	Vivienda existente
Calidad atmosférica	Regeneración ambiental	Intensidad de la urbanización
Capa de ozono	Control de residuos	Utilización sostenible del suelo
Efecto invernadero	Producción de residuos	Áreas restringidas al tráfico
Ozono troposférico	Reciclaje de residuos	Movilidad
Ahorro energético	Reciclaje ecológico	Transporte público
Mejora de la eficiencia energética certificada	Afección por ruido	Dotación de aparcamientos para medios alternativos
Consumo energético	Control del ruido	

Tabla 56. Selección de los indicadores municipales con relación con la edificación residencial a partir del catálogo de 50 indicadores básicos, la Agenda 21 de Málaga y las sugerencias de la EESUL. Fuente: elaboración propia.

50 indicadores básicos (Hernández, 2003)			EESUL	Agenda 21 de Málaga (2008)		
Área económica	Producción	Viabilidad económica		Cohesión social y desarrollo económico	VAB construcción	
					VAB industria	
	Trabajo	Desempleo			Renta familiar disponible	
					Tasa de actividad	
	Sector privado	Certificación ambiental			Tasa de desempleo	
					Paro registrado	
Área de medioambiente	Agua	Ahorro de agua		Gestión de los recursos naturales		
		Consumo de agua				
		Depuración del agua				
		Ecología del agua			Consumo doméstico de agua	
		Reutilización del agua				
	Atmósfera	Calidad atmosférica				Días de calidad del aire mala y muy mala
						Valor medio anual de PM ₁₀ , partículas (µg/m ³).
						Número anual de superaciones de límites diarios PM ₁₀ .
						Superaciones anuales diaria media 8 h O ₃ .
						Número anual de superaciones de límites horarios O ₃ .
						Valor máximo media de 8 h de CO (µg/m ³).
						Valor medio anual de NO ₂ , próxima aplicación (µg/m ³).
		Efecto invernadero			Número anual superaciones límites diarios NO ₂ ,	
					Emissiones totales de efecto invernadero Total (t CO ₂)	
	Energía	Ahorro energético	Rehabilitación energética			Consumo total de energía final por habitante
Consumo energético						
Arquitectura bioclimática / certificación energética*		Edificación bioclimática				
Energías renovables				Consumo de renovables sobre el total de energía		
Recursos	Degradación ambiental					
Residuos	Producción de residuos					
	Reciclaje de residuos			Porcentaje de recogida selectiva / total		
	Reciclaje ecológico					
Ruido	Afección por ruido					
	Control del ruido					
Área social	Participación	Agenda 21		Gobierno de la ciudad	Gobierno de la ciudad	
	Gestión y planeamiento	Rehabilitación	Actuaciones de rehabilitación			
A. urbanismo	Transporte		Dotación de aparcamientos para transportes alternativos			

En verde los indicadores seleccionados como representativos para configurar la matriz

* La propuesta definitiva de tabla de indicadores recogerá el cambio del indicador municipal "certificación energética" por la aportación propia mejora de la certificación energética certificada, como matización del indicador "arquitectura bioclimática".

Como ya se vio a lo largo de este capítulo, la edificación residencial no incide sobre todos los indicadores municipales de sostenibilidad. La incidencia de este tipo de edificación sobre estos indicadores ha quedado recogida en la Tabla 56 tras complementar la selección realizada sobre el catálogo de Hernández con las dos aportaciones que sugiere la lectura de la EESUL y comparar el resultado con el catálogo de la Agenda 21 de Málaga. Pero llegados a este punto, la propuesta reflejada en la Tabla 56 quedaría en poco más que una declaración de impresiones si no fuera por el análisis expreso del conjunto de iniciativas normativas municipales que se realiza en el apartado III.3 con el que se avala las posibilidades de regular de forma más ambiciosa la edificación residencial desde la iniciativa municipal. Reflexión que justifica muchas de las decisiones adoptadas durante el análisis de los indicadores.

Es importante insistir de nuevo en que la relación entre indicadores y ordenanzas no es biunívoca. Es decir, sobre el fenómeno que evalúa cada indicador no tiene por qué actuarse desde una sola iniciativa normativa; y una normativa puede tener repercusiones sobre más de un indicador. Por esta causa, resulta más interesante que el análisis de indicadores y ordenanzas se realice de forma independiente en vez de manera conjunta.

Finalmente, la lectura de todas estas iniciativas también deja en algunos casos, la sugerencia de algunas propuestas de ordenanzas o prescripciones normativas que se han recogido en la Tabla 57.

Tabla 57. *Propuestas de prescripciones normativas que se derivan del análisis de los diferentes catálogos de indicadores analizados. Fuente: elaboración propia.*

Origen	Prescripción normativa	Ordenanza de referencia
Indicadores municipales (Hernández)	Prohibición de las calderas de diésel	Ordenanzas de edificación
Indicadores municipales (Hernández)	Reserva de espacio para el almacenamiento de restos de poda y compostaje	Ordenanzas de edificación
EESUL	Exigencia de certificación del ciclo de vida del edificio	Ordenanza de eficiencia energética
EESUL	Exigencia de aprovechamiento de la luz natural	Ordenanza de diseño ecológico y bioclimático
EESUL	Ordenanza para la rehabilitación energética de los edificios	Ordenanza de eficiencia energética

II.9. Epílogo

De la lectura crítica del catálogo de indicadores propuesto por Hernández Aja se desprende que, aunque no todos los indicadores municipales de sostenibilidad guardan relación con los hábitos con los que se desarrolla la edificación residencial, sí lo hace un amplio porcentaje de los mismos; en concreto, el 48,00% de ellos (Figura 31)

Del mismo modo se observa que la relación que se establece entre indicadores y los diferentes aspectos de la edificación residencial no es biunívoca: existen aspectos de la edificación residencial que inciden sobre distintas cuestiones que son evaluadas por diferentes indicadores, y sobre aspectos evaluados por un indicador concreto inciden diversos aspectos de la construcción.

Si del catálogo de indicadores propuesto por Hernández Aja se extraen aquellos que ponderan fenómenos sobre los que incide la edificación residencial, el catálogo se reduce a un conjunto de 24 indicadores (Tabla 58) que corresponden fundamentalmente al área del medioambiente (19 indicadores) y en mucha menor medida a las áreas económicas y social (3 y 2 indicadores respectivamente), y sin que entre ellos este presente ninguno de los indicadores del área del urbanismo (Figura 32).

Entre los indicadores seleccionados del catálogo propuesto por Hernández, sería conveniente reconsiderar la definición del indicador *arquitectura bioclimática* y redefinirlo hacia uno de los indicadores municipales que englobaba, *certificación energética*: más concreto y cuantificable que el actual, y con un alcance más ambicioso como podría ser la cuantificación de las certificaciones que alcanzan una calificación más alta que la exigida por la normativa nacional o autonómica.



- Indicadores sobre los que tiene incidencia la edificación residencial
- Indicadores que no guardan relación con la edificación residencial

Figura 31. Distribución de los indicadores del catálogo de Hernández en función de su relación con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Tabla 58. Relación de indicadores básicos propuestos por Hernández Aja sobre los que incide la edificación residencial. Fuente: Fuente: elaboración propia.

Área	Categoría	INDICADOR	IMPLICACIÓN CON LAS ORDENANZAS DE SOSTENIBILIDAD	
Económica	Producción	Viabilidad económica	SI	
		Viabilidad turística	--	
	Sector privado	Certificado ambiental	SI	
	Trabajo	Desempleo	SI	
Medioambiente	Agricultura	Agricultura ambiental	SI	
	Agua	Abastecimiento de agua	--	
		Ahorro de agua	SI	
		Consumo de agua	SI	
		Depuración del agua	SI	
		Ecología del agua	SI	
		Reutilización del agua	SI	
	Atmósfera	Calidad atmosférica	SI	
		Capa de ozono	--	
		Efecto invernadero	SI	
		Ozono troposférico	--	
	Energía	Ahorro energético	SI	
		Arquitectura bioclimática	SI	
		Consumo energético	SI	
		Energías renovables	SI	
	Gestión ambiental	Eficiencia administrativa	--	
		Gasto público	--	
		Prevención de riesgos	--	
		Producción ecológica	--	
		Programa de gestión ambiental	--	
	Recursos	Conservación ambiental	--	
		Degradación ambiental	SI	
		Diversidad biológica	--	
		Regeneración ambiental	SI	
	Residuos	Control de residuos	--	
		Producción de residuos	SI	
		Reciclaje de residuos	SI	
		Reciclaje ecológico	SI	
	Ruidos	Afección por ruido	SI	
		Control del ruido	--	
	Social	Calidad de vida	Desplazamiento a la escuela	--
			Satisfacción del ciudadano	--
Educación ambiental		Programa de educación ambiental	--	
Inclusión social		Población excluida	--	
		Participación	Agenda 21	SI
Dotaciones		Asociacionismo	--	
		Accesibilidad a las dotaciones	--	
		Calidad espacial	--	
		Zonas verdes	--	
Gestión y planeamiento		Rehabilitación	SI	
	Vivienda existente	--		
Urbanismo	Suelo	Intensidad de la urbanización	--	
		Utilización sostenible del suelo	--	
	Transporte	Áreas restringidas al tráfico	--	
		Movilidad	--	
		Tráfico	--	
TOTAL DE INDICADORES RELACIONADOS CON LA EDIFICACIÓN RESIDENCIAL			24	

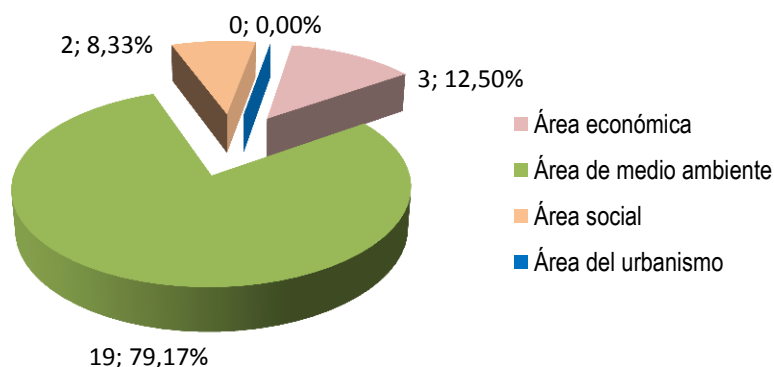


Figura 32. Distribución de los indicadores básicos propuestos por Hernández sobre los que incide la edificación residencial en función de las áreas a las que pertenecen. Fuente: elaboración propia.

La lectura de la propuesta de Hernández Aja no sólo ha demostrado una clara vinculación entre la edificación residencial y los indicadores medioambientales de los municipios españoles, sino que también ha sugerido diversas posibilidades de actuación normativa por parte de los ayuntamientos. Su análisis sugiere diversas regulaciones posibles generales que se podrían recoger en las ordenanzas de edificación (Tabla 59). Como se verá más adelante, sobre algunas de ellas no se presentan ejemplos significativos: la prohibición de las calderas de diésel (sugerida por el análisis del indicador *calidad atmosférica*), la obligación de reserva de espacio para almacenamiento de restos de poda y compostaje, vinculada al *reciclaje ecológico*, y la exigencia de una calificación energética mejor que la exigida por las normas nacionales o autonómicas. Mientras que sobre otras es relativamente fácil encontrar ejemplos y su análisis tiene mayor interés.

La posibilidad de incidir en la evaluación de un indicador desde diferentes acciones sugiere que el indicador básico, genérico por su propio proceso de definición, puede abordar diferentes aspectos generadores de insostenibilidad al mismo tiempo. Esta reflexión nos obliga a establecer una valoración de los indicadores en función de la incidencia o relación que tienen con las normativas municipales que ha sido recogida en las dos primeras columnas de la Tabla 59.

La comparación del catálogo de indicadores básicos propuesto por Hernández con la propuesta de la EESUL permite afirmar que este primero sigue siendo vigente. Las directrices que contiene la Estrategia encuentran reflejo en los indicadores del catálogo y casi todos los aspectos evaluados por los indicadores relacionados con la edificación residencial han sido contemplados en las directrices de la EESUL. No obstante, las Directrices de la Estrategia sugieren la incorporación de tres posibles indicadores de sostenibilidad (al margen de la viabilidad de su implementación y seguimiento) y un conjunto de posibles ordenanzas o regulaciones normativas, dieciocho en total, desde las que se podría impulsar una edificación residencial más sostenible y que ya han quedado recogidas en la Tabla 29 (página 110).

Tabla 59. Prescripciones normativas derivadas del catálogo de indicadores básicos de Hernández. Fuente: elaboración propia.

Prescripciones por indicador	Incidencia del indicador	Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa		
		Área	Categoría	Indicador con el que se relaciona			
3	10,00%	Economía	Producción	Viabilidad económica	Exigencia de empleo de materiales locales		
					Calificación de sostenibilidad del edificio		
					Bonificación del de materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos		
1	3,33%	Sector privado	Trabajo	Desempleo	Bonificación u obligación de materiales con distintivos de calidad ambiental		
1	3,33%				Bonificación de las actuaciones de rehabilitación frente a las de obra nueva		
1	3,33%	Medioambiente	Agricultura	Agricultura ambiental	Obligación de empleo de maderas con sello de sostenibilidad		
1	3,33%		Agua	Ahorro de agua	Consumo de agua	Implementación de diversas medidas encaminadas a la reducción del consumo de agua	
							3
Disposición de arquetas separadoras de fangos							
Depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable							
3				Ecología del agua	Reutilización del agua	Empleo de pavimentos permeables	
						Evacuación a la red pública	
1	3,33%			Atmósfera	Calidad atmosférica	Depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable	Reutilización de aguas grises, sobrantes o de riego
							4
1	3,33%			Energía	Ahorro energético	Arquitectura bioclimática / Mejora de la eficiencia energética certificada	
							1
1	3,33%			Residuos	Energías renovables	Normativa sobre energía solar térmica / Diversas bonificaciones en el ICIO	
						1	3,33%
1	3,33%			Ruido	Afección por ruido		
						1	3,33%
1	3,33%	Gestión y planeamiento		Rehabilitación	Elaboración del mapa de ruido municipal		
			2		6,66%	Social	Participación
1	3,33%	Gestión y planeamiento		Rehabilitación			
			1		3,33%	Social	Participación

En texto blanco las aportaciones personales.

El catálogo de indicadores propuesto por el OSE no aporta ninguna novedad significativa al catálogo de indicadores seleccionado por Hernández Aja. Lo verdaderamente interesante de la propuesta del Observatorio es la voluntad de sintetizar los resultados parciales en un único indicador

sistémico que permita la comparación de la situación general entre diferentes ciudades. Iniciativa que no ha sido observada durante el análisis de otras propuestas y que es de un notable interés por las posibilidades que abre, no sólo de comparar la realidad de los diferentes municipios, sino de tener alcanzar una idea clara con un único valor.

La propuesta andaluza de indicadores de medioambiente urbano no aporta ningún indicador nuevo a la que al mismo tiempo redactó Hernández Aja, aunque sólo 8 de los 31 municipios estudiados por ésta, están entre los analizados por Hernández. No obstante, la propuesta andaluza sí sugiere dos ideas de especial relevancia: el desarrollo de los mapas de ruido municipales como un elemento definitorio de las políticas de sostenibilidad municipales y la idea de que el desarrollo de ordenanzas municipales sectoriales relacionadas con los diferentes aspectos de la sostenibilidad es una manera efectiva de desarrollar políticas de sostenibilidad por parte de los ayuntamientos. Idea que también se desprende de otras iniciativas recogidas en este trabajo como el *Plan Integral de Ahorro de Agua para Cantabria* de la Consejería de Medio Ambiente de Cantabria (2006).

Al margen de lo expuesto y aunque no es el objeto de esta investigación, una revisión del trabajo andaluz debería contemplar la revisión del catálogo de ordenanzas municipales cuya existencia se valora de manera específica como criterio de sostenibilidad de los municipios andaluces. Y en este sentido, contemplar al menos la existencia de las ordenanzas de eficiencia energética o las medioambientales como ordenanzas municipales relacionadas con la sostenibilidad.

Las treinta y nueve actuaciones que contiene el Plan de Acción 21 de la Diputación de Málaga, aunque de diversa naturaleza, no tienen carácter normativo mayoritariamente (Tabla 60). Se trata de acciones dirigidas hacia la creación de observatorios, realización de campañas de formación o sensibilización y la realización de planes de actuación, y sólo ocho de ellas tienen una naturaleza normativa (Tabla 60), aunque con una escasa trascendencia sobre las condiciones de edificación. Son las que proponen la elaboración de los planes de ordenación territorial municipal o subregional, la protección de los suelos agrícolas o de cultivos tradicionales por medio del planeamiento municipal, la elaboración de las ordenanzas sobre contaminación acústica, lumínica, atmosférica o de vibraciones⁶⁰, y la elaboración de mapas de riesgos y ruidos. Pero también es necesario preguntarse la trascendencia u oportunidad de estas propuestas ya que: el carácter normativo de la acción encaminada a la

⁶⁰ La elaboración de una *Guía de ordenanzas municipales sobre ruidos* no se desarrolla en el documento y por tanto, no podemos asegurar en qué consiste la propuesta. Hemos entendido que debe tratarse de la elaboración de un documento de apoyo a la elaboración de nuevas ordenanzas o una recopilación de las existentes. No es una acción normativa explícita aunque pueda ayudar a éstas.

protección de los suelos agrícolas y de los cultivos tradicionales por medio del planeamiento urbano está implícitamente contenido en el desarrollo de los planes de ordenación municipal; la protección de estos suelos (como la de cualquier otro por cualquier otra razón) es forma parte de los planes generales de ordenación urbana; y dentro del marco normativo municipal y como una parte más de las figuras de ordenación territorial, todos los municipios de la provincia gozan de unas ordenanzas municipales generales de edificación y urbanización más o menos específicas⁶¹. Cabría una reflexión similar sobre la propuesta del Plan de acción 21 de la Diputación de que la elaboración del mapa de riesgos naturales o tecnológicos esté integrada en el desarrollo de la planificación sobre riesgos de la Junta de Andalucía: su repercusión normativa se derivará que los riesgos evaluados se contemplen en la ordenación territorial de cada municipio y en la regulación de usos o intensidades por parte del PGOU vinculada al análisis territorial que se realiza.

En la actualidad, la mayoría de los municipios andaluces se encuentran inmersos en un proceso de redacción de sus nuevos Planes Generales de Ordenación Urbanística como consecuencia de la aprobación de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA) que debía haber concluido en 2006 pero que, por motivos que se escapan al alcance de esta tesis, no ha concluido. Proceso de revisión que también conlleva la promulgación de nuevas ordenanzas generales de edificación y urbanización que se está realizando de diferentes maneras según los municipios. Y así, mientras que algunos están desarrollando estas ordenanzas como una parte más del Plan General, otros las están abordando como un documento independiente.

La redacción de ordenanzas municipales sobre calidad ambiental⁶², contaminación acústica, lumínica o por vibraciones o de eficiencia energética⁶³, afectan de manera más o menos directa a las condiciones de edificación y urbanización; y aunque el Plan de Acción no desarrolla el contenido de estas ordenanzas limitándose a expresar su oportunidad, en la actualidad, algunos municipios han elaborado algunas de estas normas.

⁶¹ Las ordenanzas generales de edificación y urbanización son una norma municipal específica de cada municipio excepto en el caso de los que se regulan mediante Polígono de Delimitación de Suelo Urbano, en cuyo caso suelen regularse por las Normas Subsidiarias Provinciales. Pese a ello, detectamos una cierta coincidencia en la regulación de estas ordenanzas que quizás debería ser estudiada.

⁶² La propuesta de desarrollar ordenanzas municipales de calidad ambiental no se realiza de forma expresa en ningún punto del Plan; se da por hecho dentro de la descripción de la *acción 10* que se recoge dentro del *desarrollo de las fichas técnicas relativas al plan de acción provincial*.

⁶³ La regulación que se está realizando al amparo del Código Técnico de la Edificación prevé que las nuevas construcciones se proyecten aportando un Certificado de Eficiencia Energética. Una vez que se ha aprobado el Código y cuando se reglamente el contenido de estos certificados, habrá que determinar cómo se compaginan las obligaciones de éste con las actuales normativas o con las que se puedan desarrollar por los municipios.

Tabla 60. Valoración del carácter normativo de las propuestas del Plan de Acción 21 de la Diputación de Málaga.
Fuente: elaboración propia

ACTUACIÓN		DESARROLLO MEDIANTE ORDENANZAS O NORMATIVAS DE EDIFICACIÓN O CONDICIONARA A ÉSTAS
1	Creación del Observatorio de Sostenibilidad Provincial	--
2	Creación del Sistema de Información Geográfica ambiental y urbanística	--
3	Constitución del Foro Global 21	--
4	Creación de una Agencia Provincial de la Energía	--
5	Formación de una nueva cultura energética	--
6	Creación de ordenanzas municipales de apoyo a la eficiencia energética	SI
7	Redacción de las Agendas 21 Rurales	--
8	Creación de la provincial de municipios hacia la sostenibilidad	--
9	Creación de la Agencia Provincial del Agua	--
10	Creación de un foro sobre la gestión del agua	--
11	Adopción de medidas de investigación y desarrollo de la tecnología del agua	--
12	Difusión y adopción de buenas prácticas en el uso del agua	--
13	Creación de la Red Provincial de Parques Periurbanos	--
14	Fomento de un consumo responsable relacionado con la emisión de residuos	--
15	Promoción de la responsabilidad ciudadana en la emisión de residuos	--
16	Campaña para la diferenciación de distintos tipos de residuos	--
17	Programa de educación ambiental sobre las 3Rs	--
18	Planes de ordenación territorial y urbanística de los municipios	SI
19	Planes subregionales de ordenación	SI
20	Estrategias de gestión integral del litoral	--
21	Planes de movilidad	--
22	Planes de desarrollo integral	--
23	Medidas favorecedoras del modelo de ciudad compacta	--
24	Elaboración de mapas municipales de ruido	SÍ
25	"Hacia la ciudad sin coches"	--
26	Guía de ordenanzas municipales sobre ruidos	--
27	Normativa municipal sobre ruidos	SI
28	Homologación de los aparatos de medida	--
29	Mapa provincial de riesgos naturales y tecnológicos	SÍ
30	Guías de buenas prácticas en relación con el aire y el clima	--
31	Extensión de la red de control de la contaminación atmosférica	--
32	Ordenanzas municipales sobre contaminación atmosférica, lumínica y vibraciones	SI
33	Potenciación de agricultura ecológica y de sus mercados locales	--
34	Propuesta de áreas de urgente reforestación	--
35	Protección de suelos agrícolas y cultivos tradicionales mediante el planeamiento urbanístico	SI
36	Creación de viveros forestales	--
37	Medidas agroambientales para la reducción para intensificar la agricultura ecológica y la reducción de los productos de síntesis	SI
38	Adopción de la auditoría ambiental EMAS	--
39	Aplicación del Programa de Transversalidad de Género en los procesos de Agenda 21	--

El Plan de Acción Local 21 está liderado por una institución con una capacidad reducida para establecer normas de obligado cumplimiento y quizás esta realidad haya pesado en los redactores del mismo para que la mayoría de sus propuestas tengan por objeto la sensibilización o la observación de la realidad provincial. No obstante, aunque la elaboración de ordenanzas municipales específicas es objeto de los propios ayuntamientos; la tarea de apoyo a éstos encomendada a las diputaciones establece un cauce de actuación indirecta y la actuación en un amplio ámbito territorial puede permitir una armonización de las distintas ordenanzas, un mayor grado de coherencia y un desarrollo más profundo de las mismas. Por contra, los Planes de Ordenación Urbana y los Planes Subregionales son acciones que ya están en marcha conforme a la legislación autonómica y sobre las que las diputaciones no tienen competencias.

Como conclusión final relacionada con los objetivos de esta tesis, la experiencia del Plan de Acción 21 de la Diputación de Málaga no ha podido aportar ningún indicador nuevo a la propuesta inicial y las propuestas normativas concretas que se incluyen no se desarrollan, limitándose a enunciarlas. No obstante y con la limitación que se deriva de la falta de concreción sobre el contenido de las mismas que existe en el Plan de Acción, se puede recoger la sugerencia de una ordenanza de apoyo a la eficiencia energética. Pero al mismo tiempo, resulta curioso que no se haga ninguna referencia al desarrollo de unas ordenanzas de ahorro de agua. Primero, porque es un punto recurrente de todas las políticas de sostenibilidad municipales; y segundo, porque la realidad ha demostrado (como se verá en el apartado III.3) que son las únicas que desarrollado la Diputación hasta la fecha.

Descendiendo a la escala municipal, se puede afirmar sin miedo a equivocarse que la ciudad de Málaga es una ciudad con una temprana implicación en la búsqueda de un desarrollo más sostenible, que el camino que ha seguido desde 2004 ha estado notablemente refrendado por las experiencias compartidas con otras ciudades iberoamericanas y europeas, y que el catálogo de iniciativas de desarrollo y seguimiento del proceso de Agenda 21 ha sido notable durante estos años. Además de por las aportaciones que se derivan del análisis de la Agenda 21 de Málaga, su estudio tiene interés por la implicación que ha tenido en su elaboración las relaciones con otras ciudades europeas y sudamericanas, la Oficina Regional de UN-HABITAT para América Latina y el Caribe (ROLAC) y la implicación en los programas URB-AL y CAT-MED; lo que ha llevado a que Málaga se constituya en un ejemplo de ciudad que adopta iniciativas en el campo de la sostenibilidad.

La aportación principal de la Agenda es la difusión realizada de sus indicadores y el seguimiento de los mismos, para lo que ha desarrollado una plataforma web de libre acceso que complementa las publicaciones periódicas.

Al margen de las conclusiones que se pueden sacar sobre la forma en que se gestiona el catálogo de indicadores de la Agenda 21 de Málaga y que podrían aconsejar una revisión de la propia Agenda; el análisis de los indicadores que adopta no aporta ninguna novedad digna de incorporarse al catálogo inicial de Hernández.

Tabla 61. Relación de los indicadores del área de gestión de recursos naturales de la Agenda 21 de Málaga con sus homólogos del catálogo de Hernández. Fuente: elaboración propia.

50 INDICADORES BÁSICOS	INDICADORES DE LA AGENDA 21 DE MÁLAGA	
Atmósfera		
Calidad atmosférica	Calidad del aire y niveles de contaminación	
	6.1	Días de calidad del aire mala y muy mala
	6.2	Valor medio anual de PM ₁₀ , partículas (µg/m ³).
	6.3	Número anual de superaciones de límites diarios PM ₁₀ .
	6.6	Superaciones anuales diaria media 8 h O ₃ .
	6.7	Número anual de superaciones de límites horarios O ₃ .
	6.8	Valor máximo media de 8 h de CO (µg/m ³).
	6.9	Valor medio anual de NO ₂ , próxima aplicación (µg/m ³).
	6.10	Número anual superaciones límites diarios NO ₂ .
Efecto invernadero	Emisiones de CO ₂ y cambio climático	
	7.1	Emisiones por fuente (t CO ₂)
	7.2	Total (t CO ₂)
Energía	Consumo energético	
Consumo energético	9.1	Consumo total de energía final por habitante (tep)
Energías renovables	9.2	Consumo de renovables sobre el total de energía final (%)
Agua	Consumo de agua	
Ahorro de agua	10.1	Consumo por habitante
Consumo de agua		
Depuración del agua	10.3	Tratamiento de las aguas residuales
Residuos	Tratamiento de residuos	
Reciclaje de residuos	11.2	Destino de RSU

El grupo de indicadores referidos al territorio y la configuración de la ciudad abordan problemas desde la escala urbanística, ajena a la escala más menuda que se analiza en esta investigación. El conjunto de indicadores agrupados en el área de gestión de los recursos naturales vuelve a ser, como en el caso del catálogo Hernández, el que aporta más indicadores relacionados con la edificación residencial; aunque no realiza ninguna aportación a la propuesta de éste ya que todos los indicadores malagueños relacionados con la gestión de los recursos naturales encuentran sus homólogos en el

catálogo de Hernández, como quedó reflejado en la Tabla 61. En el área de la cohesión social y el desarrollo económico, los indicadores sobre los que puede tener cierta trascendencia la forma en que se aborde la construcción residencial (*tasa de actividad, tasa de desempleo y paro registrado o VAB de la construcción y VAB de la industria*) constituyen lo que podríamos denominar variantes de los indicadores básicos de Hernández *desempleo y viabilidad económica*. Del mismo modo que, la *renta familiar disponible* vendría a quedar englobada bajo este último indicador.

En esta situación, la mayor aportación de la *Agenda* es la sugerencia de difusión pública y en la red tanto de sus contenidos, como por extensión, de la información urbanística del municipio y el número de indicadores relacionados con la edificación residencial, Tabla 62.

Tabla 62. Relación de indicadores de la Agenda 21 de Málaga en 2011 y su relación con los sistemas de construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Área de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga	Grupo de indicadores		Relación con las soluciones de edificación residencial
		Indicador	
Territorio y configuración de la ciudad	1	Urbanización y ocupación del territorio	
	1.1	Densidad de población: habitantes/superficie urbanizada	--
	1.2	Viviendas construidas: nº de viviendas total	--
	1.3	Nº de viviendas según licencias	--
	1.4	Densidad de viviendas por hectárea (superficie urbana - suelo industrial y comercial)	--
	1.5	Tipología de la vivienda: % viviendas plurifamiliares/total	--
	1.6	Compacidad: techo edificado / superficie (neta)	--
	1.7	Compacidad: techo edificado / superficie (bruta)	--
	1.8	Compacidad neta por áreas	--
	2	Complejidad y diversidad de usos	
	2.1	Complejidad urbana (barrios representativos)	--
	2.2	% Techo edificado residencial	--
	2.3	% Proximidad a servicios básicos	--
		3	Vivienda
3.1		Porcentaje de viviendas de VPO	--
3.2		% Viviendas alquiladas/viviendas totales	--
3.3		Accesibilidad a la vivienda: precio medio/renta disponible (nº de años de sueldo para acceder a una vivienda)	--

Tabla 62. Continuación.

Área de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga	Grupo de indicadores		Relación con las soluciones de edificación residencial
		Indicador	
Territorio y configuración de la ciudad	4	Zonas verdes	
	4.1	Zona verde útil por habitante (m ²)	--
	4.2	Número de árboles por habitante	--
	4.3	Masa foliar productora de sombra	--
	4.4	Porcentaje de especies autóctonas de vegetación	--
	4.5	Proximidad a zonas verdes	--
	5	Movilidad y accesibilidad	
	5.1	Transporte modal (ciudad)	--
	5.2	Transporte modal (ciudad + ciudad - área metropolitana)	--
	5.3	Crecimiento de viajeros en bus (base 100)	--
	5.4	Superficie dedicada a infraestructuras de transporte	--
	5.5	Intensidad del tráfico	--
	5.6	% proximidad a paradas de transporte público (300 m)	--
	5.7	% proximidad a carriles bici (300 m)	--
5.8	% calles peatonales	--	
Gestión de los recursos naturales	6	Calidad del aire y niveles de contaminación	
	6.1	Días de calidad del aire mala y muy mala	Sí
	6.2	Valor medio anual de PM ₁₀ , partículas (µg/m ³).	Sí
	6.3	Número anual de superaciones de límites diarios PM ₁₀ .	Sí
	6.4	Valores máximos diarios de SO ₂ (µg/m ³).	--
	6.5	Número anual de superaciones de límites diarios SO ₂ .	--
	6.6	Superaciones anuales diaria media 8 h O ₃ .	Sí
	6.7	Número anual de superaciones de límites horarios O ₃ .	Sí
	6.8	Valor máximo media de 8 h de CO (µg/m ³).	Sí
	6.9	Valor medio anual de NO ₂ , próxima aplicación (µg/m ³).	Sí
	6.10	Número anual superaciones límites diarios NO ₂ ,	Sí
	7	Emisiones de CO ₂ y cambio climático	
	7.1	Emisiones por fuente (t CO ₂)	Sí
	7.2	Total (t CO ₂)	Sí
	7.3	Temperatura media anual	--
	7.4	Número de días cubiertos	--
	7.5	Humedad media (%)	--
7.6	Pluviosidad (mm agua / año)	--	
7.7	Irradiación media diaria (kWh/m ²)	--	

Tabla 62. Continuación.

Área de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga	Grupo de indicadores		Relación con las soluciones de edificación residencial	
		Indicador		
Gestión de los recursos naturales	8	Salud		
	8.1	Calidad del silencio	--	
	8.2	Aerobiología. Año 2010	--	
	8.3	Cáncer de piel	--	
	8.4	Calidad del agua de consumo (calificación del agua potable)	--	
	8.5	Calidad de las aguas del mar	--	
	8.6	Accidentes de tráfico	--	
	8.7	Intoxicaciones alimentarias e hídricas	--	
	9	Consumo energético		
	9.1	Consumo total de energía final por habitante (Tep)	Sí	
	9.2	Consumo de renovables sobre el total de energía final (%)	Sí	
	10	Consumo de agua		
	10.1	Consumo por habitante	Sí	
	10.2	Fuentes de consumo de agua (%)	--	
	10.3	Tratamiento de las aguas residuales	Sí	
	11	Tratamiento de residuos		
	11.1	Producción de residuos	--	
	11.2	Destino de RSU	Sí	
	11.3	Eficacia en el reciclaje de RSU	--	
	11.4	Composición de los RSU	--	
	12	Biodiversidad		
	12.1	Tipología de hábitats	--	
	12.2	Corredores ecológicos	--	
	12.3	Superficie vegetal incendiada	--	
	12.4	Ecosistemas naturales	--	
	12.5	Ecosistemas antrópicos	--	
	12.6	Calidad de las aguas superficiales (ISQA)	--	
	Cohesión social y desarrollo económico	13	Características de la población	
		13.1	Evolución de la población	--
		13.2	Pirámide de población	--
13.3		Población por áreas de ciudad	--	

Tabla 62. Continuación.

Área de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga	Grupo de indicadores		Relación con las soluciones de edificación residencial
		Indicador	
Cohesión social y desarrollo económico	14	Características de la población inmigrante	
	14.1	% Población extranjera	--
	14.2	País de origen	--
	14.3	Edad	--
	14.4	Población inmigrante por áreas de ciudad	--
	15	Población activa y desempleo	
	15.1	Tasa de actividad (provincial)	Sí
	15.2	Población activa por sectores económicos (municipal)	--
	15.3	Tasa de desempleo (provincial)	Sí
	15.4	Paro registrado (municipal)	Sí
	15.5	Desempleo por rango de edad (municipal)	--
	16	Desarrollo económico	
	16.1	Evolución del PIB municipal i	--
	16.2	Evolución del PIB provincial	--
	16.3	VAB agricultura y pesca (provincial) / total	--
	16.4	VAB construcción (provincial) / total	Sí
	16.5	VAB industria (provincial) / total	Sí
	16.6	VAB servicios (provincial) / total	--
	17	Renta familiar disponible	
	17.1	Renta familiar disponible base: 100 i	Sí
	18	Relación de Gini	
	18.1	Relación de Gini	--
	19	Tasa de pobreza	
	19.1	Tasa de pobreza (50% R F D)	--
	20	Vulnerabilidad y exclusión social	
	20.1	Índice de segregación	--
	21	Coberturas sociales	
	21.1	% Beneficiarios de pensiones no contributivas de la Seguridad Social / total de la población	--
	21.2	Índice de soledad (mayores 75 solos / mayores 75)	--
	21.3	Plazas residenciales para mayores / mayores de 65 años. Públicas / concertadas	--
	21.4	Personas atendidas a domicilio / mayores de 65 años	--
	21.5	Expedientes familiares existentes en centros de servicios sociales / población total	--

Tabla 62. Continuación.

Área de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga	Grupo de indicadores		Relación con las soluciones de edificación residencial
		Indicador	
Cohesión social y desarrollo económico	22	Violencia de genero	
	22.1	Nº de consultas solicitadas	--
	22.2	Nº de consultas atendidas	--
	22.3	Mujeres que solicitaron asistencia en comisarías	--
	22.4	Mujeres que han realizado denuncias	--
	22.5	Mujeres que han solicitado asesoramiento jurídico	--
	22.6	Mujeres en casas de acogida	--
	23	Necesidades y demandas sociales	
	23.1	Tasa de fracaso escolar - Málaga Provincia	--
	23.2	Tasa de dependencia infantil	--
	23.3	Tasa de dependencia de mayores	--
	23.4	Tasa de dependencia general	--
	23.5	Tasa neta de escolarización	--
	24	Educación ambiental	
	24.1	Número de iniciativas de educación ambiental	--
	24.2	Número de itinerarios ambientales realizados	--
24.3	Número de participantes en los programas	--	
Gobierno de la ciudad	25	Gobierno de la ciudad	
	25.1	Dependencia presupuestaria (presupuesto corriente / capital real)	--
	25.2	% de inversión en presupuesto participativo	--
	25.3	Presupuesto participativo / población total (€ / habitante)	--
	25.4	Gasto en cooperación / población total (€ / habitante)	--
	25	Gobierno de la ciudad	
	25.5	Equidad municipal (nº mujeres en puestos clave / total puestos clave)%	--
	25.6	Equidad municipal (nº concejales / total concejales)%	--
	25.7	Grado de participación en órganos de entidades inscritas en Registro Municipal de Asociaciones y Entidades (RMAE)	--
	25.8	Cantidad de entregas en subvenciones y convenios / población total (€ / habitante)	--

Capítulo III. LA DEFINICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DESDE LA ACCIÓN VOLUNTARIA Y LAS ORDENANZAS MUNICIPALES

III.1. Resumen

Los sistemas de evaluación de la sostenibilidad en la edificación constituyen en España una apuesta voluntaria de evaluar la sostenibilidad de las edificaciones. Los diferentes sistemas establecen procedimientos de cálculo del impacto del edificio cuyos resultados se comparan con los de un edificio estándar de referencia, o diferentes listas de chequeo de aquellos aspectos que hacen a un edificio más sostenible. Pero estas mismas características que pueden ser adoptadas por el arquitecto de manera voluntaria, también pueden ser exigidas o bonificadas desde las ordenanzas municipales para lograr que las ciudades en las que se construyen los edificios sean más sostenibles. Tras un repaso a los distintos sistemas de evaluación existentes en el panorama internacional, se realiza una evaluación del sistema LEED 2009-NC v.3.0 y se determinan cuáles de sus puntos de evaluación sugieren su implementación en forma de ordenanza.

Pero si la definición de una edificación residencial más sostenible se puede abordar de manera voluntaria mediante los sistemas de evaluación, también se puede impulsar desde los ayuntamientos con la aprobación de diferentes tipos de ordenanzas. Así, tras analizar los sistemas voluntarios de evaluación, se realiza una reflexión sobre distintos ejemplos de normativas sectoriales que abordan

aspectos relacionados con los diferentes ámbitos de la sostenibilidad evaluados por los indicadores municipales elegidos. Como ya se ha puesto de manifiesto, la relación entre ordenanzas e indicadores no es biunívoca. Por esta circunstancia, resulta más adecuado establecer un análisis por separado de los indicadores y las ordenanzas efectuado (aunque obligue a realizar continuas referencias a las diferentes las relaciones que se observan entre ellos), ya que en la mayoría de los casos, no existe una discurso claro en el que la voluntad de modificar un indicador conduzca al establecimiento de una única norma, ni el establecimiento de una normativa tenga implicaciones sobre un único indicador.

Dada la singularidad con la que actúan sobre los distintos aspectos que definen la sostenibilidad, hay que realizar una mención especial a dos tipos específicos de ordenanzas municipales: *“la ordenanza fiscal reguladora sobre el impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras y la ordenanza medioambiental”*.

Aunque en principio, el objeto de las ordenanzas fiscales no es un objetivo medioambiental sino recaudatorio, algunos municipios han apostado por emplear esta ordenanza y las bonificaciones que puede considerar como herramienta para impulsar comportamientos medioambientales más sostenibles. Sirva a modo de ejemplo el caso de Tarragona, que ha planteado lograr una mayor eficiencia energética mediante las bonificaciones que la *“Ordenanza fiscal reguladora sobre el impuesto de construcciones, instalaciones y obras”* otorga a las licencias de las obras que cumplan algunas de las siguientes condiciones:

- tener un diseño bioclimático;
- mejorar el aislamiento térmico;
- emplear energías renovables;
- emplear materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos;
- contemplar instalaciones de mayor eficiencia.

Todos los Planes Generales contienen un volumen específico de ordenanzas, tanto de urbanización como de edificación, que luego vienen a ser complementadas por otras de carácter específico redactadas al margen del planeamiento general, y dependiendo del municipio del que se trate, la estrategia adoptada puede ser diferente. De este modo, se puede distinguir entre los que han desarrollado normativas específicas reguladoras de un aspecto concreto (generalmente de agua caliente sanitaria por energía solar o de ahorro de agua) o de más amplio espectro, denominadas *“medioambientales”*, y los que han optado por editar *“guías de buenas prácticas”*.

La apuesta por las “ordenanzas medioambientales” pretende ser una apuesta por la elaboración de un texto único e integrador que aborde todas las posibles actuaciones; pero en ningún caso su contenido específico es trasladable sin más de un municipio a otro ya que, las estrategias generales y particulares más adecuadas para cada medio se deben establecer desde el conocimiento concreto del clima y el medio del municipio para el que se desarrollan.

No obstante, el mayor número de ejemplos no se encuentran en las ordenanzas medioambientales sino en ordenanzas más específicas y sectoriales. Este hecho nos lleva a analizar de manera específica dos tipos concretos: las ordenanzas de ahorro de agua y las ordenanzas para la eficiencia energética. De este modo, en los siguientes apartados se aborda el análisis de aquellas ordenanzas que pueden aportar alguna novedad y constituyen un posible ejemplo a seguir, al mismo tiempo que se realizarán las propuestas oportunas sobre aquellos aspectos de los que no se hayan encontrado ejemplos.

III.2. Los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en los edificios. El LEED-NC v.3.0 como sistema a estudiar

La evaluación del comportamiento ambiental del sector de la edificación resulta especialmente compleja ya que, en comparación con otros productos, los edificios presentan una serie de dificultades añadidas derivadas de la diversidad de materiales y funciones que alojan así como de la variación del comportamiento de sus componentes a lo largo de su vida útil y la necesidad de mantenimiento y renovación. Es más, es esta idiosincrasia, alejada normalmente de los procesos seriados de producción de los productos industriales, la que nos permite hablar de un carácter único de cada edificio que dificulta su evaluación.

En cualquier caso, la evaluación ambiental de la industria de la construcción ha adquirido una especial relevancia en los últimos años, aunque los objetivos prioritarios de la misma hayan ido variando al mismo tiempo que se han ido alcanzado resultados en los métodos de análisis. En un

primer momento las estrategias de ahorro de agua y energía durante el funcionamiento del edificio se convirtieron en objetivos prioritarios, y las primeras medidas gubernamentales adoptadas tuvieron como objeto identificar los materiales peligrosos para la salud humana. Actualmente, el conocimiento en estas áreas está notablemente desarrollado, aunque continúan existiendo importantes lagunas sobre el impacto ambiental de las actividades previas (extracción, manufactura y transporte) y posteriores (deconstrucción, reciclaje y reutilización).

Tabla 63. *Sistemas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios más representativos en el panorama internacional. Fuente: elaboración propia con datos de Neila (2011)*

Sistema	País
BREEAM	GB / Global
LEED	EE UU / Global
CASBEE	Japón
HQE	Francia
HK –BEAM	Hong Kong
Green Star	Australia
Green Satar NZ	Nueva Zelanda
SBAT	Sudáfrica
Herramienta VERDE	España
PASSIVEHAUS*	Alemania

* La inclusión del PASSIVEHAUS es una aportación propia dados los intentos de introducción en el país que el sistema está teniendo en los últimos tiempos.

En el mercado han aparecido diferentes software que intentan incorporar la metodología de Análisis del Ciclo de Vida (ACV) al diseño y análisis de edificaciones: BEES, AthenaTM database, Envest, etc. Sin embargo, las limitaciones en las bases de datos que incorporan (que además no son extrapolables de un país a otro ya que están definidas de acuerdo a las condiciones, disponibilidad y precios de cada sitio) y el amplio rango de técnicas y materiales empleados en la construcción, hacen que ninguna de estas herramientas esté actualmente capacitada para modelizar el impacto ambiental a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida del edificio (RIVELA, 2010). Pese a todo lo expuesto, en el panorama internacional se han desarrollado un total de 252 métodos de evaluación medioambiental; entre los cuales, los más destacados son el BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) y el LEED (NEILA GONZÁLEZ, El edificio de energía cero, 2011), Tabla 63. Los distintos procedimientos tienen numerosos puntos en común (de hecho, muchos de ellos se basan

en otros desarrollados anteriormente) y sus diferencias aparecen en el momento en que intentan recoger las matizaciones que el concepto de sostenibilidad tiene en su ámbito local, o en la normativa de referencia que se adopta para establecer las comparaciones. En opinión de Neila, la diferencia no se encuentra tanto en las prestaciones exigidas como en el peso que se le da a cada una de ellas en los distintos sistemas de evaluación, así como en el procedimiento de valoración.

El desarrollo de procedimientos de evaluación de la sostenibilidad de los edificios no ha dado lugar únicamente al desarrollo de propuestas con vocación de implantación nacional o global. A éstas se les han sumado otras muchas con un ámbito más local entre las que se pueden apuntar como ejemplos:

- guía de edificación sostenible para la vivienda en la comunidad autónoma del País Vasco (Ente Vasco de la Energía, 2006);
- criterios de sostenibilidad del barrio de Viikki en Helsinki;
- Q-Sostenible (España)

En general, estos procedimientos de evaluación voluntaria se promocionan a sí mismos con los siguientes argumentos:

- el reconocimiento externo del compromiso del promotor con la sostenibilidad de su comunidad o del medioambiente en general;
- la validación de los resultados obtenidos por terceros;
- la preparación de la que dotan al agente que obtenido la clasificado para asumir las iniciativas que en el campo de la sostenibilidad van tomando las distintas administraciones;
- y en algunos casos (exposición de motivos de LEED-NC), la publicidad que recibe el edificio debido a este tipo de características.

En este punto de la investigación, el objetivo es valorar si los distintos aspectos considerados por los sistemas de calificación a la hora de establecer la sostenibilidad del edificio pueden sugerir alguna regulación municipal mediante ordenanzas (ya sea imponiendo limitaciones o estableciendo bonificaciones); o si en último término, la obtención de una determinada calificación sostenible puede ser objeto de una exigencia o bonificación establecida por normativa (Figura 33).

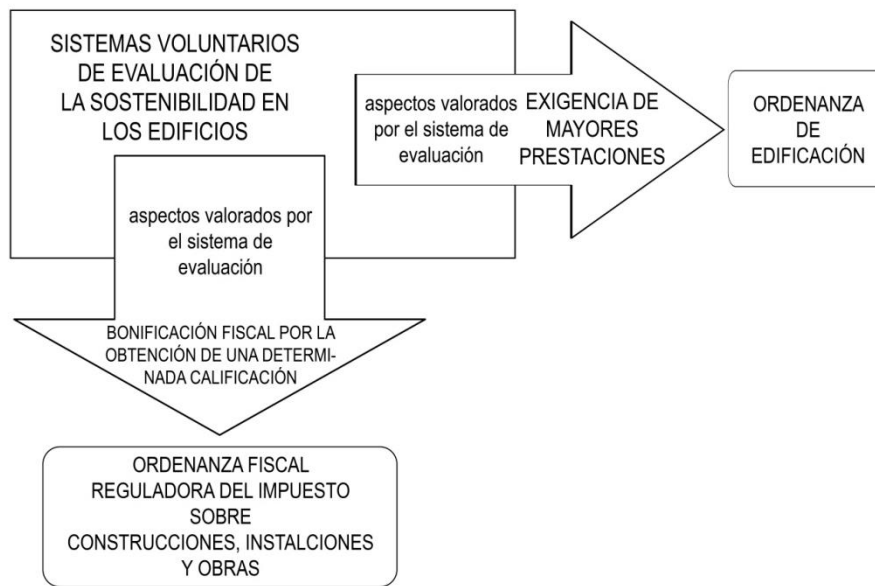


Figura 33. Esquema de reflexión sobre los sistemas de evaluación de la sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.

Los sistemas de evaluación disponibles en el panorama internacional pueden clasificarse en tres categorías:

- Los que ofrecen una valoración más o menos integral del edificio en cuanto a sostenibilidad, estableciendo niveles de evaluación mediante el alcance de objetivos parciales sobre los distintos aspectos considerados (en esencia, un sistema de exigencias prestacionales conceptualmente igual al definido por el CTE), y ofrecen una puntuación para cada área cuya suma constituye la puntuación global del edificio (LEED o BREEAM).
- Los que se fundamentan en el cálculo de la reducción de los impactos del edificio en el medioambiente a partir de un análisis completo de su ciclo de vida (Herramienta VERDE);
- Aquellos que, sin entrar en un sistema de calificación, se centran en imponer a los edificios unos requisitos mínimos en cuanto al consumo de energía de las diferentes instalaciones del edificio (MINERGIE y PASSIVEHAUS alemán).

La aplicación de estos sistemas de evaluación puede ser voluntaria u obligada. Así, mientras la aplicación del LEED⁶⁴ o el VERDE depende del interés del promotor, el CSH⁶⁵, aunque surge

⁶⁴ En EE.UU., algunas ciudades como Chicago establecen la condición de contar al menos con la certificación LEED oro como condición de todos los edificios gubernamentales.

⁶⁵ CSH, The Code for Sustainable Homes es un método de evaluación obligatorio basado en el BREEAM para la clasificación y certificación de las nuevas viviendas en Gales e Irlanda del Norte tanto en la etapa de diseño como en la de construcción definido como el estándar de diseño sostenible. En la documentación de la vivienda, es obligado incluir un

inicialmente como un procedimiento voluntario, se emplea en la actualidad con carácter de norma en varios estados miembros del Reino Unido.

A la hora elegir un sistema voluntario de evaluación de la sostenibilidad para analizar sus exigencias y valorar qué ordenanzas sugieren, se plantea el dilema de cuál elegir entre aquellos que están más implantados en nuestro entorno socio-económico. El PASSIVHAUS⁶⁶ alemán no es un sistema de evaluación de la sostenibilidad en sentido estricto (aunque en algunas presentaciones se presente como tal), ya que su procedimiento de evaluación se limita a los aspectos energéticos del edificio relacionados con su puesta en funcionamiento, dejando de lado otros aspectos medioambientales o sociales y económicos⁶⁷. En sentido estricto, PASSIVHAUS no es un sistema de evaluación sino un estándar de prestaciones energéticas que define un conjunto de exigencias o limitaciones que el edificio debe cumplir en lo que se refiere a la envolvente, puentes térmicos, aislamiento y ventilación, sea cual sea el sistema constructivo empleado, para no superar determinados consumos energéticos ligados a la climatización del edificio⁶⁸.

El BREEAM es el sistema que ha evaluado un mayor número de edificios⁶⁹, pero dado que éstos se localizan fundamentalmente en el Reino Unido el chequeo del procedimiento fuera del ámbito de las islas, no está especialmente contrastado. Aunque la normativa de referencia es la británica, el sistema permite que el edificio se evalúe conforme a la normativa del país siempre y cuando se compruebe que es igual o más exigente que la británica.

Desde el punto de vista de su cercanía a un entorno medioambiental más próximo, el sistema más adecuado sería la Herramienta VERDE desarrollada por el GBC España. Su sistema de evaluación se centra en el cálculo de la reducción de los impactos medioambientales producidos por el

certificado sobre su clasificación o no con el CSH mientras que, en viviendas de promoción pública, es obligado alcanzar un determinado nivel de clasificación. Algunos ayuntamientos dan un paso más y sí lo exigen.

⁶⁶ 20.000 edificios acreditados a mayo de 2010.

⁶⁷ El sistema se fundamenta en que el mayor consumo de energía por el edificio se produce a lo largo de su vida útil y no durante su construcción y por tanto, es en este aspecto en el que centra la evaluación.

⁶⁸ En la selección realizada para valorar si procedía analizarlo como sistema de evaluación de la sostenibilidad de los edificios no ha resultado procedente pero, lo que sí introduce es la idea de exigir unos determinados niveles de consumo en las instalaciones de los edificios. Es decir, no sólo una determinada eficiencia energética para el edificio en su conjunto sino de cada una de las instalaciones y sistemas. La dificultad surge cuando esos valores pueden atar de manos al arquitecto a la hora de obtener soluciones globalmente más eficientes pero que pueden sacrificar unas estrategias en aras de otras.

⁶⁹ A diciembre de 2010, el número de edificios certificados era 201.339 y 830.000 los registrados. En la consulta realizada en la red en agosto de 2012 (U. S. GREEN BUILDING COUNCIL), el dato que se ofrece es el de 9 billones de pies cuadrados implicados en cualquier fase del proceso de certificación y una media de 1,6 millones de pies cuadrados certificados por día en todo el mundo.

edificio mediante el análisis de su ciclo de vida completo. Lo que choca con el escaso conocimiento que tenemos hoy por hoy de estos procesos; aunque ya existen iniciativas de directivas europeas encaminadas a obligar que todos los productos tengan su declaración ambiental de producto, DAP⁷⁰. El problema radica en el corto periodo de tiempo que lleva en funcionamiento y el bajo número de edificios evaluados⁷¹.

Con estos criterios, el sistema que podemos considerar más adecuado para realizar el estudio propuesto es el LEED. De origen estadounidense, goza ya de una dilatada trayectoria⁷² que no se circunscribe únicamente a los Estados Unidos de Norteamérica, sino que tiene una clara vocación de estándar internacional que se intenta potenciar con el desarrollo del *LEED internacional*, en revisión durante 2012. Opción que introduce la disyuntiva entre la idoneidad de apostar por un procedimiento de evaluación adaptado a las condiciones específicas locales de desarrollo sostenible o por un estándar internacional que permita la comparación entre edificios.

En este sentido y con independencia de la elección realizada, tenemos que reconocer que cuando se realiza una adecuación de los sistemas locales de evaluación a las condiciones del entorno para el que se desarrolla se pierde cierta capacidad de comparación que se compensa con una mejor adecuación a las condiciones locales. Por el contrario, esta adecuación a las condiciones del entorno es obviada cuando el sistema se concibe como global. Con esas reservas, podemos entender al sistema elegido, LEED, como el más adecuado para el propósito buscado siempre que pongamos de manifiesto aquellos requisitos propuestos por el sistema que puedan resultar inadecuados en nuestro entorno medioambiental.

De este modo, en la investigación realizada se compara el catálogo de indicadores que ya se definió a lo largo de toda la segunda parte de este trabajo y la normativa existente, con los parámetros de evaluación del LEED 2009-NC v.3.0 (última versión del sistema), con la intención de obtener una visión más completa de las posibles iniciativas reguladoras de los municipios.

⁷⁰ El sistema de DAP en la construcción está reglado por la ISO 14.025

⁷¹ A junio de 2014, solamente se había certificado la construcción de 4 edificios, <http://www.gbce.es/es/edificios>

⁷² Más de 12.000 edificios certificado y 55.000 registrados a diciembre de 2010 (U. S. GREEN BUILDING COUNCIL, 2011)

III.2.1 El LEED 2009-NC versión 3.0

El sistema de evaluación LEED es el sistema más extendido internacionalmente (cuenta con edificios certificados en 105 países (U. S. GREEN BUILDING COUNCIL, 2011) (de los que 14 ya han sido certificados en España y otros 75 en proceso de certificación) y abarca todas las fases y procesos urbanísticos y edificatorios. Fue creado por el US Green Building Council en 1993. Actualmente, y salvo en su aplicación en Estados Unidos, no se particulariza en función de las condiciones concretas del territorio en el que se ubica el proyecto. Su desarrollo se fundamenta en las normas y estándares generados por el ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), ANSI (American National Standards Institute) o ASTM (American Society for Testing and Materials) americanos y en las normas internacionales ISO.



Figura 34. Sistemas de clasificación LEED. Fuente: (SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL, 2010), elaboración propia.⁷³

De los seis sistemas de clasificación existentes para distintos tipos de actuaciones y edificaciones, esta investigación se ha centrado en el LEED-NC por ser el que aborda la evaluación de la edificación residencial de nueva planta.

El sistema de clasificación de edificios sostenibles para nueva construcción (LEED-NC) fue desarrollado en la versión americana en noviembre de 2008 y traducido al español en octubre de 2009. Cuenta en la actualidad con 78 filiales locales, cerca de 16.000 empresas y organizaciones miembros (U. S. GREEN BUILDING COUNCIL, 2011). Los sistemas de clasificación LEED están desarrollados por comités del USGBC de acuerdo con los procedimientos que guían el desarrollo de dichos sistemas. El sistema LEED-NC no es un procedimiento único, sino que se trata de uno más de los procedimientos

⁷³ La web del Spain Green Building Council deja fuera de los sistemas de clasificación entendidos como “tratamientos especiales” las escuelas y los centros hospitalarios al igual que los centros comerciales y las viviendas unifamiliares, mientras que la web del U. S. Green Building Council presenta la certificación de estos dos tipos de edificios como dos grupos más de los que reciben un “tratamiento especial”.

específicos de clasificación disponibles que varían en función del tipo de obra que se aborde; en este caso, se trata del específico para obras nuevas y grandes remodelaciones.

El sistema no se limita únicamente al proceso de diseño sino que aborda también la fase de construcción, y en los edificios terminados, su funcionamiento y mantenimiento. La certificación se alcanza a través del logro de las actuaciones ambientales propuestas en el sistema en comparación con un edificio de referencia que cumple la ASHRAE 90-1, 2007 y unos mínimos establecidos en función de la normativa estadounidense. Los objetivos a alcanzar se denominan “créditos”; mientras que los efectos del diseño, la construcción, el funcionamiento del edificio y su mantenimiento sobre el medioambiente y el hombre se denominan “impactos”.

El LEED-NC establece la clasificación del edificio mediante un sistema de puntuación conforme al chequeo de un conjunto de objetivos que se deben cumplir y que pueden tener un carácter cuantitativo o cualitativo. Previamente, el edificio debe contar con un conjunto de “prerrequisitos” que son de obligado cumplimiento, sea cual sea la clasificación que se pretenda alcanzar, y sin los cuales no es posible la evaluación.

En la versión v.3.0, el sistema contiene 110 puntos agrupados en 7 categorías o áreas de sostenibilidad en función de los impactos que comparten. Siendo, alguno de ellos recurrentes sobre una misma materia y estableciendo diferencias de puntuación en función del nivel de exigencia alcanzado. La organización del conjunto de créditos del sistema queda recogida en la Figura 35.

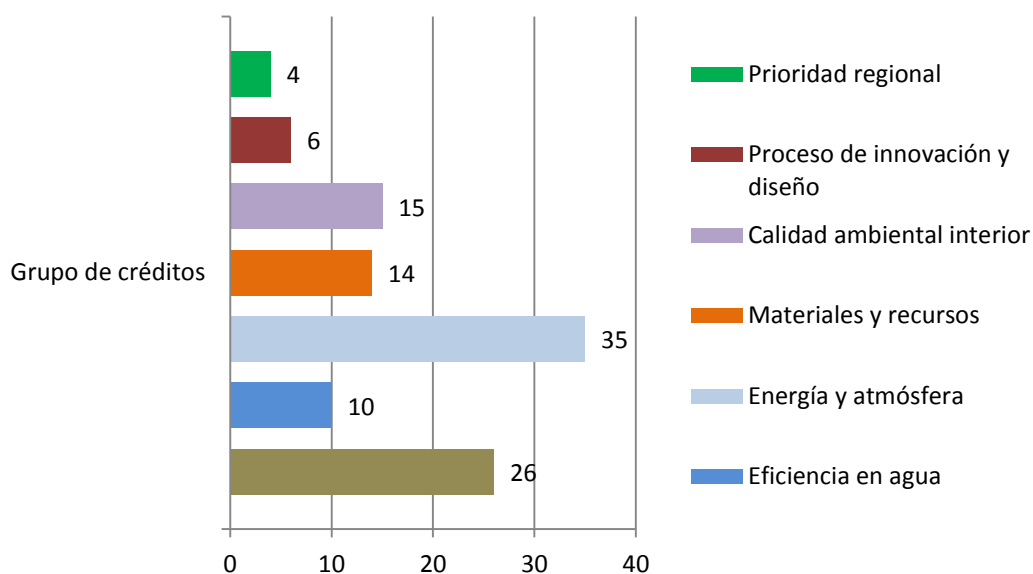


Figura 35. Grupos de aspectos valorados por el sistema de clasificación LEED-NC v.3.0 con especificación de la máxima puntuación concedida en cada uno. Fuente: elaboración propia.

Dada la variedad de aspectos que entran en la valoración, la primera reflexión tiene que girar alrededor de la trascendencia de éstos en el marco de esta investigación: la construcción de la edificación residencial, tanto en lo que se refiere a los aspectos del propio edificio como a los de la urbanización interior de la parcela en la que se ubica. En consecuencia, quedarán descartadas todas las propuestas relacionadas con aspectos anteriores al hecho edificatorio (por ejemplo, la elección de la parcela) o que no estén relacionados con características de uso que no guarden relación con la forma en que se ha construido. De la misma manera que deben descartarse los prerrequisitos y créditos que inciden en las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo porque quedan fuera del alcance de la investigación. Estos créditos han quedado recogidos en la Tabla 64.

Tabla 64. Relación de criterios de valoración del sistema LEED-NC ajenos a las ordenanzas edificación residencial.
Fuente: elaboración propia con datos de LEED-NC.

Criterios de valoración del sistema LEED-NC ajenos a las ordenanzas de edificación residencial
Relacionados con la elección de la parcela
Referentes a un uso distinto del residencial
Aplicación de una normativa extranjera*
Relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo
Relacionado con las condiciones de uso y mantenimiento del edificio que no deriven de las condiciones constructivas o de diseño
* Las referencias a la normativa estadounidense se extrapolarán, en la medida en que las circunstancias lo permitan, a la normativa española

Una tercera consideración a la hora de la valoración de los créditos del sistema como fuente de sugerencia de una ordenación municipal es su referencia a una normativa extranjera. Dado que el objetivo último de la investigación es determinar cómo se puede complementar la normativa nacional o autonómica desde un ámbito local, la norma de comparación debe ser nacional y no de otra procedencia. En caso contrario, lo primero que estaríamos obligados a hacer sería establecer una reflexión sobre la idoneidad o no de la norma extranjera para las condiciones locales y en comparación con la norma nacional. Así como sobre su mayor o menor grado de exigencia; que por otro lado y en opinión de Macías (2012), es superada en muchos casos por los estándares de exigencia españoles en materia de energía o ventilación. De este modo, en los casos en que el aspecto valorado sea la superación de las exigencias de la normativa estadounidense, se asumirá de forma automática que la sugerencia es la superación de las exigencias de la normativa nacional equivalente y se valorará su oportunidad. Un criterio diferente llevaría a un análisis comparado y profundo de las normas de referencia que quedan fuera del alcance de este trabajo.

En resumen, para el análisis del sistema de calificación sostenible LEED-NC se ha seguido un esquema metodológico resumido en la Figura 36 que ha partido del análisis de los aspectos considerados por el sistema, descartando los que no guardan relación con la edificación residencial y valorando el interés de las referencias a normativas extranjeras por su equivalencia con las normas nacionales, para determinar posteriormente las posibles regulaciones normativas locales e indicadores de sostenibilidad que sugieren los créditos considerados. Finalmente se han establecido las relaciones entre indicadores y ordenanzas que el análisis del LEED-NC v.3.0 ha sugerido.

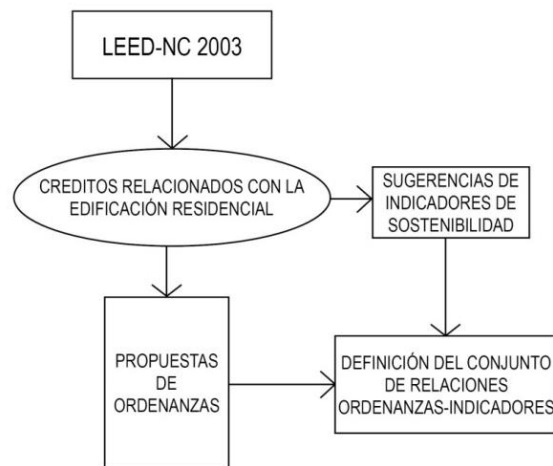


Figura 36. Metodología empleada en el análisis del sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad LEED-NC 2003. Fuente: elaboración propia.

Un aspecto que es necesario contemplar al valorar la posible implantación de cualquier ordenanza municipal es si su cumplimiento podrá ser verificado por los servicios técnicos municipales y cómo se realizará dicha verificación. La reflexión resulta aún más procedente desde el momento en que los aspectos a chequear son prestaciones, hoy por hoy, poco habituales en la edificación. Por tanto, la elaboración de una propuesta de regulación normativa tiene que acompañarse con la reflexión sobre cómo se puede verificar de su cumplimiento; teniendo en cuenta que no se diferencia entre los grandes ayuntamientos y aquellos de muy escasa entidad, con una plantilla técnica precaria y prácticamente carentes de infraestructura.

En los apartados que siguen se analizan los diferentes créditos que contempla el sistema de evaluación recogiendo en una tabla inicial y a modo de resumen los créditos y requisitos que demandan, su relación con los indicadores básicos, la actuación normativa que sugieren y la posibilidad de que se verifique su realización por parte de los servicios técnicos municipales. El análisis de cada uno de los grupos de créditos finaliza con la determinación del número de créditos que pueden ser configurados como ordenanzas de edificación y su peso porcentual en el total de los créditos del grupo.

III.2.1.1 Parcelas sostenibles

Como se indicó al comienzo de este apartado, el sistema plantea actuaciones que si bien no guardan una relación directa con la definición concreta de los indicadores seleccionados, sí la guardan con el objetivo último de los mismos. Un caso claro es la preservación de la erosión durante la obra y su incidencia sobre los indicadores “*degradación ambiental*” y la “*contaminación atmosférica*”. Evidente en ambos casos aunque en el primero de ellos los aspectos que se evalúan mediante los indicadores municipales agrupados bajo su denominación no contemplan los aspectos específicos evitados por la implantación del Plan de Control de la Erosión y la Sedimentación (CES) sugerida por el sistema. La verificación de la obligación de disponer de un CES no resultaría complicada por parte de los servicios técnicos municipales, aunque otra cosa es comprobar la idoneidad del mismo.

La potenciación de los “*transportes alternativos*” mediante la disposición de aparcamientos para bicicletas en los nuevos edificios residenciales mediante una obligación normativa es fácil y ya ha sido ensayada por algunos municipios (AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ, 2010), analizada por el IDAE en un manual para la creación de aparcamientos (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, IDAE) y regulada mediante normativa autonómica (GENERALITAT DE CATALUÑA, 2006). De la misma manera también lo es su control por parte de los servicios técnicos municipales. La disminución del uso de los vehículos privados tiene una relación directa con la mejora de la calidad atmosférica y la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero así como en el ahorro energético (tanto si se mide como ahorro o como consumo).

La reducción del consumo asociado al empleo del transporte privado se plantea mediante un conjunto de posibles estrategias entre las que se encuentra la implantación de estaciones de servicio para combustibles alternativos y en el caso de la edificación residencial, podría contemplarse la disposición de puntos de recarga eléctrica asociados a las plazas de aparcamiento como fórmula para potenciar el empleo de este tipo de vehículos. Su verificación por parte de los servicios técnicos municipales no presenta mayor inconveniente.

De igual manera, la propuesta de no construir un número de “plazas de aparcamiento” superior al establecido por normativa para desincentivar el empleo del vehículo privado y favorecer el ahorro energético y la mejora de la calidad atmosférica puede lograrse mediante su penalización o mera prohibición por las ordenanzas de edificación; y su verificación por parte de los servicios técnicos municipales no supone ningún problema.

Tabla 65. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC v.3.0 del grupo de “parcelas sostenibles” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación.
Fuente: elaboración propia.

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Prevención de la contaminación en las actividades de construcción	Implantación de un plan de Control de la Erosión y Sedimentación (CES).	Medioambiente	Atmósfera Recurso	Calidad atmosférica; degradación ambiental	Exigencia de un plan de Control de la Erosión y la Sedimentación (CES).	NO
Transporte alternativo: almacén de bicicletas y vestuarios	Proporcionar un servicio de guardabicicletas con seguridad a cubierto para al menos el 15% de los ocupantes	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Exigencia de contemplar en el proyecto aparcamientos para bicicletas	NO
Transporte alternativo: vehículos de baja emisión y combustible eficiente.	Proporcionarles aparcamiento preferente; estaciones de servicio para combustibles alternativos; proporcionar vehículos para el 3% de los ocupantes; proporcionar acceso a un programa de vehículos compartidos eficientes.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Exigencia de contemplar puntos de recarga de vehículos eléctricos en las plazas de aparcamiento.	NO
Transporte alternativo: capacidad de aparcamiento	No exceder los requisitos normativos locales	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Penalizar o limitar el exceso de plazas de aparcamiento por encima de las exigencias normativas	NO
Desarrollo de la parcela: proteger o restaurar el hábitat	Limitar la perturbación de la parcela; Restaurar o proteger un porcentaje de la parcela (20-50%)	Medioambiente	Recurso	Regeneración ambiental	Condiciones de ocupación de la parcela; condiciones de urbanización de la parcela.	NO
Diseño de escorrentía: control de cantidad; control de calidad	Plan de gestión de la escorrentía	Medioambiente	Recurso	Degradación ambiental	Condiciones de construcción de cubiertas vegetales, pavimentos permanentes y reutilización de aguas de lluvia	NO
Efecto isla de calor: no-tejado	Ubicación del 50% de los aparcamientos bajo cubierta con un IRS ≥ 29	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Obligación de disponer $\geq 50\%$ de los aparcamientos a cubierto y que el IRS de las cubiertas sea ≥ 29	NO
Efecto isla de calor: tejado	Disposición de cubiertas ajardinadas o con un alto IRS	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica Consumo energético Ahorro energético	Criterios de diseño de las cubiertas	NO
Reducción de la contaminación lumínica	No superar los valores de iluminación máximos prescritos en función del área urbana en el que se encuentre el edificio	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Exigencia de un modelo de iluminación informático que verifique que no se superan los valores establecidos	NO

Así, el sistema limita las condiciones de ordenación (separación) que se establecen para los edificios dentro de la parcela y que establece en:

- 12 metros desde el perímetro del edificio
- 3 metros desde la superficie de las aceras, patios, aparcamientos en superficie e instalaciones menores de 30,5 cm⁷⁴ de diámetro.
- 4,5 metros desde los bordillos de las vías principales y zanjas de los ramales de servicios principales.
- 7,7 metros desde las áreas construidas con superficies permeables que requieran áreas adicionales de colchón para limitar la compacidad en el área construida.

En el segundo caso, se establecen criterios de recuperación (con vegetación autóctona o adaptada⁷⁵) o protección del mayor de los siguientes valores: 50% de la parcela (excluida la huella del edificio) o 20% de la superficie de la parcela, pudiendo contabilizarse las cubiertas en los casos en que se hayan obtenido previamente los créditos de “densidad de desarrollo” y “conectividad”.

Las prescripciones que se derivarían de esta estrategia son propias de la ordenación urbanística y su aplicación está sujeta a un debate previo sobre la densidad óptima del desarrollo urbano. Pero una vez aceptada la idoneidad de implantaciones concretas de desarrollos en Ordenación Abierta (OA), Ciudad Jardín (CJ) o Pueblo Mediterráneo (PM) en las que estas limitaciones tienen cabida, sí tendría sentido establecer consideraciones sobre los porcentajes de recuperación de las parcelas a exigir.

El “control de las escorrentías”, más allá del alcance de que pueda tener la elaboración de un plan específico, puede verse favorecido mediante prescripciones normativas sobre las condiciones de urbanización de la parcela y construcción de la cubierta que favorezcan la infiltración y la reutilización de las aguas de lluvia y disminuyan el porcentaje de superficie impermeable.

Las actuaciones encaminadas a reducir los “efectos de isla de calor” para minimizar su impacto en el microclima y el hábitat urbano, sobre todo en las grandes ciudades, también pueden ser objeto de una regulación normativa. El sistema plantea una doble opción: o proporcionar un 50% de sombra para

⁷⁴ Transcribimos la prescripción del crédito del sistema LEED, originalmente en unidades imperiales. La definición de la ordenanza concreta debería recapacitar sobre las magnitudes concretas que deberían establecerse.

⁷⁵ Plantas adaptadas son plantas adaptadas al clima local que no se consideren especies invasoras ni maleza nociva.

los “*elementos sólidos*”⁷⁶ y el empleo de materiales de pavimentación de rejilla abierta o con un índice de reflectancia solar (IRS) mayor o igual a 29; o situar al menos el 50% de los aparcamientos cubiertos con materiales con un IRS mayor o igual a 29. Cualquiera de estos aspectos puede ser objeto de una regulación normativa fácilmente verificable por los servicios técnicos municipales; y la obligación de disponer de al menos el 50% de las plazas de aparcamiento bajo cubierta y que el material de la misma tenga un IRS de al menos 29, entra dentro de los aspectos propios de las ordenanzas de edificación.

El crédito “*efecto isla de calor: tejado*” responde al mismo objetivo que el “*no-tejado*”, pero centrándose en las condiciones de construcción de la cubierta de los edificios. Y cualquiera de los requisitos planteados por el sistema que se enumeran a continuación pueden contemplarse como ordenanzas de edificación:

1ª opción. Emplear materiales en el 75% de la cubierta de los edificios con un IRS mayor que los de la tabla:

Tipo de cubierta	Pendiente	IRS
Cubierta de baja inclinación	≤ 2: 12	78
Cubierta de alta inclinación	≥ 2: 12	29

2ª opción. Instalación de una cubierta vegetal en al menos el 50% de la superficie.

3ª opción. Instalar cubiertas ajardinadas y de alto albedo cuya combinación cumpla:

$$\frac{\text{Área de cubierta que cumple mín IRS}}{0,75} + \frac{\text{IRS del tejado vegetado}}{0,5} \geq \text{Área total de la cubierta}$$

La “*reducción de la contaminación lumínica*” desde el control de la iluminación interior de las edificaciones residenciales resulta especialmente compleja desde el momento en que el proyecto residencial no define las luminarias de las viviendas y el control de las ventanas es imposible ya que choca con las condiciones del uso privado y arbitrario de estos edificios. Por el contrario, sí es posible regular las condiciones de iluminación exterior de la urbanización de la parcela, donde el proyecto y la obra sí alcanzan a definir las luminarias. El establecimiento de unos límites máximos de iluminación (los propuestos por LEED u otros) y su verificación mediante la exigencia de un análisis informático de la propuesta puede ser una iniciativa viable. La verificación de la existencia del estudio no presenta mayor

⁷⁶ Aceras, calles, patios y aparcamientos, según la definición del sistema de calificación.

dificultad, pero su corrección sí puede ser una empresa complicada para algunos servicios técnicos municipales.

Tabla 66. Conjunto de créditos del grupo de “parcelas sostenibles” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito		Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Parcelas sostenibles	Prerrequisito:	Prevención de la contaminación por las actividades de construcción ⁽¹⁾		Sí	
	Selección de la parcela		1	--	
	Densidad del desarrollo y conectividad de la comunidad		5	--	
	Redesarrollo de suelos industriales contaminados		1	--	
	Transporte alternativo: acceso al transporte público		6	--	
	Transporte alternativo: almacén de bicicletas y vestuarios ⁽²⁾		1	Sí	
	Transporte alternativo: vehículos de baja emisión y combustible eficiente		3	Sí	
	Transporte alternativo: capacidad de aparcamiento		2	Sí	
	Desarrollo de la parcela: proteger o restaurar el hábitat		1	Sí	
	Desarrollo de la parcela: maximizar el espacio abierto ⁽³⁾		1	--	
	Diseño de escorrentías: control de cantidad		1	Sí	
	Diseño de escorrentías: control de calidad		1	Sí	
	Efecto isla de calor: no-tejado		1	Sí	
	Efecto isla de calor: tejado		1	Sí	
	Reducción de la contaminación lumínica ⁽⁴⁾		1	Sí	
TOTAL			26	12	46,15%

⁽¹⁾ Como prerrequisito inexcusable para la valoración de la sostenibilidad del proyecto, se establece la obligación de prevenir problemas de erosión como consecuencia de la actuación en la parcela así como la contaminación atmosférica provocada por la emisión de partículas de polvo. La medida que se requiere es la elaboración de un plan de control de la erosión cuya valoración por los servicios técnicos municipales se antoja difícil hoy en día en tanto que se trata de una práctica muy poco frecuente.

⁽²⁾ Aunque la disposición de estos y de los vestuarios asociados parece más vinculada a la construcción de edificios de uso terciario que al residencial (que puede albergar dichas necesidades en los espacios residenciales propios) la regulación de espacios para su aparcamiento propios sí podría ser regulada, como de hecho ya ha realizado el Plan Director de Movilidad Ciclista Vitoria -Gazteiz 2010-2015 (2010).

⁽³⁾ Dado que lo que se valora es lograr una ocupación menor de la edificación en la parcela de la que permite el planeamiento vigente, la regulación de una ordenanza de edificación más restrictiva simplemente varía los estándares. En el fondo, lo que subyace es la apuesta por unas ordenanzas con un porcentaje de ocupación más bajo que vamos a considerar más propias de una reflexión sobre el planeamiento que sobre las ordenanzas de edificación.

⁽⁴⁾ La falta de control sobre las luminarias que se disponen en la edificación residencial impide que se pueda realizar un control real sobre la iluminación interior. Sí podrían ser objeto de regulación las condiciones de iluminación de la urbanización interior.

III.2.1.2 Eficiencia en el uso del agua

Los créditos relacionados con la el uso eficiente del agua son en cierto modo recurrentes; ya que, tanto el segundo como el tercero valoran el empleo de agua aguas residuales para descarga.

Tabla 67. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “eficiencia en agua” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación
Fuente: elaboración propia.

LEED 2009-NC v.3.0		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación Normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Jardinería eficiente en el uso del agua: reducción del 50% del consumo	Reducir el consumo de agua de riego un 50% Usar solamente agua de lluvia o reciclada Emplear una jardinería que no necesite un sistema de riego permanente	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua, reutilización del agua	Obligación de emplear un determinado catálogo de plantas, Obligación de usar agua de lluvia o reciclada y sistemas de riego eficientes.	NO
Tecnologías innovadoras en aguas residuales	Reducir el transporte de aguas residuales en un 50% o tratar el 50% de las aguas residuales y usarlas o filtrarlas in situ.	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua, ecología del agua	Obligación de determinados sanitarios, empleo de agua reciclada para descarga e infiltración	NO
Reducción del uso del agua	Reducción de un 30-40% del consumo sin incluir el riego	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua	Obligación de utilizar una determinada gama de sanitarios y aparatos de fontanería y justificación de resultado. Obligación de emplear aguas grises para descarga y protección contra incendios.	NO ⁽¹⁾

⁽¹⁾ La obligación genérica de emplear una determinada línea de aparatos sanitarios y griferías que reduzcan el consumo y la justificación de la reducción de este por debajo de la “línea base” calculada por el edificio no es un requisito complicado. El problema aparece cuando se trata de verificar por los servicios técnicos municipales, los datos (características técnicas) de los aparatos proyectados.

Aunque el primero de los créditos relacionados con un “uso eficiente del agua” está íntimamente relacionado con el proyecto de las obras de jardinería y podría considerarse más propio de unas ordenanzas de urbanización (sobre las que hay que reconocer que aunque queden fuera del

alcance de este trabajo tendría una notable incidencia), no se puede olvidar la existencia de tipos residenciales donde predominan los espacios ajardinados, demandantes de un importante consumo de agua y regulados desde las ordenanzas de edificación o desde ordenanzas sectoriales.

Las estrategias planteadas para la obtención de los puntos asociados a este crédito consisten en el empleo de determinados catálogos de especies vegetales, de aguas recicladas o de lluvia y la implantación de sistemas de riego de alta eficiencia. Aspectos que pueden recogerse fácilmente en una normativa sectorial⁷⁷ y que incide directamente sobre los indicadores “ahorro de agua”, “consumo de agua” y “reutilización del agua” de la categoría de indicadores referentes al agua dentro del área de medioambiente.

El segundo plantea el objetivo de “reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable mientras se incrementa la recarga del acuífero local” mediante la disminución de un 50% del consumo teórico mediante el empleo de “instalaciones conservadoras del agua” o el empleo de aguas recicladas, o tratar e infiltrar o usar in situ al menos el 50% de las aguas residuales. Como en el caso anterior, su implementación normativa no es difícil; aunque otra cosa puede ser la comprobación de que lo proyectado, la adecuación de lo ejecutado a lo proyectado o su mera eficiencia. Sus resultados tienen una incidencia directa sobre los indicadores “ahorro” y “consumo de agua” y fundamentalmente sobre “ecología del agua”.

Tabla 68. Conjunto de créditos del grupo de “eficiencia en agua” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito		Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Eficiencia en agua	Prerrequisito:	Reducción del consumo de agua		Sí	
		Jardinería eficiente en agua	2-4	Sí	
		Tecnología innovadoras en aguas residuales	2	Sí	
		Reducción del consumo de agua	2-4	Sí	
	TOTAL		10	10	100,00%

⁷⁷ Las posibilidades que ofrece la normativa sectorial sobre el ahorro de agua pueden observarse en el apartado III.3 de esta tesis.

III.2.1.3 Energía y atmósfera

Los créditos referentes a la atmósfera y la energía comienzan con tres prerequisites: “recepción fundamental de los sistemas de energía del edificio”, “mínima eficiencia energética”, y “gestión de los refrigerantes principales”.

El primero de ellos hace referencia al establecimiento de un sistema de recepción de las instalaciones energéticas más propio del Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto que de una regulación normativa local, y por otro lado, prácticamente imprescindible si se pretenden alcanzar los objetivos de eficiencia buscados con los créditos posteriores.

Tabla 69. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “energía y atmósfera” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación
Fuente: elaboración propia.

LEED 2009-NC v.3.0		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación Normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Optimización de la eficiencia energética	Mostrar un porcentaje de mejora en la tasa de eficiencia propuesta en el edificio de comparación o cumplir un catálogo de medidas preceptivas para el ahorro energético	Medioambiente	Energía	Ahorro energético Consumo energético Efecto invernadero	Exigencia de una calificación energética mínima. ⁷⁸	NO
Energía renovable in-situ	Disponer en el edificio sistemas de generación de energías renovables en un porcentaje mínimo del consumo del edificio	Medioambiente	Energía	Energías renovables	Exigencia de proyectar instalaciones de energías renovables	NO
Medición y verificación	Proporcionar medios para la continua contabilidad del consumo de energía del edificio en el tiempo.	Medioambiente	Energía	Ahorro energético Consumo energético	Implantación de sistemas de medida y verificación que permitan el seguimiento de ciertos edificios	NO

El segundo es de fácil implementación en una normativa local o autonómica (salvando la referencia a la normativa americana que realiza el sistema y que ya se ha comentado) pues lo que

⁷⁸ Recogiendo la idea del sistema LEED, pero con el objetivo de facilitar una fácil aplicación en el marco normativo español, la propuesta podría ser una exigencia de calificación energética mínima conforme a la normativa española.

prescribe no es otra cosa que el edificio alcance una eficiencia energética un 5 o un 10% mayor (dependiendo de que se trate de una rehabilitación o una obra nueva) que la exigencia de la norma de referencia (ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2007). De hecho, el *Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía* (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011) ya ha establecido mediante una norma autonómica la exigencia de una eficiencia energética mayor para los edificios andaluces.

El tercero incide en la eliminación de los refrigerantes con CFC en los sistemas de CVAC&R (calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración) cuya desaparición es más factible desde acciones sobre la industria de este tipo de aparatos que desde la regulación de la construcción. De hecho y aunque el LEED mantenga en vigor este prerrequisito, los CFC han quedado ya obsoletos como refrigerantes y su uso prohibido.

El sistema plantea algunos créditos que aunque pueden tener una influencia notable en el comportamiento energético del edificio carece de sentido que se ordenen mediante una normativa. Se trata del tercer, cuarto y sexto crédito. El tercer crédito incide en el mismo aspecto que el primer prerrequisito, que como se ha comentado, es una condición más propia del pliego de condiciones técnicas del proyecto o del sistema de gestión de la promoción que de una ordenanza de construcción. El cuarto crédito, “*gestión mejorada de los refrigerantes*”, valora que no se empleen CFC en los sistemas CVAC&R y vuelve a hacer hincapié en el objetivo del tercer prerrequisito, que como también se ha puesto de manifiesto, carece de sentido desde el momento en que su uso está prohibido. El sexto responde al tipo de contrato de suministro que realiza el usuario del edificio, donde se debe garantizar que el suministro de energía tenga al menos una mínima procedencia de fuentes de energía renovable. Aspecto que queda fuera de los ámbitos proyecto y construcción del edificio.

El primero de los créditos relacionados con las categorías referidas a la atmósfera y la energía del que podemos derivar una ordenanza municipal, “*optimización de la eficiencia energética*”, tiene un peso fundamental en el sistema de calificación ya que contempla la posibilidad de valorar su cumplimiento entre 1 y 19 puntos y supone ir más allá en el planteamiento del segundo de los prerrequisitos de este grupo.

El crédito valora que se obtenga una eficiencia energética mejor que la exigida. Exigir o bonificar mejores resultados que los determinados por la normativa vigente no es difícil; pero en cambio, si lo que se pretende es un control mayor que la mera comprobación de que se ha presentado un determinado certificado, la verificación de los resultados obtenidos por parte de los servicios

técnicos puede ser extremadamente difícil. El decreto 169/2011 de la Junta de Andalucía (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA) sirve de ejemplo de que es posible iniciar este camino, pero como luego se verá en el apartado III.6, también es posible asociar determinadas bonificaciones a la obtención de mejores clasificaciones. Las actuaciones encaminadas en esta dirección tienen una incidencia sobre todos los indicadores básicos propuestos por Hernández y con la propuesta realizada de “*actuaciones de rehabilitación energética*”.

Lo mismo le ocurre al segundo crédito, “*energía renovable in situ*”, que también puede ser implementado en forma de ordenanza. Lo que el sistema valora es la generación de un determinado porcentaje de su consumo de energía mediante energías renovables. Actualmente, la única prescripción existente es la obligación que establece el CTE de producir ACS de forma generalizada, y en determinados casos, una pequeña proporción de energía fotovoltaica en ciertos tipos de edificios que no tienen uso residencial. Su implementación no es especialmente complicada, aunque solamente sea como una ampliación de las prestaciones prescritas por el CTE.

Tabla 70. Conjunto de créditos del grupo de “energía y atmósfera” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito		Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Energía y atmósfera	Prerrequisito:	Recepción fundamental de los sistemas energéticos		Sí	
		Mínima eficiencia energética ⁽¹⁾		Sí	
		Gestión fundamental de los refrigerantes		Sí	
		Optimización de la eficiencia energética	1-19	Sí	
		Energía renovable in situ	1-7	Sí	
		Recepción mejorada	2	Sí	
		Gestión de refrigerantes mejorada	2	Sí	
		Medición y verificación ⁽²⁾	3	--	
	Energía verde ⁽³⁾	2	--		
	TOTAL	35	30	85,71%	

⁽¹⁾ El sistema propone la obtención de unos requisitos mínimos conforme a la norma ASHRAE/IESNA 90.1-2007. Si bien el criterio de exigir un nivel de eficiencia energética mínima de partida es razonable, la referencia a una norma extranjera (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc. (ASHRAE).*) dificulta una fácil aplicación generalizada. Conforme a los criterios de selección explicados más arriba, la exigencia al edificio sería conforme a la normativa nacional.

⁽²⁾ El seguimiento del consumo energético y de la producción de energías renovables tiene un indudable interés para observar la idoneidad de la instalación y afinar su puesta en marcha e incluso debería contemplarse un periodo más amplio que el propuesto por el sistema (“no menos de un año”) pero descartamos su inclusión en tanto que lo que en este trabajo estamos valorando son las iniciativas de diseño de la edificación.

⁽³⁾ El crédito valora que la energía comprada por el edificio provenga de una fuente renovable, aspecto que se escapa a las posibilidades de diseño del edificio.

El quinto crédito, “*medición y verificación*”, plantea una iniciativa de la que no es fácil encontrar ejemplos pero que se puede poner en relación con la iniciativa de bonificar los edificios que alcancen determinadas clasificaciones energéticas o de sostenibilidad descrita anteriormente y valorada en el apartado III.3.4. Se trataría de ligar estas posibles bonificaciones, no sólo a la obtención de la clasificación, sino también al establecimiento de un sistema de medición que podría ser centralizado en la *Agencia de la Energía Local* (o entidad equivalente) con la intención de realizar un seguimiento efectivo de las iniciativas que se van tomando y obtener conclusiones. De forma indirecta, la iniciativa tendría una repercusión final en el “*ahorro*” y en el “*consumo energético*” como consecuencia de las conclusiones que se derivasen del estudio de los edificios monitorizados.

III.2.1.4 Materiales y recursos

El prerequisite con el que comienza el grupo de créditos agrupados bajo la denominación de “*materiales y recursos*”, “*almacenamiento y recogida de reciclables*”, “*proporcionar un área fácilmente accesible que se dedique a la recogida y almacenamiento de materiales no tóxicos para su reciclado*”, ya constituye una obligación de cualquier obra desde la aprobación del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA), así como para cualquier edificio desde la entrada en vigor del CTE.

Los dos primeros créditos que se recogen en este grupo de indicadores valoran la “*recuperación de estructuras (muros), envolventes y elementos no estructurales en las operaciones de rehabilitación*”. Conforme al sistema de clasificación, entre los propósitos de estos dos créditos se encuentra “*mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios*”, lo que enlaza con la definición del indicador *degradación ambiental*⁷⁹: “*desaparición de los espacios de calidad ambiental o la existencia de usos inadecuados del territorio*”. Aunque la definición concreta de los indicadores municipales agrupados bajo este indicador básico preste atención a los espacios naturales y desatienda los espacios urbanos, una lectura más amplia y actualizada del objetivo último de este indicador básico, la protección de los espacios de calidad ambiental, es independiente de que su condición urbana o natural, y bajo esta premisa, el objeto de estos créditos incidirían sobre este indicador básico. No obstante, la imposición de este tipo de actuaciones podría

⁷⁹ Del catálogo de 50 indicadores básicos de Hernández Aja.

resultar complicada e incluso improcedente ya que se encontraría muy condicionada por numerosas circunstancias preexistentes en el edificio. Sin haber encontrado ejemplos de iniciativas encaminadas a promover estas actuaciones, quizás lo más factible sea plantear algún tipo de bonificación de las actuaciones que opten voluntariamente por operaciones de conservación y rehabilitación frente al desarrollo de obras nuevas, tal y como se recoge en algunas ordenanzas fiscales (apartado III.6).

Podemos considerar que el tercer crédito contenido en el grupo de “*materiales y recursos*”, “*gestión de los recursos de construcción*”, también puede ser objeto de una fácil implementación normativa mediante la obligación de desarrollar un plan de gestión de residuos que, como mínimo, identifique los materiales que tienen que ser desviados de los vertederos y cuáles se deben clasificar in situ. De hecho, tanto la legislación nacional, R.D. 105/2008 (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA) como la diversa legislación autonómica ya regulan esta obligación y condicionan la obtención de la licencia de obra a su presentación⁸⁰. Por lo se puede considerar que este aspecto ya está suficientemente regulado en la normativa actual y obviarlo en este análisis, donde lo que se pretende reflejar es qué créditos del sistema de calificación pueden inspirar desarrollos normativos municipales futuros.

El cuarto crédito puntúa el empleo de materiales “*recuperados, restaurados o reutilizados*”. Esta apuesta es casi una constante en todos los tratados de arquitectura sostenible, pero tratándose de obra nueva debe realizarse una observación. Dejando al margen cualquier reflexión sobre la reutilización del mobiliario (que no es el objeto de este trabajo, limitado a bienes inmuebles), resulta revelador que el crédito propuesto no incluya en el cálculo los “*componentes mecánicos, eléctricos, de fontanería y elementos de sectores especiales como ascensores y otros equipos*”. Sólo podemos entender este criterio desde la suposición de que el sistema reconoce que estos componentes deben responder a unos criterios de calidad y control de la misma que no pueden ser garantizados en los casos de materiales o componentes reutilizados. La normativa actual ha establecido (y continua avanzando por esta línea) una exigencia de calidad de todos los productos que intervienen en la obra que comienza por la garantía certificada de sus características de fabricación y de las prestaciones que se les atribuyen. Bajo esta premisa (que implícitamente se le reconoce a los componentes mecánicos, eléctricos y de fontanería), resulta extremadamente difícil emplear productos reutilizados, y al mismo tiempo asegurar las prestaciones que exige la normativa vigente y el control de calidad que impone.

⁸⁰La responsabilidad última del procedimiento normativo recae en los ayuntamientos que deben solicitar el plan de gestión y establecer la fianza que garantice su cumplimiento. La impresión es que su aplicación no es estricta. Al mismo tiempo, la dificultad principal para su correcta aplicación es la dificultad de encontrar datos ciertos y más o menos ajustados que permitan realizar una estimación acertada de los residuos que se van a producir durante el proceso constructivo.

Tabla 71. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “materiales y recursos” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación.
Fuente: elaboración propia.

LEED 2009-NC v.3.0		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Reutilización del edificio: mantener los muros, forjados y cubiertas existentes	Mantener la estructura y envolvente del edificio en un determinado porcentaje	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Bonificación de este tipo de actuaciones	SÍ
Reutilización del edificio: mantener los elementos no estructurales del interior	Mantener los elementos no estructurales del interior en, al menos, un 50%	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Bonificación de este tipo de actuaciones	SÍ
Contenido en reciclados	Usar materiales con contenidos en reciclados de manera que constituya el 10 o el 20% del coste total de los materiales del proyecto.	Medioambiente	Residuos	Reciclaje de residuos	Bonificación del empleo de un porcentaje mínimo de materiales reciclados.	SÍ
Materiales regionales	Usar materiales extraídos, recolectado, recuperado o fabricados en un radio de 800 km para un mínimo del 10% del coste total de los materiales	Área económica; medioambiente	Trabajo, atmósfera	Desempleo, calidad atmosférica, efecto invernadero.	Exigencia o bonificación de un porcentaje mínimo de materiales “locales”.	SÍ
Materiales rápidamente renovables	Empleo de materiales rápidamente renovables para, al menos, el 2,5% del valor total de los materiales de construcción empleados.	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Exigencia o bonificación de un porcentaje mínimo de materiales renovables.	SÍ
Madera certificada	Emplear como mínimo el 50% de la madera y materiales con base en la madera con certificado de producción sostenible.	Medioambiente	Recursos	Degradación medioambiental	Exigencia o bonificación de un de empleo de al menos un 50% de madera certificada.	SÍ

Por el contrario, aunque podría estarlo y quizás la forma más efectiva fuera la bonificación fiscal, no está regulado por ninguna normativa el empleo de materiales reciclados o de productos de construcción realizados con materiales procedentes del reciclado. El sistema confiere sendos puntos a dos créditos que se diferencian en el porcentaje de reciclado que se alcanza: el 10 o el 20%. Aunque el

empleo de materiales de construcción con estas características no es un problema insoslayable (a modo de ejemplo, ya es fácil encontrar tableros de maderas, hormigones o material de sub-base en firmes formados por materiales reciclados, y es relativamente fácil alcanzar el porcentaje requerido valorando el porcentaje de estos materiales en la composición del aluminio y vidrio empleado en la obra), la comprobación específica de su cuantificación real sí puede resultar laboriosa y difícil para los servicios técnicos municipales.

Tabla 72. Conjunto de créditos del grupo de “materiales y recursos” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito		Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Materiales y recursos	Prerrequisito:	Almacenamiento y recogida de reciclables ⁽¹⁾		Sí	
	Reutilización del edificio: mantener paredes, suelos y tejados		1-3	Sí	
	Reutilización edificio: mantener elementos no estructurales interiores ⁽²⁾		1	Sí	
	Gestión de residuos de construcción		1-2	Sí	
	Reutilización de materiales		1-2	--	
	Contenido en reciclados		1-2	Sí	
	Materiales regionales		2	Sí	
	Materiales rápidamente renovables		1	--	
	Madera certificada		1	--	
TOTAL			14	10	71,43%

⁽¹⁾ La disposición de un almacén de residuos ya ha sido recogida como una obligación normativa por el CTE.

⁽²⁾ Pese a las virtudes que tiene desde el punto de vista la rehabilitación y la preservación del mayor porcentaje de los edificios existentes, entendemos que la reutilización de la cada una de las partes del edificio responde a una diversidad de criterios que deben también valorarse.

La misma reflexión es válida para los créditos siguientes: “*materiales regionales*” (2 puntos), “*materiales rápidamente renovables*” y “*madera certificada*”. No existe una normativa estatal o autonómica⁸¹ que regule estos aspectos, aunque podría desarrollarse, pero la vigilancia de su observación por parte de los servicios técnicos municipales sería difícil en muchos casos. Por ello, quizás lo más oportuno sea apostar por la bonificación de actuaciones antes que imponer determinados

⁸¹ La referencia se circunscribe a la comunidad autónoma andaluza

resultados. En cualquier caso, la referencia al sello FSC (Forest Stewardship Council) americano, aunque haya empresas nacionales que lo puedan tener, debería sustituirse por el equivalente local: PEFC España (Asociación para la Certificación Española Forestal).

III.2.1.5 Calidad ambiental interior

El sistema establece dos prerrequisitos que en cierto modo ya han sido asumidos por la legislación nacional vigente: *mínima eficiencia de calidad del aire y control del humo del tabaco ambiental*.

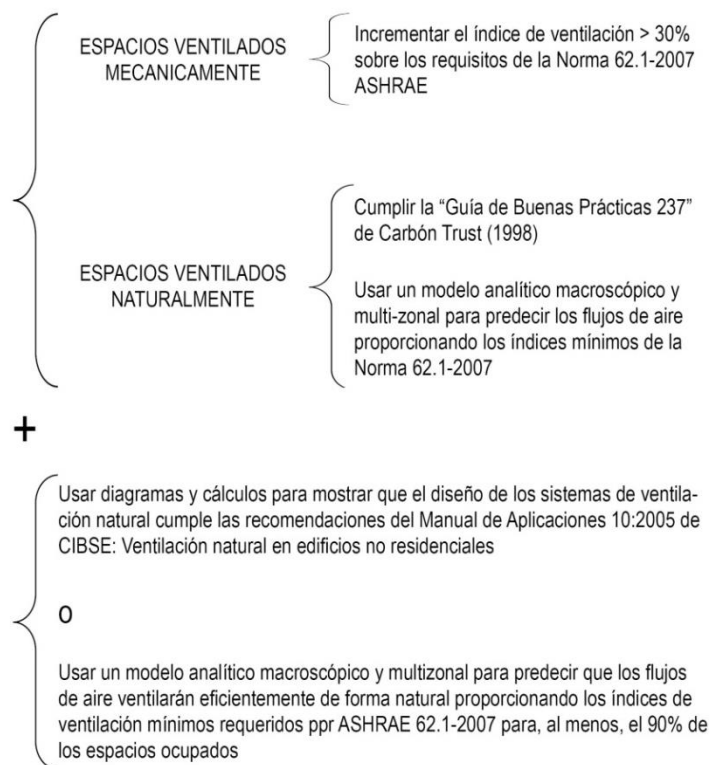


Figura 37. Requisitos para la obtención del crédito por incremento de ventilación en LEED-NC. Fuente: elaboración propia

El primero de ellos plantea el cumplimiento de los requisitos mínimos de la norma de referencia ASHRAE 62.1-2007, "*ventilación para una calidad aceptable del aire interior*"; que, desde la aprobación del CTE y la definición de unas nuevas prestaciones para la edificación se encuentra superada por la normativa nacional (SAIZ, 2012). Y establece dos requisitos iniciales que quedan recogidos en la Figura 37.

Tabla 73. Créditos del sistema de calificación de sostenibilidad LEED-NC del grupo de “calidad ambiental interior” con relación con los indicadores de sostenibilidad y posibilidades de actuación desde las ordenanzas de edificación.
Fuente: elaboración propia.

LEED 2009-NC v.3		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación Normativa	Dificultad de evaluación por los servicios técnicos municipales
Crédito	Requisito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
Seguimiento de la entrada de aire fresco	Instalación de sistema de verificación del funcionamiento de los sistemas de ventilación	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Obligación de la disposición de sistema de verificación de la calidad del aire interior	NO
Materiales de baja emisión: adhesivos y sellantes.	Los materiales empleados no pueden superar los límites de COV ⁽¹⁾ prescritos.	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Materiales de baja emisión: pinturas y recubrimientos	Los materiales empleados no pueden superar los límites de COV prescritos.	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Materiales de baja emisión: sistemas de suelos	Los materiales empleados no pueden superar los límites de COV prescritos.	Medioamb.	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	SI
Materiales de baja emisión: productos de maderas compuestas y de fibras agrícolas	Los materiales empleados no pueden contener resinas con urea-formaldehído	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Justificación del empleo de materiales bajo emisivos	Sí
Control de fuentes interiores de productos químicos y contaminantes	Realizar un diseño para minimizar y controlar la entrada de contaminantes	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Exigir un diseño acorde a las condiciones prescritas	Sí

(1) COV: compuestos orgánicos volátiles.

El segundo prerrequisito propone minimizar la exposición de los usuarios del edificio al humo del tabaco. Aunque algunas de las opciones planteadas para alcanzarlo, como la prohibición de fumar en el interior o en las zonas comunes, constituyen una norma de uso ya desarrollada (con mayor o

menor alcance) por la legislación nacional (GOBIERNO DE ESPAÑA) las opciones arquitectónicas pueden ser tachadas de exageradas⁸².

El primer crédito de este grupo valora el establecimiento de un sistema de seguimiento permanente de la eficiencia de los sistemas de ventilación (tanto mecánica como natural); cuyo mantenimiento, en el caso de la normativa española, queda supeditado a la observación de las instrucciones de uso y mantenimiento que forman parte del proyecto, y que podrían contemplar aspectos como éste. La exigencia de este requisito (complementar la instalación de ventilación con un sistema de control de su eficacia) puede ser el objeto de una ordenanza que establezca la obligatoriedad de establecer sistemas de aviso de la variación de las condiciones mínimas de confort y que constituiría una prestación adicional a las establecidas por el CTE en el DB HS-3. Pero quizás lo más lógico sería que formara parte del futuro desarrollo del propio Código. La procedencia de esta regulación debería realizarse de manera conjunta con el resto de normativas con implicaciones energéticas; analizando de manera conjunta las necesidades reales de ventilación que se demandarían con estos sistemas y las posibilidades de ahorro energético que podría introducir la reducción de un caudal constante de ventilación.

El segundo crédito se confiere al aumento de la ventilación por encima de los índices mínimos de la norma 62.1-2007 de ASHRAE o para que cumpla las recomendaciones establecidas en la “*Guía de Buenas Prácticas 237*” de Carbón Trust; así como usar diagramas y cálculos para mostrar que el diseño de los sistemas de ventilación natural cumple las recomendaciones del “*Manual de Aplicaciones 10: 2005 de CIBSE⁸³, Ventilación Natural en Edificios no residenciales*”, o usar un modelo analítico macroscópico y multizonal para predecir que los flujos de aire ventilarán eficientemente de forma natural proporcionando los índices de ventilación mínimos requeridos por ASHRAE 62.1-2007 para, al menos, el 90% de los espacios ocupados.

Proponer estas medidas mediante el desarrollo de una normativa local pasa por la valoración científica de la idoneidad de los índices de referencia propuestos, ya sea por la norma de referencia para LEED o por la normativa nacional actual (CTE DB HS-3). Este aspecto, que queda fuera del

⁸² Sirva como ejemplo: “Minimizar todas las vías incontroladas de transferencia de HTA (humo de tabaco ambiental) entre las unidades residenciales individuales sellando las penetraciones en paredes, techos y suelos en las unidades residenciales, y sellando los bastidores verticales adyacentes a las unidades.

⁸³ CIBSE, Chartered Institution of Building Services Engineers (Institución para la construcción de los servicios de ingenieros) es un organismo británico de los profesionales de la ingeniería que ejerce funciones como consultor del gobierno británico en asuntos relacionados con la construcción, la ingeniería y la sostenibilidad.

alcance de este trabajo, conllevaría a regulaciones de mayor calado del que normalmente pueden abordar los servicios técnicos municipales responsable del cumplimiento de la normativa local. Por otro lado, la entrada en vigor de la citada norma española ya ha supuesto un incremento importante de los requisitos de ventilación de las edificaciones en comparación con los que se observaban hasta la fecha. En virtud de estas consideraciones, y sin descartar que en un futuro se pudiera considerar conveniente ampliar las exigencias de la norma española, tenemos que considerar que su ampliación desde una ordenanza local no sería procedente.

El tercer y cuarto crédito, “*plan de gestión de construcción CAI⁸⁴: durante la ocupación y antes de la ocupación*”, se encamina a reducir los problemas de calidad del aire interior durante la construcción y el uso del edificio. El primero de ellos es un requisito propio del estudio de seguridad y salud del proyecto; mientras que, los requisitos asociados al segundo crédito, en esencia y sin entrar en los requisitos técnicos concretos desarrollados por el LEED, ya se encuentran contenidos en la normativa estatal: R. I. T. E. en la instrucción I. T.2.2.5.1 *Preparación y limpieza de redes de conductos*, que literalmente establece:

IT 2.2.5.1

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado de muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

A continuación, el sistema propone un conjunto de cuatro créditos que valoran el empleo de materiales de baja emisión de contaminantes del aire interior (con mal olor, irritantes o perjudiciales para el confort y el bienestar de los instaladores y los ocupantes): *materiales de baja emisión: “adhesivos y sellantes”, “pinturas y recubrimientos”, “sistemas de suelos”, “productos de maderas compuestas y fibras agrícolas”*. Se trata de que los materiales proyectados no superen determinados límites de contenidos en COV que variarán según sus características. Como posibilidad, no es imposible establecer una regulación normativa del empleo de determinados materiales (aunque no se han localizado iniciativas locales en este sentido); pero así como algunas iniciativas las podemos calificar como de difícil valoración por parte de los servicios técnicos municipales, este caso se antoja prácticamente imposible. Habría que comprobar las características de todos y cada uno de los

⁸⁴ CAI: Calidad Ambiental Interior.

materiales emisores de COV proyectados y su efectiva colocación posterior en obra. La complejidad y laboriosidad de este proceso, convierten su regulación mediante una ordenanza que no fuese la de exigir un certificado de haber logrado estos requisitos en prácticamente inviable.

La complejidad es aun mayor si lo que se pretende es controlar el cumplimiento de una disposición normativa que intente garantizar que realmente se alcanzan los objetivos del siguiente crédito, “*control de fuentes interiores de productos químicos y contaminantes*”. Los requisitos establecidos para la obtención del crédito pueden ser adoptados por una normativa local; pero, la verificación de su cumplimiento, más allá de la mera declaración de responsabilidad, sería muy dificultosa para muchos de los servicios técnicos municipales.

Los dos créditos siguientes, “*capacidad de control de los sistemas de iluminación*” y “*confort térmico*”, establecen condiciones interesantes de valorar pero de difícil normalización de forma genérica; ya que, su implantación última estará condicionada, en la mayoría de los casos, por las condiciones de uso concretas de cada edificio. Y el siguiente de ellos, “*confort térmico: verificación*”, queda fuera del ámbito de este estudio, al valorar la puesta en marcha de un sistema de verificación de los resultados previstos sobre el confort térmico de los ocupantes del edificio y vincularse a las condiciones de uso y mantenimiento del edificio, y no a las de diseño y construcción (objeto de este trabajo); por lo que no se ha contemplado.

Parecidas reflexiones son aplicables a los dos último créditos contemplados por el sistema, “*luz natural*” y “*vistas*”, que valoran proporcionar a un porcentaje mínimo de estancias normalmente ocupadas del edificio luz natural y vistas al exterior. En general, estos requisitos ya están establecidos para los edificios residenciales mediante la obligación de ventilar de forma natural y al exterior las estancias ocupadas. En cambio, la verificación de las exigencias establecidas por LEED por los servicios técnicos municipales mediante los procedimientos propuestos resultaría difícil en la mayoría de los casos, y prácticamente imposible cuando se tratase de municipios pequeños.

Los dos créditos podría ser objeto de una regulación normativa si se partiese de un diseño urbanístico concienzudo que los tuviera presentes desde un primer momento, y el sistema prescribe distintos caminos para justificar su cumplimiento que podrían implementarse en una ordenanza; pero, las posibilidades de su cumplimiento estarán siempre condiciona a la posibilidades que tenga el solar sobre el que se proyecta. En este sentido, si la planificación urbana previa no ha contemplado estos criterios, puede resultar difícil (cuando no imposible) desarrollar un diseño que responda a estos requisitos. Similar circunstancia puede repetirse en los casos de edificaciones en el suelo urbano

consolidado. En otro orden de cosas y como ya se ha puesto de manifiesto, la verificación de las prestaciones establecidas por los servicios técnicos municipales es laboriosa y complicada. Ambas circunstancias nos inclinan a pensar que más razonable que establecer prescripciones concretas a este respecto, sería bonificar las edificaciones que las obtuvieran y que su verificación fuera objeto de un certificado externo.

Tabla 74. Conjunto de créditos del grupo de “calidad ambiental interior” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Calidad aire interior	Prerrequisito:	Mínima eficiencia en Calidad Ambiental Interior (CAI)		Sí
		Control del Humo del Tabaco Ambiental (HTA) ⁽¹⁾		No
	Monitorización de la entrada de aire exterior	1	Sí	
	Aumento de la ventilación	1	Sí	
	Plan de gestión de Calidad de Aire Interior constante: durante la construcción ⁽²⁾	1	No	
	Plan de gestión de Calidad de Aire Interior constante: antes de la ocupación	1	Sí	
	Materiales de baja emisión: adhesivos y sellantes	1	Sí	
	Materiales de baja emisión: pinturas y recubrimientos	1	Sí	
	Materiales de baja emisión: sistemas de suelos	1	Sí	
	Materiales de baja emisión: madera compuesta / agrofibras	1	Sí	
	Control de fuentes de contaminantes y productos químicos interiores	1	Sí	
	Capacidad de control de los sistemas: iluminación	1	Sí	
	Capacidad de control de los sistemas: confort térmico	1	Sí	
	Confort térmico: diseño	1	Sí	
	Confort térmico: verificación	1	Sí	
	Luz natural y vistas: luz natural	1	Sí	
	Luz natural y vistas: vistas	1	Sí	
	TOTAL		15	14

⁽¹⁾ El sistema plantea tres requisitos para la obtención del crédito en los edificios residenciales. Los dos primeros son meras condiciones de uso: la prohibición de fumar en el edificio o la localización de zonas para fumadores en el exterior del edificio. La tercera es, a juicio del autor, una exageración que propone el “sellado de paredes, techos, y suelos” así como de los bastidores que también puede obviarse si se presuriza las viviendas.

⁽²⁾ El crédito hace referencia a la calidad del aire durante el proceso constructivo, conforme al criterio anteriormente explicado, desechamos su valoración por ser más propia de una regulación de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

III.2.1.6 Innovación en el edificio y prioridad regional

“Innovación en el edificio” y “prioridad regional” son en España dos grupos de créditos abiertos que no puntúan ningún aspecto concreto, y que por tanto, no se pueden valorar en este trabajo. De manera más exacta, el grupo de créditos agrupados bajo el epígrafe “prioridad regional” valora ciertas prestaciones ya contempladas en los créditos anteriores a las que se les da prioridad en función de la ubicación geográfica del edificio. Estas prioridades regionales están definidas para EE. UU, pero no para España, y en cualquier caso, inciden en aspectos ya valorados en los créditos anteriores. La “innovación en el edificio” proporciona al arquitecto la oportunidad de conseguir créditos por un desarrollo excepcional de los requisitos establecidos en la Guía LEED o por el empleo de estrategias que no se encuentren especificadas.

Tabla 75. Conjunto de créditos del grupo de “innovación en el diseño” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Innovación en el diseño	Innovación en el diseño ⁽¹⁾	1-5	Sí	
	Profesional acreditado en LEED	1	No	
	TOTAL	6	5	83,33%

⁽¹⁾ Aunque sin duda se trata de actuaciones que pueden tener relación con la edificación residencial, su propio concepto (valorar innovaciones no recogidas en el proceso de calificación) lo deja fuera del proceso de ordenación normativa.

Evidentemente, más allá de decir que dichas características guardarán relación con su procedimiento constructivo es imposible realizar cualquier valoración.

Tabla 76. Conjunto de créditos del grupo de “prioridad regional” del sistema LEED-NC 2003 y valoración de su incidencia sobre la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Grupo de créditos	Prerrequisito o requisito	Crédito	Relación con la calidad final de la edificación residencial	
Prioridad regional	Prioridad regional	1-4	Sí	
	TOTAL	4	4	100,00%

III.3. Ordenanzas municipales con incidencia en los indicadores de sostenibilidad

III.3.1 Las ordenanzas de ahorro de agua

Hasta ahora, el enfoque de la gestión de la oferta y la demanda de agua se ha centrado en la ampliación indefinida de la oferta mediante el desarrollo de los sistemas de captación, producción, regulación y suministro. Pero la tendencia actual apunta a abordar la solución de cada uno de los problemas relacionados con el agua partiendo de una perspectiva general que abarque todo el proceso. Esta tendencia está dando lugar a lo que se está dando en llamar “*gestión integrada del agua*”, cuya tarea principal es la coordinación de sus dos componentes básicos: oferta y demanda. Gestión de la demanda que aborda el conjunto de actividades encaminadas a reducir la misma (desde la certeza de que un aumento de la oferta no resuelve el problema de forma indefinida), mejorar la eficiencia en el uso y evitar el deterioro de los recursos hidráulicos. Y que desde un punto de vista práctico y recogiendo la opinión del Instituto Tecnológico de Canarias (2004), se centra en los siguientes aspectos:

- Desarrollo de medidas encaminadas a hacer más eficientes los hábitos de consumo.
- Introducción de tecnologías economizadoras en los puntos de consumo.
- Sustitución de los recursos de agua potable con mayores costes ambientales por otros de otras procedencias y menor coste ambiental.
- Mejorar la eficiencia y el control de los sistemas de suministro.

Aunque los esfuerzos que consiguen reducir el consumo urbano suelen ser consecuencia de una combinación de incentivos económicos, información pública y acciones normativas. En este sentido, es esencial el desarrollo de un cuerpo normativo como el que plantean las ordenanzas de ahorro de agua.

De la misma manera que la mayoría de los municipios españoles cuentan con ordenanzas reguladoras de los servicios de abastecimiento y vertido de agua centradas, fundamentalmente, en la regulación de sus aspectos administrativos; lograr un uso más sostenible del agua desde su regulación mediante unas ordenanzas municipales específicas es una posibilidad que ya ha sido contemplada de manera individual por diversos municipios o impulsada de forma colectiva por algunas comunidades autónomas. Sirvan como ejemplo de esta última posibilidad el ya mencionado estudio *Aproximación a una eco-ordenanza insular para la gestión de la demanda de agua en la edificación de Lanzarote* (INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS S. A., 2004) que luego dio lugar a su ordenanza; o el *Plan Integral de Ahorro de Agua para Cantabria* (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. GOBIERNO DE CANTABRIA, 2006), que dedica su “Programa nº 12: Normativa” a “complementar las actuales Ordenanzas con nuevas normas que fomenten el ahorro de agua”. Que en ambos casos se imponen como objetivos realizar una propuesta que pueda ser incorporada a la reglamentación municipal⁸⁵. Es más, la propuesta cántabra incide específicamente en la idea de que es posible alcanzar los objetivos de un desarrollo sostenible desde la regulación normativa en dos de las iniciativas que se propone:

“Elaborar una normativa regional que fomente el ahorro de agua para incorporar medidas en los edificios de nueva construcción, los sometidos a una importante rehabilitación y las viviendas financiadas o gestionadas por el Gobierno de Cantabria.

Promover entre las entidades locales la conveniencia de contar con una ordenanza municipal que fomente el ahorro y uso responsable del agua.”

Interés que de nuevo se refleja en la elección que realiza de los indicadores de la Red Local de Sostenibilidad de Cantabria en 2008, cuando en el punto 6.4 se valora la existencia de ordenanzas municipales de gestión del agua a pesar a no haberla contemplado en 2007 (CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, CIMA, e INSTITUTO CÁNTABRO DE ESTADÍSTICA, ICANE, 2012).

Estas ordenanzas municipales constituyen un instrumento regulador de la gestión del agua que no se limitan a los meros aspectos competenciales de las entidades locales (abastecimiento, saneamiento y calidad de las aguas), sino que regulan todas las actividades que inciden en el consumo y en la calidad de las aguas. De este modo, abordan aspectos que no están regulados por el Estado o por la Comunidad Autónoma a la que pertenecen y en los casos que existe regulación, adoptan

⁸⁵ El plan cántabro establece también como objetivo elaborar un estudio sobre las ordenanzas que incorporan normas relativas al ahorro y la eficiencia en el agua.

medidas más restrictivas sin entrar en contradicción con las normas de rango superior. De este modo, este tipo de ordenanzas municipales se basan en la idea de:

- Fomentar el uso racional de los recursos hídricos.
- Velar por el ahorro eficiente del agua.
- Institucionalizar y generalizar las buenas prácticas de eficiencia.
- Regular el aprovechamiento de los recursos alternativos.
- Minimizar los impactos y riesgos ambientales asociados a los procesos y materiales utilizados en ciclo integral del agua.
- Implicar al conjunto de la población en la gestión de la demanda de agua.
- Y, dependiendo de las características de los municipios, vincular el ahorro de agua al ahorro de energía y a la reducción de emisiones de CO₂.⁸⁶

El éxito de su implantación puede ser evaluado mediante un conjunto de indicadores similares a los propuestos por el Instituto Tecnológico de Canarias (2004):

- Porcentaje de población que conoce las ordenanzas.
- Consumo medio por habitante y día.
- Porcentaje de nuevos edificios con aprovechamiento integrado de aguas pluviales.
- Porcentaje de abonados con telecontadores.
- Porcentaje de edificios con economizadores de agua.
- Porcentaje de edificios públicos con economizadores de agua.
- Porcentaje de ahorro obtenido en edificios fuera de la aplicación de la ordenanza.
- Porcentaje de superficie regada con aguas depuradas sometida a control y seguimiento.
- Número de sistemas de depuración y reutilización de aguas descentralizados bajo control.
- Porcentaje de agua depurada reutilizada en uso agrícola, urbano o recreativo, acorde con la normativa.

Al margen de estas ordenanzas, normativas de carácter autonómico como el Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios catalanes (GENERALITAT DE CATALUÑA, 2006), también regulan aspectos relacionados con

⁸⁶ En situaciones insulares en los que el suministro de agua está vinculado en un porcentaje muy elevado a su obtención mediante depuradoras, la relación agua = consumo energético se constituye como un binomio a romper.

el consumo de agua como la disposición de una red separativa para las aguas pluviales o de economizadores del consumo; y citan expresamente la recogida del agua de lluvia y la reutilización de las aguas grises como elementos constitutivos de la ecoeficiencia de los edificios.

Para la realización del siguiente análisis se realizó una búsqueda inicial no exhaustiva de referencias sobre este tipo de ordenanzas en la red. La selección de las ordenanzas se hizo de manera aleatoria a lo largo de agosto de 2010 y se completó con las referencias específicas encontradas en la bibliografía consultada. En coherencia con la metodología territorial seguida a lo largo de todo el trabajo, se consideró que se debía realizar un análisis exhaustivo de las iniciativas de los municipios de la provincia de Málaga y para ello se empleó la base de datos de normativa del Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga.

Este criterio de búsqueda supuso el análisis de trece iniciativas municipales correspondientes a siete comunidades autónomas que se recogen en la Tabla 77, al que se suman algunas referencias indirectas a otras ordenanzas anteriores cuyo texto no ha sido posible localizar. Conjunto que no difiere sustancialmente de la selección de ordenanzas de ahorro de agua españolas que por la misma fecha, realizó Prada Pérez (Bases técnicas para una ordenanza sobre usos de agua no potable en el ámbito doméstico y municipal, 2010) y que abarca los casos de Castro Urdiales (2004), Getafe (2004), Camargo (2005), Madrid (2005), Principado de Asturias (2006), Lanzarote (2008) y Eskoriatza (2009), y se complementa con referencias a la normativa de Matamoros, México (2001); y Arizona, California, Colorado, Connecticut, Nuevo México, Nueva York, Texas y Washington, EE. UU.

La primera lectura de ambas selecciones permite afirmar que desde el comienzo de siglo, el interés por abordar el ahorro de agua mediante la promulgación de ordenanzas municipales específicas ha sido un hecho recurrente en la labor de ayuntamientos y diputaciones; aunque al mismo tiempo, otros municipios, careciendo (o renunciando directamente) a la elaboración de una ordenanza específica, han recogido algunas de estas regulaciones en las ordenanzas de suministro, saneamiento o vertido. Para poder facilitar el estudio, esta investigación se centró en los ejemplos de las denominadas ordenanzas de ahorro de agua⁸⁷, sin que por ello se renuncie al conocimiento específico de aquellos aspectos concretos que sean de interés y que se encuentren recogidos en alguna ordenanza con un enfoque más convencional.

⁸⁷ Se descartan las ordenanzas que aparezcan bajo las denominaciones habituales de suministro, vertido o saneamiento, aunque los campos de actuación y los aspectos que regulan son los mismos; limitándonos al estudio de aquellas ordenanzas que desde su denominación, tienen una voluntad específica de actuación sobre la sostenibilidad.

Tabla 77. Relación de ordenanzas municipales de agua analizadas ordenadas por fecha de aprobación, agosto de 2010. Fuente: elaboración propia.

Municipio	Comunidad autónoma	Título	Publicación
Castro Urdiales	Cantabria	Ordenanza para el Ahorro del Consumo de Agua.	05/05/2004
Diputación de Barcelona	Cataluña	Ordenanza tipo sobre el ahorro de Agua	2005
Antequera	Andalucía	Ordenanza Municipal para el ahorro de agua en el término municipal de Antequera.	24/10/2005
Principado de Asturias	Asturias	Ordenanza municipal marco para ahorro de agua	03/05/2006 ⁽¹⁾
Madrid	Madrid	Ordenanza de gestión y uso eficiente del agua en la ciudad de Madrid	09/02/2006
Ribadedeva	Asturias	Ordenanza municipal nº37 para ahorro de agua.	2007 ⁽²⁾
Lanzarote	Canarias	Ordenanza Marco para gestión y uso eficiente del agua en los municipios	2008 ⁽³⁾
Torrelodones	Madrid	Ordenanza municipal para el ahorro del consumo de agua para el municipio de Torrelodones	17/09/2008
Fuente Piedra	Andalucía	Ordenanza Municipal para la Racionalización y el Ahorro en el consumo de Agua en el término municipal de Fuente de Piedra.	21/10/2009
Eskoriatza	País Vasco	Ordenanza municipal sobre el ahorro del agua	17/11/2009
Totalán	Andalucía	Ordenanza Municipal de Ahorro de Agua	05/03/2010
Humilladero	Andalucía	Ordenanza municipal de ahorro de agua de Humilladero.	18/03/2010
Iznate	Andalucía	Ordenanza municipal número 20, reguladora del ahorro de agua.	14/06/2010

⁽¹⁾ Al ser una ordenanza marco y no haber localizado la fecha de una publicación oficial, la fecha que se refiere es la de aprobación por la Junta de Gobierno del Consorcio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Principado de Asturias en sesión celebrada el 03 de mayo de 2006.

⁽²⁾ En la página web del ayuntamiento no se recoge la fecha de publicación de la ordenanza pero, por referencias en la prensa (http://www.lne.es/secciones/noticia.jsp?pRef=1843_40_585025_Oriente-Ribadedeva-aplicara-partir-enero-plan-ahorro-agua-pionero-Asturias) sabemos que se produjo en 2007 y que el municipio fue pionero en Asturias.

⁽³⁾ El Consorcio Insular de Aguas de Lanzarote propuso a los ayuntamientos de la isla esta ordenanza para su aprobación. A fecha de la consulta (agosto 2011), o ha sido posible localizar ningún municipio la haya aprobado.

A parte de estas ordenanzas, en la Tabla 78 se han recogido a modo de información otras referencias de ordenanzas de ahorro de agua existentes en otros municipios. En ningún momento se ha pretendido realizar una enumeración exhaustiva ya que, solamente la Secretaría Técnica de la Red de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad tiene recogidas cuarenta y seis ordenanzas de ahorro de agua o similar en los municipios en Cataluña (RED DE REDES DE DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE).

Tabla 78. Otras ordenanzas de ahorro de agua de los municipios españoles. Fuente: elaboración propia

Municipio	Comunidad autónoma	Título	Publicación
Muro de Alcoy	Valencia	Ordenanza Municipal Para El Ahorro De Consumo De Agua	--
San Cristóbal de Segovia	Castilla-León	Ordenanza municipal para el ahorro en el consumo de agua	--
Talavera de la Reina	Castilla-la Mancha	Ordenanza municipal para el ahorro en el consumo de agua	--
Bernuy de Porreros	Castilla-León	Ordenanza Municipal para el Consumo de Agua	--
Valverde del camino	Andalucía	Ordenanza municipal para el ahorro en el consumo de agua	--
Alcobendas	Madrid	Ordenanza para el Ahorro de Consumo de Agua.	26/12/2001
Puente Genil	Andalucía	Ordenanza municipal para el ahorro en el consumo de agua potable	26/09/2005
Camargo	Cantabria	Ordenanza Municipal para el Aprovechamiento y Ahorro en el Consumo de Agua	2005
Colladovillalba	Madrid	Ordenanza sobre Ahorro y Uso Eficiente del Agua	2007
Ciempozuelos	Madrid	Ordenanza Municipal para el Ahorro de Consumo de Agua	2008
Torrelodones	Madrid	Ordenanza municipal para el ahorro del consumo de agua	24/07/2008
Mozoncillo	Castilla-León	Ordenanza Municipal Reguladora del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable, del Ahorro en el Consumo de Agua y del Saneamiento y Depuración	2009
Valdepeñas	Castilla-la Mancha	Ordenanza Municipal para el Consumo Racional del Agua	28/10/2009
El Espinar	Castilla-León	Ordenanza Municipal para el Ahorro del Consumo de Agua	13/08/2010
Jaén	Andalucía	Ordenanza Municipal de Uso y Gestión Sostenible del Agua	14/01/2011
Zaragoza	Aragón	Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua	07/02/2011
Orcera	Jaén	Ordenanza municipal reguladora del servicio de abastecimiento de agua potable, del ahorro en el consumo de agua y del saneamiento y depuración	2011
Coomonte	Castilla-León	Ordenanza Municipal Reguladora del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable, del Ahorro en el Consumo de Agua y del Saneamiento y Depuración	2012

La variedad estrategias municipales con que se aborda la normalización del uso racional del agua, unida a la cantidad de aspectos de distinta índole que contiene este tipo de ordenanzas, nos lleva a la conclusión que más adelante se desarrollará de que, en el análisis una ordenanza de ahorro de aguas, lo realmente interesante es observar qué aspectos concretos se han recogido y cómo se ha efectuado su regulación. Salvo excepciones, las ordenanzas de ahorro de agua son relativamente

homogéneas, y dan la impresión de experimentar diferentes adiciones o reestructuraciones a medida van siendo implementadas en nuevos municipios.

La ordenanza más antigua que se ha considerado para el desarrollo de esta investigación es la de Castro Urdiales (Cantabria). Se trata de una ordenanza somera (15 artículos desarrollados en apenas 2 páginas), en la que, no obstante, ya se establecen la mayoría de los aspectos que luego se recogerán en las ordenanzas de otros municipios:

- Obligatoriedad de disponer de contadores individuales.
- Obligatoriedad de disponer de arquetas separadoras de fangos (en las edificaciones que los generan).
- Obligación de evacuar a la red de alcantarillado público.
- Obligación de disponer economizadores en los puntos de consumo y regulación de unos caudales máximos.
- Definición de las condiciones de suministro en los grifos:
 - Presión de referencia: 2,5 kg/ cm²
 - Caudal máximo: 5l/min.
- Definición de las condiciones de suministro en las duchas:
 - Presión de referencia: 2,5 kg/ cm²
 - Caudal máximo: 10 l/min.
- Condiciones de funcionamiento de los inodoros:
 - Volumen de descarga máximo: 7 litros
 - Doble descarga o interruptor de descarga
- Grifos de uso público con temporizadores y descarga máxima de 1 litro.
- Se condiciona la concesión de licencia de obras a la adopción de estos sistemas de ahorro en el proyecto.
- Obligación de referir en la publicidad y en la memoria de calidades de las promociones referencias a las medidas de ahorro adoptadas.
- Obligación de incluir las medidas de ahorro en las reformas que exijan licencia de obra mayor.

- Idéntica obligación para los edificios industriales.
- Obligación de reciclar el agua de las máquinas de lavado de coches.
- Prohibición del vaciado de las piscinas del 31 de mayo al 31 de octubre.
- Voluntad de fomentar el reciclado del agua de lluvia y de las aguas residuales.
- Separación de las redes de riego y de agua potable en las nuevas zonas a urbanizar.
- Obligación de disponer en las nuevas zonas verdes mayores de 1 Ha de sistemas economizadores y establece condiciones de plantación.
- Condicionado de la licencia de primera ocupación al cumplimiento de lo dispuesto en la ordenanza.

Después de ésta se elaboró la ordenanza marco de la Diputación de Barcelona (2005) que ya adquiere la forma de un documento más complejo. Pese a que su articulado no aumenta mucho (pasa de 15 a 21 artículos) sí lo hace su extensión, que pasa de 50 páginas y en las que se incluyen diversos anejos encaminados a facilitar el cumplimiento de las determinaciones de su articulado:

- Definiciones, jerarquización de acciones para implantar una utilización del agua eficiente en los municipios.
- Descripción de acciones para implantar una utilización eficiente del agua en los municipios.
- Características técnicas y descripción de los mecanismos ahorradores de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.
- Diseño y dimensionado de las instalaciones de aprovechamiento de agua de lluvia.
- Diseño y dimensionado de las instalaciones de reutilización de agua sobrante de las piscinas.
- Calidad de aguas grises depuradas.
- Diseño y dimensionado de las instalaciones de reutilización de aguas grises.
- Selección de especies para los jardines.

Al mismo tiempo que se establecen ciertas obligaciones que en la ordenanza de Castro Urdiales se habían quedado como meras declaraciones de intenciones y se concretan nuevos aspectos encaminados a conseguir un mayor ahorro. De este modo, podemos reconocer como nuevas prescripciones o ampliaciones del alcance de la anterior ordenanza a las siguientes determinaciones:

- Obligación de disponer en las edificaciones residenciales de un sistema de reutilización de aguas grises, o para el aprovechamiento de agua de lluvia o para la reutilización de agua sobrante de piscinas.

- Obligación de disponer en los hoteles de un sistema de aguas grises, y si tiene más de 100 m² de zonas verde o 30 m² de lámina de agua en la piscina, un sistema para el aprovechamiento de agua de lluvia o un sistema para la reutilización de agua sobrante de piscinas.
- Amplía la obligación de dotar de contadores individuales, no sólo a todas las viviendas sino también a cualquier uso, incluidas las piscinas.
- Obligación de disponer reguladores de presión.
- Disminuye el ámbito de aplicación de la ordenanza en zonas verdes de una hectárea a 1.000 m².
- Supera la obligación de contemplar información sobre los sistemas de ahorro en la propaganda de venta y en la memoria de calidades de las viviendas estableciendo la obligación de informar al comprador o al inquilino sobre los sistemas de ahorro de agua mediante la entrega de “instrucciones protocolizadas”.

Además y como ya se ha indicado, la ordenanza marco de la Diputación de Barcelona introduce un conjunto de anejos en los que se contempla el procedimiento de dimensionado de los sistemas de aguas grises, aprovechamiento de pluviales y agua sobrante de piscinas (Figura 38), así como un listado de cien especies adecuadas para realizar

una jardinería de baja demanda hídrica. La voluntad de implantación efectiva de la ordenanza queda de manifiesto con la incorporación de lo que podríamos denominar un plan de acción para implantar una utilización eficiente del agua en los distintos municipios de su ámbito (anejos B y C de la ordenanza).

Tras el ejemplo de la ordenanza marco de la Diputación de Barcelona, el planteamiento de las distintas ordenanzas que se promulgaron sigue alguno de los dos caminos que a reglón seguido se

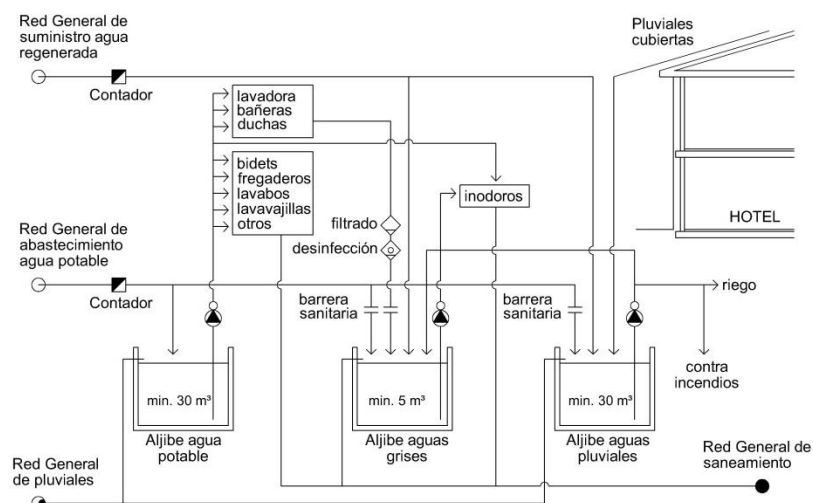


Figura 38. Esquema de instalación de aguas grises, regeneradas y pluviales propuesto en la ordenanza marco para el ahorro de agua de la Diputación de Barcelona. Fuente: Elaboración propia a partir de Diputación de Barcelona.

comentan. Mientras que grandes municipios como Madrid o entidades supramunicipales como el Cabildo de Lanzarote o el Consorcio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Principado de Asturias optan por ordenanzas amplias y especialmente elaboradas, que sin dejar de recoger los aspectos ya contemplados en ordenanzas anteriores, innovan al incorporar otros nuevos que no habían sido considerados hasta la fecha; otros municipios se decantan por dotarse de ordenanzas mucho más escuetas y redactadas a partir del ejemplo que les dan ordenanzas anteriores a las que toman como referencia.

La metodología seguida a lo largo de toda la tesis demandaba que se realizara el análisis de todos los casos encontrados en la provincia de Málaga. Aspecto que se efectuó tomando como fecha de referencia mayo de 2012. Además de por coherencia metodológica, ampliar la muestra a todos los ejemplos de una provincia puede arrojar cierta luz sobre la sistemática que se puede seguir en un momento dado, e incide en la lectura transversal de toda la investigación que desciende desde el ámbito general estatal hasta el más concreto ámbito municipal.

La primera ordenanza de ahorro de agua que se promulga en un municipio de la provincia de Málaga es la del ayuntamiento de Antequera y data de octubre de 2005. La ordenanza sigue el modelo de la ordenanza de Castro Urdiales (2004). De hecho, la ordenanza antequerana es muy similar tanto en extensión como en organización y contenido, aunque un poco menos exigente. No obstante, introduce algunas matizaciones como la de no condicionar explícitamente la licencia de primera ocupación a su cumplimiento, un ligero ajuste en las condiciones de suministro en los puntos de consumo (a semejanza de la ordenanza marco de la diputación de Barcelona)⁸⁸ y elimina las referencias a fomentar el reciclado las aguas de lluvia y residuales. Tampoco considera la obligación de reciclar el agua de las máquinas de lavado de coche o la prohibición de vaciar las piscinas fuera de los meses de verano. Como novedad, que por las mismas fechas también consideró la ordenanza marco de la Diputación de Barcelona, obliga a reutilizar las aguas grises para riego de las zonas verdes en las urbanizaciones que demanden más de 500 l. por vivienda construida, art. VII. Aunque la definición de la prescripción es ambigua ya que deja en el aire algunos interrogantes: ¿500 l al mes o al año? ¿cómo se determina la demanda? ¿queda el cálculo de la demanda a criterio del arquitecto redactor del proyecto? En cualquier caso, resulta especialmente interesante incidir en la idea de que las aguas

⁸⁸ El caudal máximo en los puntos de consumo es, junto la superficie mínima de los jardines a partir de la cual priman los criterios paisajísticos en su diseño, la gran variante de las ordenanzas analizadas. Oscilando entre los 5 l/min de Castro Urdiales y los 9 l/min de Eskoriatza. Así como muchas de las ordenanzas son prolíficas en explicaciones y recomendaciones sobre distintas decisiones, no es fácil encontrar una sola aclaración sobre porque se opta por un caudal y no otro.

grises generadas por las urbanizaciones pueden tener una aplicación inmediata y una repercusión clara en la reducción del consumo de agua potable.

Desde la promulgación de la ordenanza antequerana el 24 de octubre de 2005, no se elabora otra ordenanza en la provincia hasta octubre de 2009, fecha en que se publica la Ordenanza Municipal para la Racionalización y el Ahorro en el Consumo de Agua en el Término Municipal de Fuente de Piedra (2009). La ordenanza, que será precursora de las que se promulgarán en la provincia en los meses siguientes, responde al mismo tiempo a la necesidad de regular el consumo de agua en un municipio especialmente sensible a este problema medioambiental (en él se encuentra enclavada la laguna de Fuente Piedra, escala en el tránsito de los flamencos hacia África), y a la iniciativa de la Oficina de Planeamiento de la Diputación de Málaga de dotar de una ordenanza de ahorro del consumo de agua a los aproximadamente cuarenta municipios en los que está redactando el planeamiento general. Estas ordenanzas, aun teniendo un origen común, presentan después variaciones entre sí; centradas, más que en cuestiones de fondo en la organización del texto o en la amplitud con que se desarrollan algunos artículos o capítulos. De hecho, las tres últimas ordenanzas (Totalán, Humilladero e Iznate) son muy similares, no aportan ninguna innovación sobre las anteriores, no eliminan prescripciones recogidas en sus antecesoras y centran sus diferencias en los aspectos meramente formales.

III.3.1.1 La regulaciones específicas de las ordenanzas de ahorro de agua

El contenido de las ordenanzas de ahorro de agua analizadas es bastante variopinto, pues aun centrándose en los aspectos relacionados con la gestión de la demanda (tanto en la edificación como en las urbanizaciones), también recoge aspectos relacionados con el tratamiento de las aguas residuales e incluso con el ahorro energético. Realmente y conforme a los aspectos que abordan se podrían denominar “*del uso de las aguas*” o del “*ciclo integral del agua*”, como ha optado por denominarse la recientemente aprobada por el ayuntamiento de Málaga (2013), ya que los aspectos que se tratan no están relacionados exclusivamente con su ahorro. En el análisis realizado y dado el alcance de esta investigación, se recoge cualquier aspecto abordado por las ordenanzas, siempre y cuando esté relacionado con la sostenibilidad y su relación con la edificación residencial.

Todas las ordenanzas analizadas establecen su ámbito de aplicación en la totalidad de las obras nuevas de edificación, pero también se abordan las obras de reforma en la medida en que tengan cierta entidad. No obstante, existen diferencias en los plazos de adecuación a la ordenanza de

algunos aspectos relacionados con ciertas instalaciones. Así, mientras ordenanzas como las de Madrid, Lanzarote y Torrelodones establecen plazos de tres años para la disposición de contadores individuales⁸⁹, otras como la ordenanza marco de Barcelona, lo hace para la obligación de instalar reguladores de presión.

Todas las ordenanzas condicionan de manera más o menos expresa la concesión de las licencias de obra al cumplimiento de la ordenanza, pero no en todos los casos se condiciona de manera explícita la licencia de uso o primera ocupación a que se haya realizado lo proyectado; y por tanto, al cumplimiento efectivo de la ordenanza. Aunque por otro lado, tenemos que entender que este condicionamiento es propio del procedimiento reglado de concesión de la licencia de primera ocupación y está implícito en él.

En todas las ordenanzas se recoge la obligación de disponer de contadores individuales y la diferencia radica en los usos que deben contar con contadores diferenciados pese a corresponder a la misma propiedad. Es decir, en la obligación o no de disponerse contadores individuales por viviendas y usos, e incluso, individualizar el consumo de las piscinas.

En el momento en que se elaboró la primera de las ordenanzas estudiadas (AYUNTAMIENTO DE CASTRO URDIALES, 2004), no existía una obligación general de disponer contadores de agua; aunque de hecho, las compañías suministradoras la imponían mediante sus reglamentaciones particulares. La promulgación en marzo de 2006 el CTE, (MINISTERIO DE VIVIENDA) introduce esta obligación como una forma de garantizar una de las exigencias básicas del DB HS-4.

“13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.”

Aunque en un momento podamos pensar que tras la entrada en vigor del CTE esta obligación pierde su sentido, no debemos olvidar que vigilar por la observación del cumplimiento del Código no es el objeto del informe de los servicios técnicos municipales y su cumplimiento no condiciona la otorgación de la licencia. Por esta causa, recoger esta obligación en una ordenanza municipal faculta a los servicios técnicos municipales para exigir su existencia.

⁸⁹ Art. 10.2, 6.2 y 5, respectivamente.

Como ya se ha indicado más arriba, la diferencia entre unas ordenanzas y otras radica en la obligación expresa de disponer un contador específico para controlar el consumo de las piscinas (en general, para cualquier unidad de consumo individualizado). La prescripción tiene su fundamento en la voluntad de separar ambos consumos y establecer una distinción entre ambos: el primero responde a un bien de primera necesidad mientras que el segundo se puede considerar como un bien de consumo, y por tanto, su coste puede ser distinto y disuasorio, o al menos, establecido sin la necesidad de responder a la condición de tasa. En cualquier caso, es necesario que los municipios estén dotados de una ordenanza fiscal reguladora de las tasas por suministro de agua, condición que no siempre se da y que ha llevado al gobierno de Cantabria a considerar un indicador de sostenibilidad la existencia de dicho tipo de ordenanza (ibídem página 253).

La segunda condición que se establece en todas las ordenanzas analizadas es la disposición de contadores individualizados en el caso de disponer instalaciones de agua caliente centralizada. El CTE no entra en esta cuestión, pero es indudable que su disposición, en cualquiera de los esquemas de instalación posible, genera un ahorro en el consumo.

Como ejemplo de referencia de la regulación de esta prescripción se puede tomar su formulación en la ordenanza marco de la Diputación de Barcelona:

“Artículo 4. CONTADORES INDIVIDUALES

Todos los afectados por el ámbito de aplicación de esta ordenanza, según se han definido en [...], deben estar dotados obligatoriamente de contadores individuales de agua para cada vivienda o local y uso (piscinas y jardines). En el caso de instalaciones de agua caliente centralizada, esta instalación dispondrá de un contador individual para cada vivienda o local.

Los afectados por el ámbito de aplicación definidos en el Capítulo I Artículo 2b tendrán un plazo de tres años para disponer de contadores individuales de agua para cada edificio o local y uso (en el caso de piscinas y jardines). En el caso de instalaciones de agua caliente centralizada, esta instalación incluirá, en el plazo de seis años, un contador individual para cada edificio⁹⁰.”

La regulación de una distancia máxima de 15 metros desde los puntos de consumo de agua caliente sanitaria a los calentadores se arrastra desde la ordenanza de Castro Urdiales (2004). Realmente no se trata sólo de una medida de ahorro de consumo de agua, sino también de ahorro energético que en distancias mayores se solventa introduciendo el retorno en la red de agua caliente como contempla la ordenanza de ahorro de agua del ayuntamiento de Eskoriatza (2009) en su artículo

⁹⁰ A nuestro juicio, una redacción más correcta habría contemplado “vivienda” en vez de “edificio”.

6. c; la única de las analizadas que reconoce que puede superarse esa distancia y que obliga, en dichos casos, a establecer una red de retorno.

“c) Cuando la longitud de la tubería entre los calentadores de agua individuales y los grifos sea igual o mayor que 15 metros, debe disponerse de una red de retorno.”

Con independencia de lo encontrado en estas ordenanzas, esta obligación ya se encuentra recogida en el DB HS-4, apartado 2.3 (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006).

En general y salvo en el caso de los municipios de Málaga donde la excepción es el artículo 14 de la ordenanza de Fuente de Piedra (2009), las ordenanzas recogen la prescripción de evacuar los residuos a la red de saneamiento público, desarrollándose de una manera especialmente amplia en la ordenanza de Madrid (2006). La conexión a la red de saneamiento es una práctica habitual cuya excepción se encuentra en las edificaciones en el suelo no urbanizable; por lo que la prescripción adquiere sentido desde el interés de prohibir cualquier vertido incontrolado en estas situaciones y la regulación de aquellos casos excepcionales en los que no es posible dicha conexión. Se abre aquí un paréntesis para recoger una norma que, si bien no se encuentra en las ordenanzas analizadas, sí se encuentra en las ordenanzas generales de edificación de numerosos Planes Generales y Normas Subsidiarias y guarda una estrecha relación con el objetivo que inspira la obligación de evacuar a la red pública y las dificultades que surgen en el suelo no urbanizable. Se trata de la regulación del vertido y depuración de las aguas residuales en el suelo no urbanizable en los casos donde no es posible la conexión a la red general de saneamiento.

Históricamente, la regulación de estas circunstancias ha quedado limitada a la obligación de disponer de un pozo ciego y una fosa séptica; pese a las posibilidades de contaminación de los acuíferos que se derivaban de la aplicación de estas soluciones cuando el número de actuaciones o el caudal de los vertidos son importantes. Aunque el cambio hacia una regulación más restrictiva de la edificación en el suelo no urbanizable conjura en cierta medida este peligro, no quita que sea necesaria una mejor regulación de las condiciones de depuración y vertido. La tendencia actual parece decantarse por la obligación de disponer depuradoras industriales compactas con unas condiciones de depuración mínimas. A esta obligación, habría que añadir la regulación del establecimiento de los contratos de mantenimiento como única garantía de que, una vez realizada la instalación, no se acaba realizando vertidos no depurados por la falta de mantenimiento de las depuradoras.

La obligación de disponer una arqueta separadora de fangos y grasas en determinados casos, constituye una apuesta por una depuración más eficiente de las aguas residuales y por la eliminación en origen de unos agentes contaminantes difíciles de tratar una vez mezclados con el resto de las

aguas residuales. Aunque no se trata de una medida de ahorro de agua, sí se trata de una acción positiva en aras de la sostenibilidad en tanto que tiene una incidencia clara en la correcta depuración de las aguas residuales.

La disposición de reguladores de presión es una prescripción que aparece en aproximadamente el 50% de las ordenanzas analizadas y que el CTE, en el DB HS-4 apartado 3.2.1.5.2 ya recogió en 2006 para aquellos casos en los que se esperen incrementos de presión significativa. No obstante, podemos pensar que su importancia es relativa, ya que lo que es realmente importante es el caudal máximo de suministro en los puntos de consumo. Cuestión que no aborda el DB HS-4; que se limita a fijar en su apartado 2.1.3, tabla 2.1 (Figura 39), las condiciones de caudal mínimo para cada tipo de aparato con independencia de la presión a la que se realice el suministro.

“3.2.1.5.2 Sistemas de reducción de la presión

[...]

2 Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.”

La totalidad de las ordenanzas refieren el caudal en los puntos de consumo a una presión de referencia de 2,5 kg/cm², 245,16 kPa⁹¹, que en algunos casos se establece como la presión máxima que, en caso de poder ser superada, debe ser controlada mediante reguladores. Esta disposición contrasta con la posterior limitación del CTE que estableció la presión de servicio máxima en el doble de lo establecido en las ordenanzas analizadas, 500 kPa (DB HS-4 apartado 2.1.3). Pero la cuestión fundamental, que no aborda el CTE ni en las diferentes ordenanzas, es el conocimiento real de la presión de suministro (dato imprescindible para poder determinar si es necesario disponer de reguladores de presión y calcular correctamente el caudal en los puntos de consumo) y cómo y quién determina en qué casos se prevén incrementos de presión. El CTE establece en el apartado 2.1.1 del DB SE-4 *“que las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación”*, pero en la práctica, dicho dato es difícil de obtener con un mínimo de exactitud. Atendiendo a esta reflexión, sería muy adecuado que las ordenanzas contemplaran la obligación de que las compañías suministradoras publicaran un plano de presiones de

⁹¹ El Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida (texto completo con corrección de errores publicado en BOE de 18 de febrero de 2010) establece como unidad de presión el Pascal y, como múltiplo el kiloPascal, kPa. Por otro lado y en coherencia con el CTE, desde 2006, lo coherente hubiera sido que el caudal se hubiese expresado en dm³/s. Las ordenanzas publicadas con posterioridad a esta fecha deberían haber corregido este aspecto, hecho que no se ha producido en todos los casos.

suministro y de puntos de variación de presión, que permitiese una correcta actuación cuando se redacta el proyecto de edificación.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Figura 39. Caudales instantáneos mínimos para los distintos puntos de consumo en el CTE. Fuente: Ministerio de la vivienda (2006)

Otra prescripción que establecen todas las ordenanzas analizadas es la obligación de disponer en grifos y duchas, mecanismos ahorradores que reduzcan el consumo y que de manera resumida se han recogido en la Tabla 79. Aspecto que el CTE DB-HS en su apartado 13.4 sólo prescribe para los edificios destinados a pública concurrencia. Al margen ello se prescribe la obligación de no superar ciertos caudales máximos a la presión de referencia máxima de 2,5 kg/cm²⁹². Las diferencias entre las distintas normativas radican en los caudales máximos de suministro que contemplan. Así, mientras que con la única excepción del municipio de Eskoriatza que lo fija en 12 l/min, todas las ordenanzas establecen un caudal de 10 l/min en las duchas, en los grifos no parece existir un consenso sobre cuál debe ser el caudal máximo, que varía entre los 6 l/min de Torreldones y los 9 l/min de Eskoriatza, siendo el valor más repetido 8 l/min (ver Tabla 80).

⁹² Con independencia de lo indicado en la nota anterior, las referencias se continúan haciendo empleando las unidades de medida que aparecen en las ordenanzas, con el objeto de facilitar la lectura del trabajo desde la coherencia con los textos analizados.

Tabla 79. Resumen de los mecanismos de ahorro prescritos en las distintas ordenanzas por uso y tipo punto de consumo. Fuente: elaboración propia.

USO PRIVADO	
Grifos:	
	Doble apertura y apertura en frío
Inodoros:	
	Descarga máxima: 6 l
Mecanismo:	Doble descarga (3 l parcial)
	Interrupción de descarga
	Combinado de lavabo e inodoro*
USO PÚBLICO	
Grifos:	
	Temporizador con descarga máx. 1l
	Temporizador a 5 s
	Apertura electrónica
Duchas:	
	Grifería termostática de funcionamiento temporizado
Inodoros:	
	Descarga presurizada
Urinario:	
	Fluxores
	Descarga individual
	Prohibición de limpieza conjunta y descarga automática
Procesos de lavado:	
	Grifos tipo pistola con parada automática

* La utilización de combinados de lavabos e inodoros no se encuentra recogida en ninguna ordenanza pero, en las recomendaciones que realiza el Área Técnica del ayuntamiento de Almansa, se contempla el posible uso de estos sanitarios para aprovechar las aguas grises de los lavabos como aguas de descarga de los inodoros y llegar a un ahorro del 25% respecto al consumo de una cisterna tradicional.

Aun reconociendo que el objetivo de las ordenanzas no es exactamente el mismo que el del CTE (las ordenanzas buscan el ahorro en el consumo y el CTE, aunque también realiza una declaración de principios en pro de la sostenibilidad, pretende garantizar unas condiciones mínimas de prestación del servicio), ambas prescripciones deben ser compatibles. La comparación recogida en la Tabla 80 entre los valores de los caudales máximos establecidos por las ordenanzas y los mínimos determinados en el CTE indica que en numerosas ocasiones, la exigencia de las ordenanzas obliga a

incumplir las prescripciones del CTE en todos los puntos de consumo salvo lavabos, lavamanos y bidés.

Tabla 80. Comparación de los caudales máximos establecidos por las ordenanzas de ahorro de agua y los mínimos establecidos por el CTE, y valores propuestos para el cumplimiento de la prescripción de CTE. Fuente: elaboración propia.

	Ordenanzas de ahorro de agua				Valores propuestos		CTE dm ³ /s
	Valores generalizados		Eskoriatza		l/min	dm ³ /min	
	l/min	dm ³ /s	l/min	dm ³ /s			
Lavamanos	8	0,13	9	0,15	3	0,05	0,05
Lavabos	8	0,13	9	0,15	8	0,13	0,10
Duchas	10	0,17	12	0,20	12	0,20	0,20
Bañeras > 1,40 m	10	0,17	12	0,20	18	0,30	0,30
Bañeras < 1,40 m	10	0,17	12	0,20	12	0,20	0,20
Bidé	8	0,13	9	0,15	8	0,13	0,10
Urinaris con grifo temporizado	8	0,13	9	0,15	9	0,15	0,15
Fregadero doméstico	8	0,13	9	0,15	12	0,20	0,20
Lavavajillas doméstico	8	0,13	9	0,15	9	0,15	0,15
Lavadero	8	0,13	9	0,15	12	0,20	0,20
Lavadora doméstica	8	0,13	9	0,15	12	0,20	0,20
Grifo aislado	8	0,13	9	0,15	9	0,15	0,15
Grifo garaje	8	0,13	9	0,15	12	0,20	0,20
Vertedero	8	0,13	9	0,15	12	0,20	0,20

En rojo, los valores inferiores a las prescripciones establecidas por el CTE.

Esta situación está llevando a que por parte de algunos profesionales se considere que la obligación que establece el CTE es de caudal máximo en el punto de consumo pero antes del grifo, y que después, el mecanismo del grifo es el que produce la disminución de caudal hasta los valores establecidos por la ordenanza o el sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad. Sobre la corrección o no de este criterio de interpretación no ha sido posible encontrar referencias bibliográficas válidas y queda simplemente expuesto a modo de orientación, siendo deseable que desde el ministerio competente se realice la aclaración oportuna. Mientras tanto, se podría pensar que la reducción del caudal en el punto de consumo (antes del grifo) quedaría bajo la responsabilidad del arquitecto que asumiría un método alternativo al prescrito por el Código, previo conocimiento expreso del propietario.

Un comentario aparte merece la disposición de griferías termostáticas. Sin dejar de reconocer el interés que tiene este tipo de grifería como mecanismo puntual de ahorro de agua y energía, no hay

que perder de vista la dificultad que conlleva, según las conclusiones del informe de EROSKI Consumer (2009), responder con este tipo de mecanismos a los requerimientos de un caudal mínimo que establece el CTE. Según dicho informe, no es fácil encontrar en el mercado aparatos que cumplan al mismo tiempo con las exigencias de las ordenanzas y del Código (Figura 40). Esta circunstancia debería hacernos reflexionar sobre la situación que se genera cuando la norma establece prescripciones para las cuales la industria no ha generado aun soluciones.

MARCA	Especificaciones de la norma	ARGO	ROCA	FORMA	TRES	TEBISA	ROUSSEAU	GROHE
Modelo		54.28.CDCR	Prada T	Niza	Cub-Tres	Ente	Caress	Precision Comfort
Precio (euros/unidad)		95,45	152,84	133,45	203,52	142,33	99	243,99
INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR								
Etiquetado		Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto
Garantía adicional ¹		No	Cinco años	No	Cinco años	No	Cinco años	No
CARACTERÍSTICAS GENERALES								
Calidad del revestimiento ²		Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto
Estanquidad del mezclador ³		Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
Estanquidad del inversor ⁴		Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
Resistencia a la torsión ⁵		Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO								
Caudal medio baño (l/min)		20,6	18,3	18,5	16,1	15,0	11,8	17,1
Caudal medio ducha (l/min)		11,9	11,6	12	11,5	11,8	10,8	11,2
Seguridad con fallo de alimentación de agua fría ⁶		Bien	Muy Bien	Muy Bien	Bien	Muy Bien	Excelente	Excelente
Volumen de agua durante los 5 primeros segundos (ml)	< 200	180	70	80	130	110	40	10
Estabilidad de temperatura con cambio de presión ⁷		Excelente	Excelente	Muy Bien	Muy Bien	Suficiente	Muy Bien	Muy Bien
Variación de temperatura al disminuir la presión del agua fría (°C)	< 2	0,4	0,2	0,9	0,5	2	0,6	0,6
Estabilidad de temperatura con variación de temperatura ⁸		Suficiente	Muy Bien	Bien	Muy Bien	Bien	Muy Bien	Bien
Variación de la temperatura al disminuir la temperatura del agua caliente (°C)	< 2	1,6	0,5	1	0,8	1	0,5	1,2
NOTA DE CALIDAD GLOBAL		Muy Bien	Excelente	Muy Bien	Muy Bien	Muy Bien	Bien	Muy Bien

(1) **Garantía.** Por ley todos los grifos tienen 2 años de garantía. Algunos fabricantes indican que ofrecen hasta 5 años. (2) **Calidad del revestimiento.** Se realiza un envejecimiento acelerado (200 horas en una cámara salina) para poder valorar si el revestimiento aplicado al mezclador resiste la corrosión a la que se verá sometido. (3) **Estanquidad del mezclador.** Se aplican diferentes niveles de presión de agua para comprobar que el mezclador está diseñado para poder trabajar en las condiciones previsibles de uso, sin fugas. (4) **Estanquidad del inversor.** El mecanismo interno que incorpora el mezclador y que permite que el usuario pueda utilizarlo en posición baño o en posición ducha debe garantizar que el mezclador funcione correctamente en ambas posiciones. (5) **Ensayo de torsión.** La norma establece que los mandos de regulación del caudal y de la temperatura han de resistir un par de torsión sin deformarse ni astropearse. (6) **Seguridad con fallo de alimentación de agua fría.** En caso de que se produzca una interrupción en el suministro de agua fría el grifo ha de evitar que el usuario se quemé. El mecanismo más habitual es mediante la interrupción del flujo de agua. El volumen de agua durante los 5 primeros segundos después de la interrupción del suministro de agua fría ha de ser inferior a 200 ml. Cuanto menor es el volumen de agua en los 5 primeros segundos mejor es el control de temperatura. (7) **Estabilidad de temperatura con cambio de presión.** Los grifos han de mantener la temperatura del agua cuando disminuye la presión del agua fría, por ejemplo, cuando alguien abre un grifo en otra zona de la casa. La norma permite una variación máxima de temperatura de 2 °C. (8) **Estabilidad de temperatura con variación de temperatura.** Los grifos han de mantener la temperatura del agua incluso cuando se interrumpe el suministro de agua caliente, por ejemplo, cuando la caldera se apaga y vuelve a arrancar. La norma permite una variación máxima de temperatura de 2 °C.

Figura 40. Tabla resumen del análisis comparativo realizado por la revista EROSKI Consumer sobre las prestaciones de distintos modelos de griferías termostáticas que se encuentran en el mercado. Fuente: EROSKI Consumer, (2009).

Las ordenanzas de ahorro de agua suelen contemplar un artículo que hace referencia a la aplicación de la mejor tecnología en cada momento:

“Artículo 8. Adaptación al progreso tecnológico

La aplicación de esta ordenanza se hará en cada caso de acuerdo con la mejor tecnología disponible, adaptándose a los cambios tecnológicos e incorporando las novedades técnicas que se vayan produciendo.

Con esta finalidad, los proyectos presentados en cada momento habrán de adaptarse a los cambios tecnológicos que se hayan producido y tratar de incorporar las últimas novedades técnicas que contribuyan al mayor ahorro de agua (AYUNTAMIENTO DE HUMILLADERO, 2010).”

Este artículo del CTE se podría entender como una tabla de salvación que permite al proyectista abstenerse de disponer en casos como el referido de otros mecanismos mientras no se disponga en el mercado de las soluciones capaces de dar respuesta a todos los requisitos normativos; pero hay que reconocer que se trata de una interpretación particular y voluntarista hecha a posteriori para salvar la situación y lo ideal sería que el redactor de la norma tomara consciencia de las posibilidades reales de aplicación de la misma en el momento de su redacción y entrada en vigor⁹³.

La obligación de informar a los usuarios y de recoger las condiciones de ahorro en la publicidad de venta es una constante que, de una manera u otra, se repite en todas las ordenanzas de ahorro de agua. Su alcance va desde la limitada pretensión que realizan ordenanzas como la de Castro Urdiales (2004):

“Artículo 7.

En la publicidad y en la memoria de calidades de las nuevas viviendas que se construyan, se hará una referencia específica a la existencia de sistemas ahorradores de agua y a sus ventajas ambientales, sociales y económicas.”

A la obligación más amplia de la Diputación de Barcelona (2005), que obliga a arrendadores y vendedores en las sucesivas transmisiones a informar a compradores o usuarios sobre los sistemas de ahorro instalados mediante la entrega de *“instrucciones protocolizadas”*.

“Artículo 18. INFORMACIÓN A LOS USUARIOS

1. En el momento de la compra o alquiler del edificio o construcción hay que informar al usuario mediante la entrega de instrucciones protocolizadas sobre la utilidad, el funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones del sistema de ahorro del agua.

2. El promotor y/o vendedor en caso de sucesivas compraventas es responsable de informar al comprador de la existencia de los sistemas de ahorro de agua. Del mismo modo, el propietario es responsable de informar a los usuarios en caso de que el edificio o construcción sea destinado a alquiler.

3. Los instaladores autorizados de sistemas de ahorro de agua también deberán informar, mediante instrucciones protocolizadas, sobre la utilidad, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.”

⁹³ La obligación del CTE de disponer aireadores en las viviendas para garantizar la ventilación de las mismas partiendo del supuesto de que el usuario no hace un uso correcto de las ventanas y no las abre cuando es necesario, constituye otro ejemplo de imposición normativa en la que el legislador no ha contemplado la falta de respuesta de la industria en el momento de su implantación.

Esta segunda fórmula pretende lograr que las medidas adoptadas tengan un alcance mayor y más efectivo y que su efectividad no se diluya por desconocimiento, en segundas transmisiones de las viviendas.

La recuperación de las aguas grises y pluviales adquiere tratamientos diferenciados de una ordenanza a otra con criterio y cuantificaciones diferentes. Así, podemos encontrar desde la mera declaración voluntarista de “fomentar” el uso del agua de lluvia y residual, a la obligación expresa de utilizarlas, pasando por condicionar esta obligación a que se den determinadas circunstancias de consumo, superficie de cubierta, o tamaño de la promoción.

Tanto en el artículo VII de la ordenanza de Antequera (2005), como en el 15 de la de Fuente de Piedra (2009), se establece la obligación de que las propias urbanizaciones depuren sus aguas residuales para su empleo como aguas de riego en aquellos casos en los que la demanda de este tipo de uso supere los 500 l por vivienda⁹⁴. Siendo interesante la obligación de reutilizar parte de las aguas residuales, su alcance se limita a su empleo como agua de riego a partir de que se alcancen unos consumos mínimos y se olvida de la posibilidad de emplear las aguas grises (procedentes de lavabos y duchas) como agua de descarga de los inodoros. Por otro lado, la ausencia de un criterio de cuantificación de la demanda, que en otras ordenanzas se establece para valorar otros aspectos, dificulta determinar cuándo se debe desarrollar el sistema de reciclado y cuándo no. Al mismo tiempo, tampoco parece conveniente la excepción que plantea la ordenanza antequerana en su artículo VII para los casos en que la urbanización esté dotada de un “pozo o sondeo con suficiente caudal”, ya que se olvida de que, siendo el objetivo el ahorro de los recursos hídricos globales, el empleo de pozos consume los acuíferos existentes.

Las ordenanzas posteriores han sido un poco más concretas en la definición de sus exigencias. Así, aunque la ordenanza marco de Lanzarote (2008) no es especialmente exigente, ya establece en su artículo 5.3 una obligación de reutilización de las aguas grises para el riego de las zonas verdes en promociones de viviendas fácilmente cuantificable: las que tengan más de 10.000 m² o 200 viviendas. Con un enfoque diferente, el artículo 20 de la *Ordenanza Municipal Marco para Ahorro de Agua* del Principado de Asturias (2006) primero, y más tarde los artículos 24 de la Rivadedevea (2007) y 20 de Eskoriatza (2009), se han centrado en qué volumen de aguas susceptibles de reciclar se producen a la hora de determinar la obligación de recuperarlas: promociones de 24 o más viviendas o en cualquier

⁹⁴ No se indica en qué periodo de tiempo.

otro edificio en el que el consumo anual de agua en duchas y bañeras se estime superior a los 3.000 m³. A diferencia de las anteriormente mencionadas, limitan el uso del agua reutilizada a la descarga de los inodoros. En cualquier caso, la prescripción es menos exigente que la recogida en el artículo 2 de la ordenanza catalana ya elaborada en ese momento (FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO, 2005).

La explicación de la disparidad de criterios sobre las posibilidades de uso de las aguas grises puede encontrarse en la normativa higiénico-sanitaria nacional; aunque el empleo de estas aguas ha sido una práctica normal en algunos países desde hace algunos años, y el R.D. 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas, admite entre los usos de las aguas regeneradas, dentro de unos mínimos de calidad, tanto el riego de jardines y los usos ornamentales como su empleo para la descarga de los aparatos sanitarios. La falta de unos estándares de calidad diferenciados para los distintos tipos de uso de las aguas, está provocando, en opinión de Prada Pérez (ibídem página 324), la aparición de sistemas de depuración muy diversos y con costes muy variados. Motivo por el que sugiere una regulación mediante una norma estatal de dichos niveles calidad de manera que se eviten extrapolaciones del Real Decreto.

Como en el caso de las otras prescripciones, hay que considerar de forma positiva la cuantificación que algunas ordenanzas realizan de la generación de aguas grises a efectos de facilitar el cumplimiento de las mismas.

El aprovechamiento del agua de lluvia también recibe un tratamiento distinto dependiendo de la ordenanza que analicemos; variando, como en el caso anterior, entre las que optan por establecer la exigencia en función de la superficie susceptible de riego (la demanda prevista) y las que lo hacen en función de la superficie de captación, normalmente la cubierta (posibilidades de obtención). Así, en el primer grupo, la obligación generalizada es disponer su aprovechamiento en aquellas construcciones con “*espacios no pavimentados susceptibles de ser regados*” de 1.000 m² o más. Cuantificándose la exigencia de almacenamiento en 3 l/m²⁹⁵. Mientras que en el segundo, la superficie de cubierta a partir de la que se establece la exigencia es muy diversa: siempre, 100, 150 o 220 m² construidos en el uso residencial, y 200 o 750 m² en el uso industrial⁹⁶.

Resulta curiosa la referencia al dimensionado del depósito para las aguas de lluvia que se realiza en la mayoría de ellas por su difícil comprensión:

⁹⁵ Art. 11 Asturias, Art.11 Rivededeva, Art. 8.1 Torrelodones, Art. 10 Eskoriatza.

⁹⁶ Arts. 7 y 19 Fuente de Piedra, Art. 4.2 Totalán, Art. 4.2 Humilladero, Art. 3 Iznate.

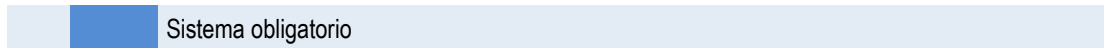
“Artículo 13.

[...]

Los depósitos se dispondrán en el número necesario, pero se recomienda que su capacidad individual no sea superior a 15/20 m³.

Ni se entiende la limitación de un tamaño máximo, ni el propio límite “15/20 m³”, que simplemente no se entiende bien qué quiere indicar. El origen de esta redacción confusa quizás se encuentre en una defectuosa simplificación del contenido del anexo E de la ordenanza marco de Barcelona (FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO, 2005), que posiblemente sea una de las primeras en desarrollar un procedimiento de dimensionado de estos depósitos y que haya servido de inspiración a las ordenanzas posteriores.

Tabla 81. Resumen de las prescripciones de reutilización y aprovechamiento de agua en la ordenanza de ahorro de agua de Totalán. Fuente: elaboración propia.

	Reutilización aguas grises	Aprovechamiento agua de lluvia	Reutilización sobrante de piscinas
Viviendas >150 m ² construidos			
Promociones > 8 viviendas			
piscina lámina de agua > 30 m ²			
			

La obligación de reutilizar el agua sobrante de piscinas es bastante habitual, aunque varía la superficie de la lámina de agua a partir de la cual se establece la obligación (30 u 80 m²) y el destino de estas aguas. En cualquier caso, las últimas ordenanzas elaboradas en la provincia de Málaga, con alguna diferencia en las cuantificaciones, precisan de una manera más clara en que momentos deben disponerse cada uno de los sistemas de ahorro (Tabla 81). Se trata ya de una definición concreta, cuyo alcance puede discutirse, pero que es suficientemente precisa. En este sentido, hay que reconocer que existen umbrales por debajo de los cuales la aplicación de determinados sistemas pueden no ser viable dados los costes que tienen asociados, o al menos, proporcionada al resultado que se obtiene; y con independencia de la valoración técnica que podamos realizar de algunas de las ordenanzas tomadas como ejemplo, los umbrales que se introducen en algunos casos, como son las ordenanzas de los municipios de Totalán (artículo 4.3) e Iznate (artículo 3), con censos de vivienda muy reducidos y en los que se condiciona la obligación a una superficie construida de vivienda mínima, pueden hacernos pensar que la mayoría de las nuevas construcciones estarán exentas de su aplicación.

Tabla 82. Resumen de las prescripciones sobre los sistemas de ahorro de agua a emplear en función de los usos y tamaños de la promociones en la ordenanza marco de la diputación de Barcelona. Fuente: elaboración propia.

	Reutilización aguas grises	Aprovechamiento agua de lluvia	Reutilización sobrante de piscinas
Uso residencial			
Vivienda unifamiliar			
>150 m ² construidos			
< 100 m ² zona verde o			
piscina con lámina de agua <30 m ²			
piscina con lámina de agua > 30 m ²			
>150 m ² construidos			
> 100 m ² zona verde o			
piscina con lámina de agua <30 m ²			
piscina con lámina de agua > 30 m ²			
Edificios plurifamiliares			
< 8 viviendas y			
>100 m ² zona verde o			
piscina con lámina de agua <30 m ²			
piscina con lámina de agua > 30 m ²			
≥ 8 viviendas			
>300 m ² zona verde o			
piscina con lámina de agua <30 m ²			
piscina con lámina de agua > 30 m ²			
Hoteles			
Zona verde > 100 m ² o			
piscina con lámina de agua <30 m ²			
piscina con lámina de agua > 30 m ²			
Usos diversos ⁽¹⁾			
Zona verde > 100 m ²			
piscina con lámina de agua > 30 m ²			

■ Sistemas alternativos a elegir por el proyectista

■ Sistema obligatorio

(1) "Usos diversos" es la terminología adoptada por la normativa para referirse a cualquier otro uso diferente a los enumerados con anterioridad

La ordenanza marco de la Diputación de Barcelona (de las primeras normativas y posiblemente modelo de muchas de las que se redactaron después según parece deducirse de algunas repeticiones de prescripciones y cuantificaciones encontradas) aporta una regulación más interesante que no siempre vuelve a aparecer en ordenanzas posteriores. En primer lugar, hace un tratamiento unitario de los tres posibles tipos de aguas reciclables (pluviales, grises y sobrantes de piscinas). En segundo lugar, el alcance de la obligación se establece de manera gradual y en función de la cantidad de agua generada (lo que relaciona la obligación con el tamaño de la promoción, y por tanto, con una menor repercusión en el coste económico final de la misma y en la gestión última de la instalación) y de las posibilidades de consumo de las aguas reutilizadas. Finalmente, desvincula las aguas recicladas de un uso concreto limitándose a prohibir su uso como agua potable. La amplia regulación que realiza de

todas las actuaciones destinadas al aprovechamiento de las aguas residuales queda recogida en la Tabla 82; aunque algunas, como las referidas al uso hotelero, se refieran a ámbitos de edificación ajenos al alcance de esta investigación.

Aunque la prohibición del vaciado de las piscinas en los meses entorno al verano no es una prescripción generalizada, tampoco es anecdótica ni está falta de interés dado el alcance que puede tener en determinadas zonas el ahorro del agua asociado a este uso, así como la cultura de ahorro que induce.

“Artículo 12. Piscinas.

Se considera que las piscinas deberán ser objeto de un correcto mantenimiento durante el año, de forma que no requieran la renovación periódica del agua del vaso. Es por ello que a fin de fomentar este mantenimiento quedará prohibido el vaciado de las piscinas en el período comprendido entre el 31 de mayo y el 31 de octubre. (CONSORCIO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS, 2006)”

La separación del suministro del agua de riego del de agua potable constituye una medida de ahorro de agua potable de notable interés, en tanto que se reconoce la condición de bien escaso de esta última, y obliga al reciclado de las aguas residuales y a dotarse de las infraestructuras necesarias para la su aprovechamiento. A la vez, dotar de contadores a las instalaciones de riego permite contabilizar el consumo, y junto con los otros elementos de control, regularlo y localizar las pérdidas. En conjunto, ambos paquetes de medidas configuran un conjunto generalmente aceptado para controlar el consumo de agua en las zonas verdes y que éste sea realice con aguas recicladas.

Estas condiciones generalmente se acompañan de unos criterios de plantación con especies de bajo consumo en los jardines que superan una determinada superficie y limitaciones al consumo de agua (diaria: 1,8 l/m² –equivalente a 6.600 m³/ha año- o anual: 2.500 m³/ha) con la intención es reducir el consumo. En principio se puede valorar la medida como una iniciativa interesante; aunque no por eso se debe dejar de realizar una reflexión sobre la procedencia de la medida cuando se aplican soluciones de aprovechamiento de agua reciclada para el riego.

La limitación a la demanda de agua de riego (bien regulando la demanda de las especies plantadas, bien introduciendo un consumo máximo diario) responde a la necesidad de limitar el consumo de un recurso escaso: el agua potable o la proveniente de los acuíferos de la ciudad. Si se garantiza el riego con agua reciclada, dado que el volumen de agua residual que se podría generar por la edificación es mayor que el consumo por riego, la limitación empieza a carecer de sentido. Si tomamos como referencia los datos de consumo anual por sectores del municipio de Madrid en 2004 (ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS A LA CIUDAD, 2005), el consumo de

agua para riego no alcanza el 5% del total de agua consumida, mientras que el del sector doméstico, productor de aguas susceptibles de ser recicladas para el riego llega hasta cerca del 70% (Figura 41). Por otro lado, la mayoría del agua consumida en el uso doméstico es vertida a la red de saneamiento. Con esta relación entre ambos consumos, podríamos aventurar que no habría problemas de suministro de agua para el riego si se

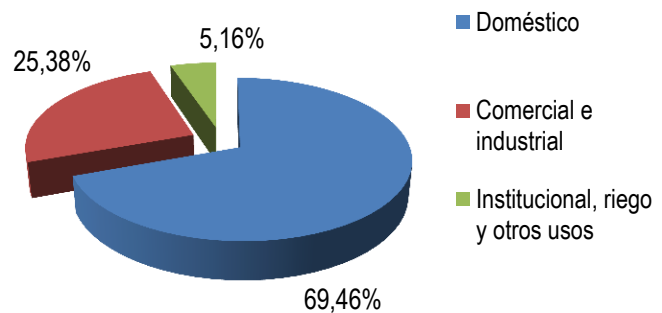


Figura 41. Distribución porcentual del consumo de agua en la comunidad de Madrid por sectores. Fuente: Elaboración propia sobre datos del Plan municipal de gestión de la demanda de agua en la ciudad de Madrid 2004.

fuera capaz de reciclar una mínima parte del agua empleada para el consumo doméstico y luego emplearla como agua de riego. Además y como ya se ha puesto de manifiesto, numerosas ordenanzas obligan al reciclado de las aguas grises para este uso o como aguas de descarga. En consecuencia, sería interesante valorar la posibilidad de eliminar la restricción de unos caudales máximos para riego o el empleo de plantas de bajo consumo cuando el agua que se emplea es completamente reciclada. Y en apoyo de esta propuesta hay que tener en cuenta que el empleo de masas de vegetación más frondosas, posibilitadas por la opción sometida a consideración, incidiría en la reducción del efecto de isla térmica de las ciudades. Conforme a esta reflexión, aun siendo procedente la inclusión de ambas prescripciones en unas ordenanzas de ahorro de agua, sería conveniente que las que iniciativas futuras conjuguen ambas estrategias.

Los capítulos destinados a la regulación del uso, mantenimiento, inspección, control, infracciones y sanciones tienen, en general, un articulado muy parecido cuyo contenido no se desarrolla en este trabajo por quedar fuera del alcance de esta investigación, aunque su inclusión en las ordenanzas es necesaria para impulsar la aplicación de las mismas.

El análisis pormenorizado del contenido de las ordenanzas analizadas en este apartado ha quedado resumido en la Tabla 83; donde las distintas ordenanzas aparecen por orden cronológico de promulgación.

Además de las prescripciones dirigidas al ahorro en el consumo de agua, las ordenanzas contemplan otras relacionadas con la protección de los acuíferos y la forma en que se realizan los vertidos. Se trata de prescripciones relacionadas con el indicador básico de Hernández Aja "ecología del agua" entre las que resulta significativa la falta de referencias a las posibles alteraciones

provocadas por el empleo de determinadas cimentaciones. Como aportación de este trabajo, se introduce la posibilidad de prever mediante la regulación municipal esta posible causa de contaminación que ya se comentó en el apartado II.2.2.2.

De forma resumida, las consideraciones que pueden reducir el impacto medioambiental de las cimentaciones de los edificios se pueden clasificar en tres grupos en función del momento en el que se definan.

En el planeamiento:

- la adecuación del tipo edificatorio a las posibilidades del suelo;
- alejar las edificaciones de las proximidades de ríos o de freáticos muy superficiales;
- y valorar la creación de aparcamientos subterráneos en relación con la presencia de acuíferos que puedan contaminarse o alterarse.

Desde el proyecto:

- la elección o prohibición del tipo de cimentación en función de su agresividad sobre las aguas subterráneas y la presencia de éstas;
- la impermeabilización de la cimentación (por ejemplo, con láminas de polietileno de alta densidad) en suelos con permeabilidad mayor de 10^{-8} m/s o que tengan discontinuidades que favorezcan las circulaciones locales, para evitar la contaminación por el acceso de agua durante el uso de la construcción.

En la construcción:

- la preservación de las aguas subterráneas evitando su contaminación y su desvío;
- y el control de los residuos con una gestión de acuerdo con la normativa en vigor.

Pero en todos los casos, determinar posibles actuaciones en cualquiera de estos ámbitos necesita del conocimiento de los acuíferos que se pretende salvaguardar. Aunque no ha sido posible encontrar ejemplos de ordenanzas que actúen sobre estos aspectos del proyecto y de la construcción, es fácil afirmar que, si no vienen avaladas por las previas decisiones de planeamiento que se necesitan y de un conocimiento exhaustivo y accesible de los acuíferos del municipio, será difícil llevarlas a cabo. Como aportación del trabajo no surge una prescripción normativa, sino el desarrollo y publicación de un mapa de acuíferos que pueda ser consultado por el arquitecto para fundamentar sus decisiones en el diseño de la cimentación sostenible del edificio.

Tabla 83. Resumen de las prescripciones contenidas en las ordenanzas de ahorro de agua analizadas. Fuente: elaboración propia.

	Castro Urdiales	Barcelona	Antequera	Asturias	Madrid	Rivadeneva	Lanzarote	Torrelodones	Fuente de Piedra	Eskoriatza	Totalán	Humilladero	Izate	De aplicación a la edificación	
ÁMBITO GENERAL															
Aplicación a las obras de reforma															
Licencia de obra condicionada al cumplimiento de la ordenanza															
Licencia de 1.ª ocupación condicionada															
Obligación de disponer de contadores individuales															
Contadores individuales por vivienda y uso (piscinas)									(2)						
Plazo para adecuarse en algunos aspectos de las ordenanzas en las edif. existentes								(1)							
Contadores individualizados en instalaciones de ACS centralizada															
Obligación de retorno para longitud > 15 m en ACS (3)															
Evacuación del saneamiento a la red pública															
Obligación de arquetas separadoras de fangos															
Reguladores de presión															
USO RESIDENCIAL															
Economizadores en los puntos de consumo															
Aparato															
Grifo	Presión	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²
	Caudal máximo	5 l/min	8 l/min	8 l/min	8 l/min	8 l/min	8 l/min	8 l/min	8 l/min	6 l/min	8 l/min	9 l/min	8 l/min	8 l/min	8 l/min
Duchas	Presión	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²	2,5 kg/cm ²
	Caudal máximo	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min	12 l/min	10 l/min	10 l/min	10 l/min
Inodoros	Volumen de descarga	7 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l	6 l
	Sistemas de ahorro	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...	Doble descarga, ...
Inodoros Públicos con descarga presurizada															
Grifos privados de apertura en dos fases y frío															
Grifería de baño-ducha termostática															
Grifería para procesos de limpieza con parada automática															
Obligación de reseñas en la publicidad															
Información al usuario															
USO PÚBLICO															
Grifos de uso público con temporizadores															
Grifos de oficinas, hoteles y otros de cualquier uso															
USO INDUSTRIAL															
Reciclado de agua de máquinas de lavado de coches															
Reciclado del agua de máquinas de lavado de coches y otros lavados industriales															
Obligación de un plan de gestión sostenible para consumos > de							10000 m ³ anuales				10000 m ³ anuales				
Prohibición de circuitos de refrigeración o calefacción abiertos															
Regulación de las aguas residuales industriales															
Separación de las aguas domésticas y pluviales de las industrias															
RECUPERACIÓN DE AGUAS															
Se "fomentará" el reciclado de agua de lluvia y residuales															
Reutilización de aguas grises				24 viv. / 3000 m ³ año			24 viv. / 3000 m ³ año				24 viv. / 3000 m ³ año				
Reutilización de aguas grises para el riego en urbanizaciones			500 l/viv. (5)							500 l/viv.					
Valoración de depuración de aguas grises															
Uso de agua de agua de lluvia para zonas verdes residenciales > de		100 m ²		1000 m ²			1000 m ²			1000 m ²		1000 m ²			
Cualquier uso							5000 m ²								
Agrícola o ganadero											1000 m ² / 20 cab.				

Tabla 83. Continuación.

	Castro Urdiales	Barcelona	Antequera	Asturias	Madrid	Rivaddeva	Lanzarote	Torrelodones	Fuente de Piedra	Eskoriatza	Totalán	Humilladero	Iznate	De aplicación a la edificación
RECUPERACIÓN DE AGUAS														
Aprovechamiento, reutilización y reciclado para zonas verdes							10000 m ² o 200 viv.							
Reutilización de aguas grises o aprovechamiento de agua de lluvia											Viv. 150 m ² / 8 viv. / 6 plazas hoteleras / 6 duchas	Viv. 150 m ² / 8 viv. / 6 plazas hoteleras / 6 duchas	Viv. 220 m ² / 8 viv. / 6 plazas hoteleras / 6 duchas	
Aprovechamiento de agua de lluvia en edificios con cubierta > de									750 m ² (8)		150 m ²	150 m ²	200 / 100 / 200 m ² (7)	
Anejo de cálculo del sistemas de sobrantes de pluviales														
PISCINAS														
Prohibición de vaciado de piscinas														
Reutilización del sobrante de piscinas				80 m ²		80 m ²	80 m ²			30 m ²	30 m ² (4)	30 m ² (4)	30 m ² (6)	
Anejo de cálculo del sistema de sobrantes de piscinas														
ZONAS VERDES														
Separación de agua de riego y potable en urbanización														
Sistema de economización en z. v. y condiciones de plantación	1 Ha	1000 m ²	1 Ha	0,5 Ha	0,5 Ha	0,5 Ha	500 m ²	0,5 Ha	1 Ha	2500 m ²	1000 m ²	1000 m ²	1000 m ²	
Limitación del caudal de riego y horario														
Contador especificado							100 m ²				500 m ²	500 m ²	500 m ²	
PLANEAMIENTO														
Los instrumentos de planeamiento contendrán medidas de aprovechamiento de recursos hídricos alternativos														
URBANIZACIÓN														
Obligación de contemplar pavimentos permeables														
Obligación de desarrollar planes de control de la erosión para actuaciones de > de					2500 m ²					2500 m ²				
OTROS														
Uso y mantenimiento														
Inspección y control														
Infracciones y sanciones														
Catálogo de especies y jardines														
Regulación de estanques, fuentes e instalaciones hidrominentales														
Baldeo de viales														
Clasificación de las aguas														
Buenas prácticas de construcción														
Criterios de sostenibilidad en el diseño de zonas verdes														

- (1) La adaptación no es para todos los aspectos y se refiere a solo alguna de las prescripciones de la ordenanza.
- (2) El contador de las piscinas se condiciona a la vinculación de éstas a un conjunto de viviendas plurifamiliares
- (3) En otras normativas hemos observado la prohibición de superar esa distancia
- (4) Condiciona el aprovechamiento del agua sobrante de piscinas a una doble condición: la supsuperficie de la lámina de agua y las dimensiones de la propia promoción
- (5) Se exime de esta obligación a las urbanizaciones que dispongan de pozos
- (6) condicionado a tener una superficie > 220 m² o ser un conjunto de 8 viviendas
- (7) Dependiendo del uso residencial (sup.superficie construida) público o industrial del edificio
- (8) Uso industrial o público

Primer momento en el que se ha localizado esa prescripción concreta

III.3.2 Las ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones

El VI Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente (ibídem página 48) establece como su quinto objetivo la reducción de las emisiones de GEI en sectores distintos al energético o los de los transportes y se centra en actuaciones sobre la edificación, la política agraria o de gestión de residuos común. En concreto, la primera de las dos líneas de actuación que recoge plantea una referencia expresa a aspectos relacionados con la edificación residencial:

“a) fomentar la eficiencia energética, en particular para la calefacción, la refrigeración y el agua caliente, en el diseño de edificios;”

La Directiva 2006/32/CE sobre eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos marca los objetivos que deben alcanzar los estados de la Unión Europea en materia de ahorro y eficiencia energética (PARLAMENTO EUROPEO, 2006). En España, esta norma ha sido desarrollada mediante una serie de normativas específicas como son:

- El Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- El Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 1890/2008 por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Y se ha traducido en planes nacionales como:

- Plan de Energías Renovables
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012
- Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020

La preocupación por desarrollar una política encaminada a lograr estos objetivos está plenamente justificada si se tiene en cuenta que actualmente, un 50% del consumo de la UE depende de las importaciones de energía y que esta cantidad podría llegar al 70% en 2030 (RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA, 2009). Pese a todo ello, no hay que perder de vista que el límite real

puede estar tanto en los recursos energéticos disponibles como en los desechos asociados a su consumo.

En general, prácticamente todas las comunidades autónomas han desarrollado estrategias para la promoción del uso racional de la energía y el fomento de las renovables. Acciones que se suelen centrar en regular los sistemas de control y medida necesarios para la acreditación y certificación de las instalaciones con determinados niveles de consumo, así como en incentivar las medidas de ahorro y eficiencia energética.

En el ámbito local, el papel de los gobiernos municipales es clave porque pueden influir en los usos de la ciudadanía e introducir políticas de ahorro y en este sentido, la Red Española de Ciudades por el Clima (ibídem), al plantear su propuesta de ordenanza de eficiencia energética, considera que los objetivos de ésta son:

- Controlar y reducir la demanda de energía.
- Lograr una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Concienciar a la ciudadanía sobre la importancia de disminuir la demanda energética,

Pese a que las posibilidades de actuación normativa sobre el ahorro energético son múltiples y no parece que exista razón técnica que impida que se desarrollen todas ellas, lo cierto es que los ejemplos encontrados se centran en tres ejemplos fundamentales:

- Las ordenanzas de ACS por energía solar térmica.
- Las ordenanzas solares.
- Las ordenanzas fiscales.

Aunque desde hace ya algunos años, podemos encontrar ejemplos de municipios que han desarrollado ordenanzas para la producción de ACS por energía solar térmica, la aprobación del CTE en 2006 generalizó esta obligación para cualquier tipo de obra nueva, piscinas y ciertas rehabilitaciones. No obstante, como el propio DB recoge (y el CTE repite cuando se refiere a la generación de energía fotovoltaica), las prestaciones fijadas por el Código tienen un carácter de mínimos que pueden *“ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes”* (apartado 2, DB HE-4). Y sirva el reciente decreto 169/2011 (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011) como ejemplo de iniciativa que ha venido a corroborar esta condición y puesto de

manifiesto que existe campo para el desarrollo de ordenanzas municipales específicas en aquellas comunidades que no hayan desarrollado una norma autonómica para ampliar el porcentaje en que la demanda debe ser satisfecha mediante sistemas solares.

Las ordenanzas solares constituyen una apuesta más amplia que las ordenanzas de ACS por energía solar, pues en principio, no se limitan al campo de la producción de ACS por energía solar, sino que abordan cualquier aprovechamiento energético solar, así como numerosos aspectos relacionados con éste.

Las ordenanzas fiscales no son ordenanzas energéticas en sí, pero las consideraciones específicas que en algunos casos realizan sobre este tipo de instalaciones las convierte en un instrumento útil para impulsar un desarrollo sostenible, en las que mediante distintos tipos de bonificaciones se pretende impulsar su desarrollo.

III.3.3 Las ordenanzas de agua caliente sanitaria (ACS) por energía solar térmica y las ordenanzas solares

Como ya se ha apuntado, las ordenanzas de agua caliente sanitaria constituyen una manera parcial de abordar las posibilidades de aprovechar la energía solar, que de manera más ambiciosa, se aborda mediante las llamadas “ordenanzas solares”.

Potenciar la producción de agua caliente sanitaria por medio de energía solar térmica se imbrica, no sólo en la estrategia de mejorar los valores de todos los indicadores básicos del área “energía” del catálogo de indicadores seleccionado en este trabajo (ahorro energético, consumo energético y energías renovables), sino que también incide en otros como la “calidad atmosférica” y “efecto invernadero”, en la medida que su implantación reduce las emisiones de agentes contaminantes a la atmósfera (“calidad atmosférica”) y de CO₂ (“efecto invernadero”) (Figura 42).

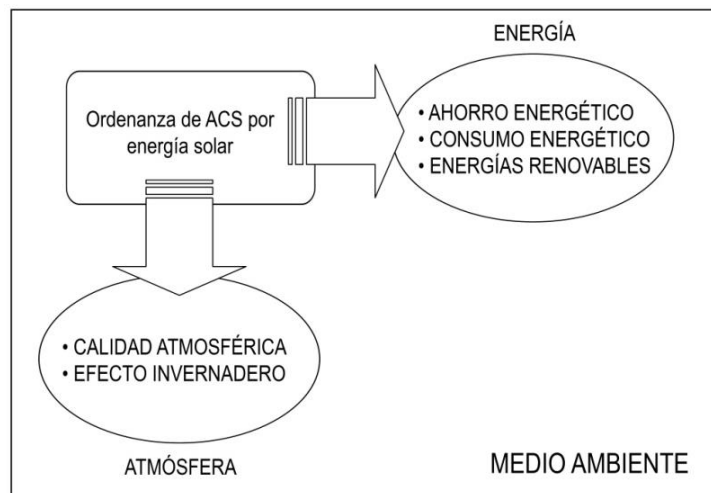


Figura 42. Relación de las ordenanzas para la producción de Agua Caliente Sanitaria con los indicadores de medioambiente sobre los que inciden. Fuente: elaboración propia.

La aprobación del Código Técnico de la Edificación en 2006 (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006), estableció la obligación de disponer una generación mínima de ACS por energía solar térmica en cualquier edificio de obra nueva o rehabilitación en los que exista una demanda mínima⁹⁷ y en las piscinas climatizadas cubiertas. Al mismo tiempo que como hacen todos los DB, establece un conjunto de excepciones en las que las prestaciones (en este caso la contribución solar mínima) pueden disminuirse; condicionándolas a su justificación en el proyecto y a la introducción de soluciones alternativas que supongan un ahorro energético y una disminución de las emisiones de CO₂ equivalente. El CTE no establece un procedimiento de verificación de dicha equivalencia; por lo que si bien es posible introducir medidas alternativas a la producción de ACS por energía solar térmica, e incluso que el proyectista realice la valoración exigida, la validez del procedimiento (y por tanto de sus resultados) puede ser cuestionada durante el proceso administrativo.

La cuestión que nos debemos plantear es si la entrada en vigor del CTE y sus exigencia pueden considerarse una estrategia óptima de aprovechamiento del potencial solar, o si por el contrario, sigue existiendo recorrido (tanto por las posibilidades de aprovechamiento energético como por el ajuste de la demanda real de ACS) para implantar ordenanzas municipales para el empleo de la energía solar térmica.

Siguiendo el mismo procedimiento adoptado en otros análisis de este trabajo, procedería realizar un análisis de las condiciones establecidas por los dos ejemplos de estas ordenanzas con los

⁹⁷ DB SE-4, apartado 1.1 ámbito de aplicación.

que cuenta la provincia. No obstante, hay que llamar la atención sobre el hecho de que ambas son anteriores a la entrada en vigor de CTE y se redactaron al margen sus posteriores exigencias, sin que a fecha de hoy hayan sido actualizadas. En este contexto, parece más adecuado centrar los esfuerzos en analizar si tiene sentido establecer mayores exigencias en este campo y dejar ambas ordenanzas como un mero ejemplo de que existe la posibilidad de regular esta materia desde el ámbito municipal.

Como se recoge a continuación, el Plan General de Málaga (2011), uno de los pocos aprobados definitivamente en provincia desde que se estableció mediante la LOUA la obligación general de revisar todo el planeamiento andaluz, considera de manera expresa en su artículo 8.2.7 que es posible mejorar el comportamiento energético de los edificios mediante la regulación normativa de las instalaciones de agua caliente sanitaria. Para ello, la estrategia que prevé el Plan es la potenciación de las soluciones centralizadas frente a las individualizadas; pero pospone su regulación definitiva a posteriores desarrollos reglamentarios que no se han producido a fecha de marzo de 2014, más de tres años después de la publicación del documento de subsanación de deficiencias de la aprobación definitiva del PGOU.

Artículo 8.2.7. Aportación de sistemas de ahorro de energía.

1. Condiciones generales de aplicación de los sistemas de ACS y calefacción.

En usos residenciales y conforme a cada ordenanza, se primará la utilización de soluciones centralizadas de producción de agua caliente sanitaria y calefacción de modo que se garantice una cuantía porcentual de energía y de emisiones ahorrada respecto de las mismas por instalaciones individuales cuando existan pautas de uso y horarios comunes. En las correspondientes disposiciones reglamentarias se establecerán los criterios, condiciones y parámetros (número de unidades, densidad, tipología...) mínimos de aplicación.

El procedimiento de verificación del CTE se establece sobre la premisa de una temperatura de referencia de 60° C y una tabla de demanda que fija a ésta para el uso residencial en 30 o 22 litros por persona y día según se trate de un uso residencial plurifamiliar o unifamiliar. Estos consumos son bastante inferiores al consumo medio real de una persona⁹⁸, más cercano a los 60 l/día. Al mismo tiempo, la temperatura de acumulación tomada como referencia se aleja de la de consumo y de la un óptimo de rendimiento de la instalación, 45° C. De este modo, si adecuamos el porcentaje de producción de agua caliente sanitaria por energía solar a los consumos reales o los rendimientos óptimos del sistema, se puede concluir que aún existe un margen razonable mejora Figura 43. Conclusión que coincide con la que se desprende del estudio comparativo realizado por la Agencia de

⁹⁸ Los consumos de agua se encontraban fijados en numerosas fuentes con anterioridad a la promulgación del CTE estableciéndose consumos más altos (caloryfrio.com, 2010).

la Energía de Burgos sobre el aumento de contribución solar en algunas ordenanzas municipales y en el que se observan aumentos de entre un 60 y 75% sobre la prescripción del CTE (Figura 44).

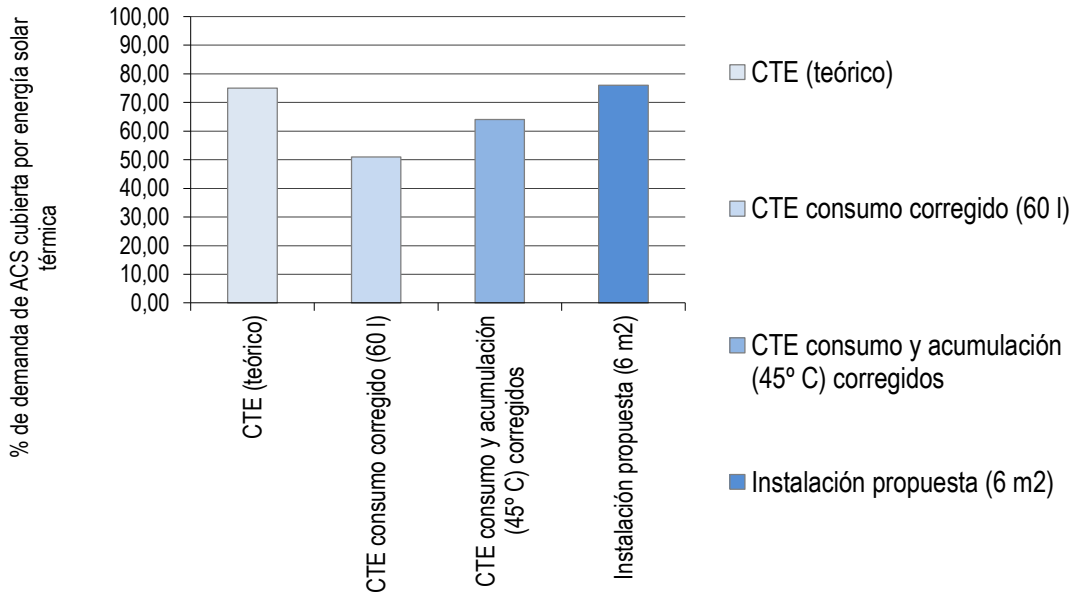


Figura 43. Comparación de la cobertura de la demanda de ACS por energía solar térmica conforme al CTE, conforme a una demanda real y en condiciones de una posible normativa local. Fuente: elaboración propia.

AUMENTO DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR RESPECTO AL CTE (Energía Solar Térmica)

Camargo 60%
Barcelona 60%
Burgos 60%
Pamplona 60%
Lleida 60%
Madrid 75%

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

Figura 44. Comparación del porcentaje de demanda de ACS a cubrir según las ordenanzas locales y el DB HE4 Fuente: Agencia Provincial de la Energía de Burgos (Ortega Izquierdo, 2007)

Como conclusión, tomando como punto de partida el reconocimiento de que la demanda ACS está subestimada en el CTE podemos afirmar que el porcentaje que se cubre también lo está. Al mismo

tiempo, una temperatura de acumulación más baja y cercana a la de consumo mejoraría el rendimiento de la instalación, aunque no hasta un punto óptimo, que sólo se alcanza con un ajuste de la superficie de captación. Es decir, aunque el CTE ha establecido una obligación general que hasta 2006 solamente algunos municipios establecían, entre las prescripciones del CTE y las posibilidades de generación de ACS mediante energía solar térmica todavía existe un recorrido que puede desarrollarse mediante normativas locales. Ordenanzas que constituyen iniciativas locales de sostenibilidad que afectan directamente a la mejora de los aspectos energéticos y atmosféricos.

Centrándonos ahora en los contenidos, resulta interesante observar que entre los ejemplos analizados, no aparece ninguna obligación de informar a los usuarios (compradores o inquilinos) sobre el ahorro que supone la disposición de este tipo de instalaciones similar a la que aparece en las ordenanzas de ahorro de agua. Como aportación de este trabajo, se recoge este contenido como otra prescripciones normativas que deberían contener estas ordenanzas y que incidiría en ese indicador amplio en el que se han recogido las actuaciones relacionadas con la información y participación de la ciudadanía: “Agenda 21 / gobierno de la ciudad”.

Tabla 84. Prescripciones normativas que se pueden recoger en una ordenanza de ahorro de agua con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Prescripciones por indicador	Incidencia del indicador	Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Actuaciones sobre la edificación
		Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
1	16,67%	Medioambiente	Atmósfera	Atmósfera	Ampliación de las exigencias de producción de ACS por energía solar.	6 100,00%
1	16,67%			Efecto invernadero		
1	16,67%		Energía	Ahorro energético		
1	16,67%			Consumo energético		
1	16,67%			Energías renovables		
1	16,67%	Social	Participación	Agenda 21 / gobierno de la ciudad	Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro energético*	

* Aportación propia a las prescripciones que debe contener la ordenanzas

En esencia, las actuaciones normativas que se desprenden de este tipo de ordenanzas son dos (Tabla 84) e inciden en los aspectos medioambientales relacionados con la atmósfera y la energía. Y como en el caso de las ordenanzas de ahorro de agua, introducir en el articulado las obligaciones de información a los usuarios que se contemplan en las ordenanzas de ahorro de agua (ver Tabla 97 en la página 324) aumentaría la eficiencia de la misma.

III.3.4 Las ordenanzas solares

Podemos encontrar un ejemplo de desarrollo de ordenanza solar en la ordenanza desarrollada por el municipio de Sevilla: Ordenanza para gestión local de la energía de (AYUNTAMIENTO DE SEVILLA, 2002), aunque dada la fecha en que se promulgó y el alcance de ésta, aun siendo interesante en su concepto, ya ha quedado algo superada.

Desde el momento en que la ordenanza establece sus objetivos se concibe a ésta como un instrumento para lograr una mayor sostenibilidad mediante una gestión de la energía correcta, aunque como indica el apartado c), existe una fijación en el objetivo de la producción de ACS por energía solar, ya superado por la entrada en vigor del CTE en 2006 y comentado en el apartado III.3.3.

“El objetivo principal de esta Ordenanza es conseguir una mejora sustancial del sistema energético sevillano como condición imprescindible para conseguir acercar al municipio de Sevilla a la sostenibilidad.

A tal fin, la presente Ordenanza para la Gestión Local de la Energía de Sevilla persigue:

- a) Promover y fomentar un mayor ahorro energético y un uso más eficiente de la energía.*
- b) Establecer y propiciar una adecuada gestión de la energía en cuantas acciones se realicen en la ciudad de Sevilla.*
- c) Potenciar, exigir y determinar la implantación a nivel local el uso de las energías renovables, especialmente la energía solar térmica de baja temperatura para agua caliente sanitaria.”*

Del mismo modo, establece la obligación de un análisis de la eficiencia energética en los proyectos y obras de las áreas, empresas y entidades del ayuntamiento.

“Artículo 3º. Obligatoriedad de la Ordenanza.

1. [...]

En el ejercicio de las competencias de obras y servicios municipales se incluirá obligatoriamente, y específicamente en los proyectos de obras y servicios, el cumplimiento de las determinaciones de esta Ordenanza, especialmente en cuanto a la inclusión en los mismos de un estudio de ahorro y eficiencia energética, así como, a la utilización de las energías renovables, en base a lo establecido en el RITE y los dos Anexos Técnicos de la presente Ordenanza.”

Que repite en el artículo 7. Esta obligación quedó superada por la obligación estatal de realizar un certificado de eficiencia energética de todos los proyectos y obras terminadas; que de hecho, la propia ordenanza ya previó cuando consideró que el procedimiento por el que se realizaría sería el establecido por la normativa autonómica o nacional. Del mismo modo que el reciente decreto de la Junta de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011) ha introducido esta obligación de manera general.

Realmente, la única obligación de disponer instalaciones de energía renovable se encuentra en el artículo 13 y vuelve a hacer referencia a las instalaciones de ACS por energía solar térmica.

“Artículo 13º. Obligaciones.

1[...]

2. Será de obligado uso la utilización de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria en los edificios e instalaciones, nuevos y reformados, de acuerdo con la normativa municipal vigente. Estas instalaciones se integrarán en la edificación con el fin de provocar el menor impacto visual.”

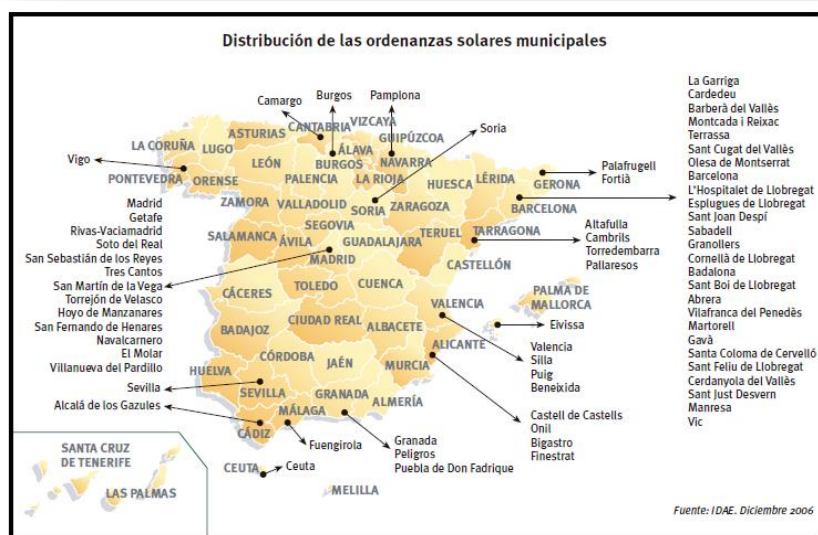


Figura 45. Localización de los municipios con ordenanzas solares en España en 2006. Fuente: IDEA (2007)

Y aunque la ordenanza contempla la posibilidad de incorporar poco después de su entrada en vigor unos sub-anexos técnicos sobre la producción de electricidad mediante energía fotovoltaica y biomasa, estos no se han desarrollado.

Más allá de estos ejemplos cercanos (tanto por su proximidad geográfica como por su capitalidad) en 2006 existían ya más de sesenta ejemplos de ordenanzas solares en el país, que algunas iniciativas como la del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía han intentado recopilar (Figura 45).

El DB HE ha establecido en los apartados DB HE-4 y 5 los ámbitos de aplicación de la obligación de producción de ACS por energía solar y energía fotovoltaica en la edificación, que en el primer caso ya fue analizado en el apartado III.3.3 y en el segundo resultan especialmente limitados, como se verá a continuación.

En el DB HE-5, la obligación de dotar a los edificios de instalaciones fotovoltaicas se circunscribe a un campo de aplicación concreto y restringido:

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

Figura 46. Ámbitos de aplicación de la exigencia de dotar de instalaciones de producción de energía fotovoltaica a los edificios. Fuente: Código Técnico de la Edificación.

Así como un conjunto de excepciones suficientemente amplio:

“EXCEPCIONES

La potencia eléctrica mínima, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente en los siguientes casos:

a) Cuando se cubra la producción eléctrica correspondiente a la potencia mínima mediante otras fuentes de energías;

b) Cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

c) En rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

d) En edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) Cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.”

Del mismo modo, el DB establece que la potencia mínima a instalar se determinará a partir de la expresión:

$$P = C \cdot (A \cdot S + B)$$

Donde:

- P = Potencia pico a instalar
- A y B = Los coeficientes definidos en función del uso del edificio (Tabla 2.1)
- C = Coeficiente en función de la zona climática (Tabla 2.2)
- S = Superficie construida del edificio

Siendo la potencia pico mínima a instalar 6,25 kWp, que no difiere mucho del valor resultante de aplicar la fórmula propuesta a los supuestos mínimos de aplicación.

Tipo de uso	A	B
Hipermercado	0,001875	-3,13
Multitienda y centros de ocio	0,004688	-7,81
Nave de almacenamiento	0,001406	-7,81
Administrativo	0,001223	1,36
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,29
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

Figura 47. Tablas para la determinación de los coeficientes de la fórmula de determinación de la potencia mínima a instalar. Fuente: CTE DB HS-5

En resumen, el CTE se limita a regular únicamente:

- un ámbito reducido de aplicación;
- y la potencia mínima a instalar.

Y deja el campo libre a las ordenanzas locales para precisar de manera más concreta aspectos derivados de las condiciones geográficas locales como:

- la radicación solar;
- la temperatura del agua fría;
- y la temperatura ambiente.

Así como regular:

- el aumento de la contribución solar respecto al CTE (Energía Solar Térmica);
- la documentación exigida para la justificación de que se han alcanzado las prestaciones prescritas;
- las sanciones;
- la obligatoriedad de suscribir un contrato de mantenimiento;
- el derecho al soleamiento;
- la protección del paisaje;
- y la ampliación de usos y condiciones para la incorporación de energía solar fotovoltaica.

En el caso de la documentación exigida, las ordenanzas pueden regular el contenido de la documentación técnica:

- Memoria que incluya:
 - configuración básica de la instalación,
 - descripción general de las instalaciones y sus componentes,
 - criterios generales de diseño: dimensionado básico, diseño del sistema de captación, con justificación de la orientación, inclinación, sombras e integración arquitectónica,
 - descripción del sistema de energía auxiliar,
 - justificación de los parámetros especificados en la ordenanza;
- Planos, incluyendo esquema del sistema de captación con su dimensionado;
- Presupuesto de las instalaciones.

Documentación que carece de sentido como documento independiente del proyecto de edificación (el proyecto es un documento único y las posibilidades de tramitación digital permiten la supervisión del mismo por distintas áreas de los servicios técnicos municipales de forma simultánea sin necesidad de generar separatas), pero que debe encontrarse entre el contenido de éste.

Como en el caso de las ordenanzas de ahorro de agua, las ordenanzas solares no se limitan únicamente a establecer unas condiciones de producción de energía, sino que también establecen condiciones encaminadas a propiciar la eficiencia de la ordenanza y de su aplicación. Así, la suscripción de un contrato de mantenimiento es una condición previa a la que algunas de ellas condicionan la concesión de la licencia de primera ocupación, y en general, se contempla un régimen sancionador con una graduación de las infracciones en distintos niveles (leves, graves y muy graves) y un procedimiento que conlleva la restauración del orden urbanístico vulnerado y la imposición de sanciones.

El derecho al soleamiento es un concepto nuevo que surge de la mano de estas ordenanzas (aunque se encuentre más ligado al planeamiento que a la edificación) que podemos analizar tomando como ejemplo el artículo 23 del reglamento vallisoletano sobre la incorporación de sistemas de captación y aprovechamiento de energía solar térmica en los edificios (2005):

“Toda modificación o desarrollo del planeamiento urbano vigente a partir de la entrada en vigor de este Reglamento deberá justificar la variación de las condiciones de soleamiento que se producen en su entorno. Cuando las variaciones disminuyan las posibilidades de producción de energía solar respecto de las preexistentes deberá darse trámite de audiencia a los afectados para que aleguen lo que a su derecho convenga.”

El contenido de las ordenanzas solares no se limita a establecer las condiciones de aprovechamiento de la energía solar en la edificación, sino que conscientes del impacto de estas nuevas instalaciones sobre el paisaje urbano, establecen condiciones de implantación. En este sentido, sirve de ejemplo la regulación de la disposición de las placas en la edificación que realizan las ordenanzas de Madrid y Rivas Vaciamadrid.

- Cubiertas inclinadas: Se incluirán los paneles en los faldones con su misma inclinación y sin salirse de la misma.
- Cubiertas planas. En este caso los paneles solares deberán situarse dentro de la envolvente formada por planos trazados a 45° desde los bordes del último forjado y un plano horizontal situado a 375 cm de altura, medido desde la cara inferior del último forjado, según el esquema adjunto. El peto de protección de cubierta deberá prolongarse con protecciones diáfanas estéticamente acordes con el lugar, sin formar frentes opacos continuos, hasta la altura máxima del panel.
- Queda prohibido de forma expresa el trazado visible por fachadas de tuberías y canalizaciones.

- En obras de nueva planta se tendrá en cuenta el diseño y composición del edificio las inclinaciones y orientaciones más favorables al rendimiento óptimo del edificio.



Figura 48. Vista de un edificio en calle Tarfia en Sevilla en el que se aprecia el bosque de antenas de televisión existente. Fuente: propia.

Medidas que contribuyen a mejorar los principios que inspiran al indicador “degradación ambiental”, entendido a éste con la amplitud que se ha comentado anteriormente y dentro de un entorno urbano. Aunque no es fácil encontrar un indicador que mida las calidades paisajísticas-ambientales de las ciudades, es fundamental establecer desde el principio unas normas básicas de implantación de este tipo de instalaciones ya que, la ausencia de las mismas podría dar lugar a que se repitieran situaciones tan grotescas como las que dio lugar la implantación de las antenas de televisión en nuestras ciudades hace unas décadas que aún no se ha resuelto por completo (Figura 48).

Con independencia del interés que indiscutiblemente presenta dotar de una ordenanza solar a un municipio, también es cierto que haciéndonos eco de la opinión de Higuera (Aplicación de la energía solar desde la escala urbanística, 2010, pág. 62) debemos manifestar los inconvenientes que presentan las fórmulas que actualmente se están siguiendo.

- Falta de relación con el resto del marco normativo local y general. Lo que provoca que en algunas ocasiones se caiga en que las distintas ordenanzas establecen determinaciones incompatibles entre sí y con difícil solución.
- La atención se la está llevando la energía solar térmica mientras que existe un práctico abandono de la energía fotovoltaica.

- Existe una acusada tendencia a integrar las placas en las cubiertas inclinadas de los inmuebles con los consiguientes problemas de:
 - mantenimiento e,
 - integración arquitectónica en los cascos históricos.
- La ubicación forzada de las instalaciones solares en las cubiertas y azoteas dificulta o encarece (cuando no imposibilita) otras soluciones como las cubiertas verdes o cubiertas aljibes, que pueden ser muy adecuadas para un desarrollo óptimo del proyecto dentro de una estrategia más amplia.
- No se suelen evaluar las sombras arrojadas de las instalaciones solares sobre los edificios próximos, lo que les puede provocar perjuicios. En definitiva, el problema radica en que no siempre se aborda ni regula el problema de las servidumbres de Sol.

Tabla 85. Relación de aspectos objeto de tratamiento por las ordenanzas solares relacionados con la edificación.
Fuente: elaboración propia.

Aspectos que pueden contemplar las ordenanzas solares	
1	Determinación de la radicación solar para las condiciones particulares del municipio.
2	Determinación de la temperatura del agua de suministro de referencia.
3	Determinación de la temperatura ambiente referencia.
4	Incremento de la contribución solar mínima a la producción de ACS.
5	Determinación del procedimiento y de la documentación acreditativa del cumplimiento de la ordenanza.
6	Obligación de suscripción de un contrato de mantenimiento de las instalaciones y condicionamiento de la licencia de 1ª ocupación a éste.
7	Definición del derecho de soleamiento.
8	Determinación de medidas de protección del paisaje.
9	Ampliación de los usos y casos en los que se deben incorporar instalaciones fotovoltaicas así como de la potencia generada.
10	Determinación del procedimiento de verificación del empleo de energías renovables alternativas a las prescritas por la normativa estatal (CTE) o la propia ordenanza.

En resumen, aunque su campo de actuación es más amplio, tanto por los tipos de aprovechamiento considerados como por la mayor regulación y nivel de exigencia que pueden plantear sobre los mínimos establecidos por el CTE a la hora de abordar el tratamiento de las otras energías renovables, las ordenanzas solares se han centrado fundamentalmente en la producción de ACS por energía solar. En esencia, no son más que un desarrollo de las primeras ordenanzas para la generación de agua caliente sanitaria por energía solar, pero abarcando más aspectos del

aprovechamiento de la energía solar. Del análisis de las ordenanzas estudiadas se deduce que los aspectos fundamentales que deben contemplar estas ordenanzas son los diez que han quedado recogidos en la Tabla 85; con independencia de que como ya se apuntó en el análisis de las ordenanzas de generación de ACS por energía solar, si se desea una efectividad real de las ordenanzas, el texto de las mismas debe recoger los aspectos recogidos en la Tabla 97 para las ordenanzas de ahorro de agua, que se puede encontrar en el apartado III.8 de esta tesis.

De los contenidos expuestos en la Tabla 85 se pueden entresacar aquellos que guarda una relación directa con los aspectos evaluados por los indicadores de sostenibilidad que previamente se ha seleccionado y que deberían formar parte de la matriz buscada. Contenidos que han quedado reflejados en la Tabla 86. Al final, se trata de cuatro disposiciones normativas con una incidencia fundamentalmente centrada en los indicadores energéticos y atmosféricos.

Ahora bien, el indiscutible interés que tuvo establecer como indicador la existencia de “*certificaciones energéticas*” o el “*número de certificados de eficiencia energética*” que se registraban en un municipio, quedó superado por la imposición mediante Decreto (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, 2007) de la obligación, como consecuencia del desarrollo de la *Ley de Economía Sostenible* (PRESIDENCIA DEL GOBIERNO, 2011), de certificar la eficiencia energética de todas las obras de nueva construcción y de las viviendas y locales ya construidas que vayan a ser vendidas o alquiladas. La Ley recoge en su artículo 83.3 la existencia de una certificación energética para los edificios ya existentes, al mismo tiempo que autorizó al Gobierno mediante la disposición final quincuagésima primera, a la redacción de un Real Decreto en el plazo de seis meses desde la entrada en vigor de la Ley, por el que se estableciese el procedimiento de certificación.

La estrategia normativa emprendida para lograr una mejor eficiencia energética en los edificios se sustenta en dos vías. Por un lado, se ha continuado un camino regulador mediante la aprobación del CTE, DB HE-1 y 2 (que sustituyen a la antigua NBE CT-79 y RITE), y por otro, se ha puesto en marcha un mecanismo de mercado de la mano del Real Decreto de 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (ibídem), complementado por el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, 2013).

Tabla 86. Prescripciones normativas que se pueden recoger en una ordenanza solar con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Prescripciones por indicador	Incidencia del indicador	Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Actuaciones sobre la edificación	
		Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona			
2	14,29%	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Ampliación de las exigencias de producción de ACS por energía solar / potenciación de las instalaciones de ACS centralizadas frente a las individualizadas.	14 100,00%	
3	21,42%			Efecto invernadero			
2	14,29%		Energía	Ahorro energético			
2	14,29%			Consumo energético			
3	21,42%			Energías renovables			
--	--		Atmósfera	Calidad atmosférica			Ampliación de los usos y casos en los que se deben incorporar instalaciones fotovoltaicas así como de la potencia generada.
--	--			Efecto invernadero			
2	14,29%		Social	Participación	Agenda21 / gobierno de la ciudad		Determinación del procedimiento de verificación del empleo de energías renovables alternativas a las prescritas por la normativa estatal (CTE) o la propia ordenanza. *
			Social	Participación	Agenda21 / gobierno de la ciudad		Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro energético. *

* Aportaciones propias a las prescripciones que debe contener las ordenanzas.

En gris, las prescripciones normativas posibles que no están relacionadas con la edificación residencial (ningún caso).

La idea que inspira este mecanismo de mercado se encuentra recogida en la declaración de intenciones del Decreto 47/2007 (que se recoge a continuación), así como en el articulado de la Ley de Economía Sostenible. Confiándose en que la adecuada información a los compradores y usuarios facilitará la elección de viviendas más eficientes por parte de éstos.

“La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Debe, por lo tanto, fomentarse entre el público la difusión de esta información y en particular en el caso de las viviendas, que constituyen un producto de uso ordinario y generalizado, siguiendo las directrices de la Ley 26/1984, de 19 de julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios, que establece el derecho de los consumidores y usuarios a la información correcta sobre los diferentes productos puestos a su disposición en el mercado, a fin de facilitar el necesario conocimiento sobre su adecuado uso, consumo y disfrute (Ministerio de la Presidencia, 2007)⁹⁹.”

Términos parecidos a los que emplea la Ley de Economía Sostenible (ibídem) en su artículo 83.2, que luego se complementa en el 83.3, y que determinan la normalización del procedimiento de obtención de los certificados de eficiencia energética de los edificios ya construidos.

“Artículo 83

[...]

2. Igualmente, las Administraciones Públicas se asegurarán de que los consumidores dispongan de información completa, clara y comprensible sobre el consumo de energía y el impacto medioambiental de los productos y equipos que utilicen energía que adquieren, de manera que puedan incorporar tales elementos a sus decisiones de consumo.

3. Los certificados de eficiencia energética para edificios existentes se obtendrán de acuerdo al procedimiento básico que se establezca reglamentariamente para ser puestos a disposición de los compradores o usuarios de esos edificios cuando los mismos se vendan o alquilen.”

La posibilidad de que la información a los usuarios logre una mejora de la eficiencia energética de las viviendas se antoja difícil a corto plazo y más allá del ejemplo que puedan dar ciertas promotoras que asuman estas características como una forma de distinción entre ellas y en el marco de una estrategia comercial más amplia. La dificultad radica en los propios mecanismos del mercado de la vivienda, que no son exactamente los mismos que el del resto de los productos certificados energéticamente.

⁹⁹ Exposición de motivos del REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

En primer lugar, y aunque en opinión de Tarradellas (2009) los productos y la tecnología disponibles hoy en día permiten crear incluso beneficios netos, “*el ahorro energético al año excede los costes del capital invertido*”; la importancia de este ahorro tiene mayor peso relativo en la compra de un electrodoméstico que en la de una vivienda, donde factores como el precio total de la vivienda (no de las mejoras energéticas), la situación o el programa funcional que desarrollan tienen una mayor importancia. En segundo término y por los mismos aspectos que anteriormente hemos enumerado y que influyen en la elección, cada vivienda se encuentra en una posición que podríamos denominar de monopolio en el momento de su venta o alquiler; lo que dificulta la comparación entre ellas y quita peso a la valoración de un solo aspecto. En este contexto, la posibilidad de que la certificación energética de las viviendas se convierta en una mera constatación del resultado obtenido sin que genere por sí misma esfuerzos para lograr mejores resultados, no es descartable.

No obstante, nada impide que desde la acción normativa local se obliguen determinadas calificaciones mínimas.

Así pues, si hasta el 1 de mayo de 2007 (fecha de entrada en vigor del decreto) podíamos considerar que el objetivo debía ser la obligación normativa de obtener certificados energéticos de las nuevas obras; a partir de dicha fecha, este criterio carece de sentido, pues la obtención de la certificación se ha convertido en una obligación. A partir de este momento, lo que pasa a ser relevante es si el municipio ha establecido una certificación energética mínima superior a la establecida por la norma estatal o autonómica. Teniendo que hacer referencia a la posibilidad de que sea una norma autonómica la que establezca una eficiencia energética mínima a superar por las iniciativas municipales, porque comunidades como la andaluza (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011) han elevado la exigencia general a una calificación mínima D para las obras de la comunidad autónoma.

Así, si hasta hace unos años el interés era cuantificar cuantos edificios se certificaban energéticamente, hoy en día es cuántos lo hacen por encima de las exigencias de la norma estatal. Queda como aportación de esta investigación la propuesta de sustituir el indicador “*arquitectura bioclimática*” por otro que ni siquiera sea el ya mencionado “*certificación energética*”, sino uno que podría denominarse *mejora de la eficiencia energética certificada* y que contabilizase los certificados emitidos en el municipio con valores superiores a la exigencia de la norma estatal. Cuantificación que debería encuadrarse dentro de una política municipal que impulsase este comportamiento.

No obstante, todo el procedimiento establecido se fundamenta en que no se rompa la cadena establecida, cuyo final es la emisión del certificado de eficiencia energética del edificio terminado que *“debe presentarse, por el promotor o propietario, en su caso, al órgano competente de la Comunidad Autónoma”* (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, 2007, pág. art. 7.4) e incorporarse al Libro del Edificio, art. 7.5 y que se desarrolle correctamente. Por tanto, resulta fundamental para la conclusión del procedimiento el establecimiento del *“órgano competente”* de la Comunidad Autónoma ante el que presentar el certificado y responsable del procedimiento de control e inspección recogido en los artículos 8 y 9 (en el caso de Andalucía, la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia). En algunas comunidades autónomas, la obligación de realizar este registro se le asigna al promotor, mientras que en otros ámbitos se condiciona la obtención de la licencia de primera ocupación a su presentación (CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011, pág. art. 18).

Aparece así la posibilidad de actuar desde las administraciones locales para garantizar que no se rompa el procedimiento mediante el condicionamiento de las licencias de obras y de primera ocupación a la presentación de los respectivos certificados (Tabla 87). Una idea de la importancia de esta iniciativa la da el hecho de que en la provincia de Málaga y hasta la entrada en vigor del decreto, la exigencia del certificado no es una práctica habitual y sólo la encontrábamos en municipios como Rincón de la Victoria y Cártama (junio 2012).

La evaluación del ciclo de vida del edificio queda fuera del alcance del procedimiento de certificación energética establecido hasta la fecha. Es decir, la evaluación de la eficiencia energética a través del procedimiento de certificación se limita a la valoración de la energía de maniobra y olvida la *“energía almacenada”* en equipos y materiales durante su proceso de fabricación, implementación y restitución: la energía incorporada. Olvido que puede llegar a tener importancia a medida que (conforme a la tendencia actual) aumenta la eficiencia energética del edificio en su energía de maniobra y la energía almacenada gana peso relativo.

Pese a la carencia del sistema de certificación actual, tenemos que ser conscientes de las dificultades que presentaría evaluar todos los aspectos energéticos mencionados dada la falta de hábito en las certificaciones energéticas y el limitado conocimiento de los ciclos de vida de todos los materiales que intervienen en el proceso constructivo. No obstante, si se quiere mejorar la comprensión y receptividad sobre la necesidad de lograr mayores cotas de eficiencia energética, es necesario poner de manifiesto y de manera clara el coste energético de producción de los edificios y su periodo de retorno.

Tabla 87. Posibles prescripciones normativas relacionadas con la obtención de una mejor eficiencia energética en las viviendas. Fuente: elaboración propia.

	Indicador					Ordenanza municipal	Ejemplo
	básico	municipal	OMAU	OSE	LEED-NC		
Eficiencia energética	--	X	--	--	X	Bonificación u obligación de obtener una mejor calificación	No se han encontrado
						Obligación de presentar la certificación energética del edificio terminado para la 1ª ocupación	Ayuntamientos de Cártama y Rincón de la Victoria

Queda sobre la mesa la posibilidad de ampliar el alcance del procedimiento de certificación energética, que como se ha comentado, se limita a la energía de funcionamiento de los edificios e ignora en conjunto su ciclo de vida. Por tanto, podría ser interesante que desde la iniciativa municipal se valorase la eficiencia del edificio con estos criterios. Pero la dificultad de esta valoración a día de hoy, sin un procedimiento regulado y con quizás no todos los datos necesarios sobre toda la gama de materiales o productos posibles, dificultaría esa iniciativa.

III.4. Regulación de las prescripciones referentes a los aparcamientos

En opinión de Valenzuela (2012), entre los problemas de insostenibilidad más llamativos y de urgente solución destacan “el predominio del modelo motorizado de movilidad y el importante retraso de las alternativas de transporte no motorizado”.

Del análisis de los créditos valorados por el sistema de evaluación de la sostenibilidad LEED 2009-NC v.3.0 se desprenden tres posibilidades de incidir directamente en un mayor ahorro energético e indirectamente en la mejora de la calidad atmosférica mediante una ordenanza municipal:

- la obligación de disponer de espacios para el aparcamiento de bicicletas;
- la disposición de puntos de recarga para los vehículos eléctricos;
- y, la limitación del número máximo de plazas de aparcamientos o la penalización de su superación.

Tabla 88. Prescripciones normativas relacionadas con la ordenación de los aparcamientos en los edificios residenciales y su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Prescripciones por indicador	Incidencia del indicador	Relación con el conjunto de indicadores			Actuación normativa	Actuaciones sobre la edificación		
		Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona				
3	25,00%	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Dotación de espacio para aparcamiento de bicicletas en los edificios de viviendas.	3 100,00%		
3	25,00%			Efecto invernadero				
3	25,00%		Energía	Ahorro energético				
3	25,00%			Consumo energético				
--	--		Atmósfera	Calidad atmosférica			Dotación de puntos de recarga para vehículos eléctricos en los aparcamientos de edificios de viviendas.	
--	--			Efecto invernadero				
--	--		Energía	Ahorro energético				
--	--			Consumo energético				
--	--		Atmósfera	Calidad atmosférica				Limitación o penalización de la superación del nº máx. regulado de plazas de aparcamiento
--	--			Efecto invernadero				
--	--		Energía	Ahorro energético				
--	--			Consumo energético				

En gris, las prescripciones normativas posibles que no están relacionadas con la edificación residencial (ningún caso).

Al no tratarse de regulaciones que incidan en el menor consumo del edificio, no parece lo más adecuado incluir estas prescripciones en una ordenanza cuyo objeto sea la mejora de la eficiencia energética de los edificios, pese a que en último término incidan en un consumo energético general menor. Desde este punto de vista, quizás lo más adecuado sería incluir estas regulaciones en las ordenanzas generales de edificación de los planes generales, y en concreto, en las especificaciones sobre aparcamientos. Pero en cualquier caso, su ubicación es un tema menor dentro del alcance de este trabajo.

Aunque no ha resultado posible encontrar ejemplos normativos en este sentido, tampoco parece descabellado pensar que podrían desarrollarse. Técnicamente no presentan mayor dificultad y

en el caso de las dos primeras, tan solo tendría que valorarse sus repercusiones económicas en función de las distintas escalas de promoción.

La tercera de las prescripciones es un intento disuasorio del uso del transporte privado en beneficio del colectivo que tiene que venir acompañada de otras políticas de potenciación de los transportes colectivos que logren que aquellas zonas en las que se aplican estas restricciones exista una oferta real de transporte colectivo. En este sentido, en las zonas de nuevo desarrollo, la elección entre la prohibición o la penalización debería venir asociada a la valoración de la densidad de viviendas proyectadas que posibilita la implantación del transporte colectivo.

III.5. Las ordenanzas ambientales

Recogiendo la aportación de Higuera (2009), en la última década se han aprobado algunas ordenanzas o conjuntos de recomendaciones con aplicación directa sobre las edificaciones y el objetivo de conseguir una mayor adecuación bioclimática:

- Ordenanza General de Medio Ambiente Urbano de Barcelona, 1999
- Ordenanza Bioclimática del ayuntamiento de Tres Cantos, 2005

Y en el ámbito territorial más próximo que constituye la provincia de Málaga:

- El título VIII del PGOU de Málaga de 2011. Medidas de ahorro energético y calidad medioambiental.

Mientras que, desde el campo de las recomendaciones encontramos:

- La Guía de buenas prácticas de edificación sostenible de Villanova i la Geltrú, 2001.

El análisis de estas iniciativas es necesario si se quiere conocer todos los enfoques con los que los ayuntamientos están intentando propiciar un enfoque sostenible de la actividad constructiva en sus respectivos municipios.

Las ordenanzas medioambientales constituyen compendios más o menos amplios de prescripciones normativas que abordan diferentes aspectos relacionados con el ahorro hídrico y energético, así como de la gestión de los residuos. En cierto modo, constituyen una forma de abordar los problemas de manera más general que la regulación más concreta realizada en otras ciudades mediante diferentes ordenanzas específicas como las analizadas en los apartados anteriores.

En general, en las ordenanzas medioambientales se pueden encontrar regulaciones que inciden en cualquiera de las líneas de trabajo o ámbitos de actuación que se han descrito a lo largo de esta tesis y que de manera sintética se recogen en la Tabla 89; pudiendo variar su organización en función del ámbito de ordenación o del área en el que se pretende incidir. El análisis del Título VIII del PGOU de Málaga, *“Medidas de ahorro energético y calidad medio-ambiental”* vale de ejemplo del enfoque adoptado por estas normas ya que, a tenor de la explicación que se recoge en el punto 2 del artículo 8.1.1, el Título VIII del PGOU sobre su contenido, se puede entender como una ordenanza de construcción bioclimática a la que luego se le suman otras regulaciones relacionadas con el uso del agua, la energía y la gestión de residuos. Aunque, debido a ciertos criterios que no se recogen en el Plan, el desarrollo en profundidad de los diferentes aspectos que se apunta en su articulado se pospone a la espera de un posterior desarrollo reglamentario.

“Su aplicación en la urbanización y la edificación se concreta en la definición de criterios para optimizar el diseño en función de orientaciones solares, la aplicación de estrategias de ventilación pasiva y la adopción de medidas de adaptación a las condiciones climáticas exteriores (clima) a lo largo de los diferentes estadios del diseño, desde la organización, disposición y distribución hasta el tratamiento de los elementos de la epidermis.” Artículo 8.1.1

Tabla 89. Contenido de las ordenanzas medioambientales. Fuente: elaboración propia

Contenido de las ordenanzas medioambientales	Por ámbito de actuación	Urbanización
		Espacios libres y zonas verdes
		Edificación
		Gestión de los residuos de construcción y demolición
	Por área de sostenibilidad	Consumo energético
		Consumo hídrico
		Gestión de residuos

Resulta interesante la diferenciación que establece el Plan a la hora de su aplicación, según se trate de un suelo urbanizable o un suelo urbano, e independientemente de que sea consolidado o no consolidado. Así, mientras que en el primer caso las ordenanzas establecen prescripciones de obligado cumplimiento, en el segundo caso, su contenido tiene carácter de recomendación.

El contenido del Título VIII del PGOU se organiza en función del ámbito de aplicación: edificación o urbanización. Dado el alcance de este trabajo, el primer grupo de regulaciones será objeto de atención en las páginas siguientes.

Para la edificación, el PGOU simplifica las distintas orientaciones solares del CTE en cuatro arcos solares en función de los cuales se regularán una serie de aspectos:

- Los criterios para las ordenaciones predominantes de las fachadas, los usos de la edificación o el porcentaje mínimo de fachadas orientadas al “*arco solar I*”, que es el que presenta la orientación sur-este.
- Criterios de ancho de vía en función de la altura del edificio y el arco solar al que esté orientada la fachada, según sea más interesante la ganancia de radiación solar el invierno o la protección en verano.¹⁰⁰
- Remisión a que una posterior ordenanza defina la longitud máxima de fachada en las promociones de viviendas adosadas para facilitar estrategias de ventilación e iluminación.

Además:

- Obliga a incorporar estrategias de ventilación pasiva en el proyecto técnico, que quedan definidas de manera genérica y a expensas de unos criterios de evaluación por los servicios técnicos municipales que no quedan definidos.
- Propone “*potenciar*” el efecto chimenea de las escaleras, dentro del cumplimiento del resto de la normativa de aplicación.
- Incorporación de “*estrategias pasivas*” que garanticen la ventilación de los patios.
- Obligación de que el planeamiento de desarrollo incluya condiciones que garanticen la ventilación de los patios interiores de manzana.

¹⁰⁰ Esta regulación es más propia de las condiciones de ordenación urbanística que de la regulación de la edificación, que ya se encuentra con la calle, la parcela y la altura edificable definida mediante la ordenación parcial previa.

- Ordenación de la disposición de los espacios interiores de las edificaciones según porcentajes diferenciados (a regular posteriormente mediante una ordenanza específica) en función de las variaciones estacionales y las necesidades energéticas.
- Justificación en el proyecto técnico de la inclusión de medidas que garanticen la “homogeneización de temperaturas” en espacios superiores y la no formación de bolsas de aire caliente en la parte superior de estos espacios.
- Criterios diferenciados de cómputo de superficies para los elementos cubiertos, sistemas solares pasivo y cuerpos solares en función de la orientación.
- Se establece como una regulación del Plan General la obligación de que los cerramientos alcance, como mínimo, los valores de transmitancia térmica que establece el CTE; aunque en posteriores desarrollos reglamentarios se fije características termo-ópticas específicas en función de la orientación.
- Se fijan unas condiciones generales de configuración de los huecos:
 - Posicionamiento y dimensionad en función de la orientación y usos
 - Obligación de disponer mecanismos de regulación de la transferencia térmica, en los usos residencial y hotelero.
 - Disposición de huecos que permitan la ventilación cruzada como mecanismo de refrigeración por ventilación; en el uso “continuo residencial” y en el hotelero.
 - Se regulará mediante ordenanza, la incorporación de mecanismos de protección solar sobre los huecos en los usos residencial, terciario y dotacional.
- Vincula las características ópticas de los materiales de la fachada a estrategias bioclimáticas, aunque posterga su regulación a la aprobación de futuras normas u ordenanzas.
- En cubiertas, se limita a garantizar justificadamente la protección térmica adecuada y la evacuación del calor almacenado.
- En el tratamiento de las zonas libres de las parcelas cuya ocupación no sea el 100%, se remite una vez más al desarrollo de una futura ordenanza que regulara las condiciones de sombreado de la parcela.
- Condiciona el cerramiento de las parcelas a las características de permeabilidad al movimiento del aire.

En lo referente al uso del agua, el Plan es escueto. Se limita a:

- Establecer el uso de contadores individualizados en los casos en que exista una instalación de agua caliente sanitaria centralizada.
- Obligar a disponer mecanismos de reducción del consumo en todos los puntos de suministro.

Siendo aún más limitado cuando aborda la reducción de los consumos energéticos.

- Se primarán las instalaciones centralizadas de ACS y calefacción que se regularán mediante futuros reglamentos.

La regulación de las actuaciones sobre los espacios libres y zonas verdes también incide en las condiciones del proyecto de edificación en tanto que regulan los proyectos de edificación que contemplen superficies ajardinadas superiores a los 2.500 m². En estos casos, el proyecto deberá concretar las especies seleccionadas, la metodología de ejecución, su mantenimiento y la adecuación bioclimática. Teniendo que justificarse la selección de las especies en función de los siguientes criterios:

- a) Adaptación climática*
- b) Adaptación a las condiciones edáficas*
- c) Adaptación a la contaminación urbana*
- d) Adaptación a ambiente marítimo*
- e) Adaptación a la calidad del agua de riego*
- f) Caracterización de sus necesidades hídricas*
- g) Necesidades de insolación*
- h) Longevidad y tipo de crecimiento*
- i) Forma y tamaño del árbol adulto (tanto en altura como superficie proyectada)*
- j) Necesidades de mantenimiento*
- k) Interés paisajístico*

Y conforme a su mayor adaptación al medio, necesidades climáticas y menor consumo de agua. Vuelve a aparecer en este punto la consideración de los futuros desarrollos de jardinería desde la consideración previa de que el agua que se empleará en su mantenimiento será agua potable y sin considerar el supuesto del empleo de aguas recicladas, que ya se había comentado en el apartado III.3.1.1 de este trabajo.

El Título VIII también aborda las condiciones de diseño de las áreas de aparcamiento y la disposición de arbolado como elemento regulador de las condiciones higrotérmicas. Así, mientras que el sistema de evaluación LEED establece que el material con el que se cubran los aparcamientos tenga una reflectancia solar mínima (apartado III.2.1.1), en el PGOU de Málaga se impone la condición de que al menos el 50% de las áreas de aparcamiento estén sombreadas mediante arbolado en época estival. Al no establecer el articulado una apreciación clara sobre la titularidad de estas áreas, se puede entender que las prescripciones que establece también serán de aplicación cuando se desarrollen en el interior de conjuntos residenciales.

Aunque al comienzo del articulado de este título del PGOU, se establece que uno de los aspectos a regular es la gestión de los residuos, en su posterior desarrollo no se hace ninguna referencia a dicha cuestión.

Resulta significativo que, a la fecha de finalización de esta investigación, la única ordenanza que se ha desarrollado con posterioridad a la publicación del PGOU ha sido la “*Ordenanza del ciclo integral del agua*” (AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA, 2013). Aunque ya existía una ordenanza frente a la contaminación por residuos sólidos, que no se sabe si se revisará, queda pendiente la regulación de la energía, los aspectos de diseño bioclimático y lo referentes al tratamiento de los espacios públicos.

III.6. Las ordenanzas fiscales

Como ya se ha puesto de manifiesto en distintos puntos de esta tesis, el objetivo de una ordenanza fiscal no es la mejora medioambiental sino el establecimiento de las pautas y los procedimientos recaudatorios del municipio. No obstante, en la medida en que pueden establecerse criterios de discriminación positiva y bonificaciones, se configuran como una posible herramienta de otro tipo de políticas municipales.

De hecho, el VI Programa de acción comunitaria en materia de medioambiente, recoge como sexta línea de actuación el empleo de otros instrumentos en la lucha contra el cambio climático como:

“a) fomentar la aplicación de medidas fiscales, incluido un marco comunitario oportuno y adecuado para la fiscalidad energética, con el fin de facilitar el paso a un uso más eficiente de la energía, y unos sistemas energéticos y de transporte más limpios, así como alentar la innovación tecnológica;”

Idea que unida a la capacidad que tienen de incidir sobre diecinueve de las veintiuna líneas de actuación del VI Programa de acción comunitaria en materia de medio ambiente, lleva a algunos autores a considerarlas una de las herramientas más potentes con las que están dotados los municipios y a realizar propuestas concretas como la que hace Córdoba Hernández (2007) y que se recoge a continuación. Propuesta que incluso se puede calificarse como prudente, habida cuenta de que es este mismo autor quien ha detectado un mayor número de posibilidades de actuación desde este tipo de ordenanzas.

“Fomentar la fiscalidad ecológica sobre la energía no renovable y la destinación de fondos a fines de eficiencia energética y energías renovables.” (ibídem)

De hecho, algunos municipios han apostado por emplear esta herramienta (y las bonificaciones que se pueden establecer en ella) para impulsar comportamientos medioambientales más sostenibles, que en otros municipios han preferido imponer o simplemente sugerir. Sirva como ejemplo la Ordenanza Reguladora del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras del ayuntamiento de Madrid (Ayuntamiento de Madrid, 2010), que establece una bonificación del 30% para las instalaciones de aprovechamiento térmico o eléctrico de energía solar, que puede llegar hasta el 95% en el caso de edificaciones residenciales.

Artículo 11. Incentivos al aprovechamiento de la energía solar.

“Disfrutarán de una bonificación del 30% sobre la cuota las construcciones, instalaciones u obras consistentes en la instalación de sistemas para el aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar para autoconsumo. No obstante, para el caso de construcciones de uso residencial, el porcentaje de bonificación ascenderá al 95%. La aplicación de esta bonificación estará condicionada a que se acredite que los colectores o captadores disponen de la correspondiente homologación de la Administración competente. No se concederá esta bonificación cuando la implantación de estos sistemas sea obligatoria a tenor de la normativa específica en la materia.

Esta bonificación alcanzará exclusivamente a la parte de cuota correspondiente a las construcciones, instalaciones y obras destinadas estrictamente a dicho fin, y será compatible con la prevista en el artículo 13, en los términos que se disponen en la Sección Tercera del capítulo IV de la presente ordenanza. Para gozar de la bonificación, se deberá aportar por el interesado un desglose del presupuesto en el que se determine razonadamente el coste que supone la construcción, instalación u obra a la que se refiere este supuesto.”

Y que se complementa con el Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático de la comunidad de Madrid; que propone como medida transversal la ordenanza de uso sostenible de la energía, con la que regular la gestión integrada y sostenible de la misma en el municipio. Aunque estaba previsto que su redacción comenzara en 2008 y finalizara en 2009, y según el segundo informe de seguimiento, elaborado en 2009, ya se había iniciado su elaboración (2010), no se ha podido constatar su aprobación en el momento de redactar estas líneas.

Pero el caso que puede resultar más significativo es el del ayuntamiento de Tarragona. La *Ordenanza fiscal reguladora sobre el impuesto de sobre construcciones, instalaciones y obras* (2010) establece un conjunto de bonificaciones a las licencias de obras (recogidas entre las Tabla 90 y la Tabla 94) por la adopción de determinadas medidas de proyecto que no se limitan a los aspectos energéticos, sino que contemplan también decisiones medioambientales. Bonificaciones que pueden llegar a alcanzar hasta el 95% del importe de la licencia en los casos de obras de carácter social o institucional.

Tabla 90. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por un uso sostenible del agua. Fuente: elaboración propia

Aspecto bonificado	Reducción del ICIO
Agua	17%
Reutilización de aguas pluviales	2%
Reutilización de aguas grises	3%
Reutilización del agua sobrante de piscinas	3%
Empleo de una jardinería de bajo consumo	1%
Empleo de sistemas de riego eficientes	2%
Reutilización del agua de riego	3%
Red de fontanería para electrodomésticos bitérmicos	2%
Sistemas de detección de escapes	1%

Tabla 91. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por una gestión sostenible de los residuos de las obras. Fuente: elaboración propia.

Aspecto bonificado	Reducción del ICIO
Residuos	7,0%
Existencia de un director ambiental de la obra	2,0%
Proyectar una cubierta vegetal en la cubierta	2,0%
Empleo de prefabricados de hormigón para los cerramientos exteriores.	3,0%

Tabla 92. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por un uso sostenible de la energía. Fuente: elaboración propia.

Aspecto bonificado	Reducción del ICIO
Energía	45%
Empleo de energías renovables para climatización y ACS	8%
Proyecto técnico, contrato de mantenimiento y equipos homologados	
Energía solar térmica	2%
Calefacción	1%
Frio solar	1%
Biomasa	2%
Geotermia	4%
Instalaciones solares fotovoltaicas en instalaciones aisladas	2%
Eólica	4%
Para producción eléctrica	3%
Para bombeo de agua	1%
Orientación al Sur	3%
50 – 65% de las estancias orientadas al Sur	1%
66 – 80% de las estancias orientadas al Sur	2%
81 – 100% de las estancias orientadas al Sur	3%
Espacios soleados y galerías acristaladas	3%
Ahorro energético conseguido < 5%	1%
Ahorro energético conseguido 5%-10%	2%
Ahorro energético conseguido > 5%	3%
Empleo de soluciones constructivas con inercia térmica	3%
Inercia térmica mediana	1%
Inercia térmica pesada	2%
Inercia térmica muy pesada	3%
Protección solar de cristaleras	3%
Porcentaje de superficie protegida 50-75%	2%
Porcentaje de superficie protegida 75-100%	3%
Empleo de chimeneas solares	2%
Factor de Luz Natural (FLN) mínimo para todas las estancias salvo baños y trasteros del 2%	2%
Mejora del aislamiento del cerramiento vertical sobre el CTE	3%
Mejora entre 20 - 50%	2%
Mejora > 50%	3%
Mejora del aislamiento en cubiertas sobre el CTE	3%
Mejora entre 20 - 50%	2%
Mejora > 50%	3%
Ausencia de puentes térmicos	2%
Sistemas centralizados de climatización para edificios de viviendas	2%
Ascensor de bajo consumo	2%
Instalación de sistemas domóticos para la gestión de la energía	3%

Tabla 93. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona por un uso sostenible de los materiales y soluciones constructivas. Fuente: elaboración propia

Aspecto bonificado		Reducción del ICIO
Materiales constructivos		26%
Cimientos, estructura y aislamientos		2%
Empleo de forjado sanitario con cámara ventilada	0,5%	
Aislamiento del 1 ^{er} forjado mediante lanas o fibras minerales, poliestireno expandido (EPS) u hormigones ligeros aislantes	0,5%	
Empleo de áridos reciclados en el hormigón de cimientos	0,5%	
Estructura de tapia, adobe, mampostería, cerámica y bloques de hormigón	0,5%	
Cubiertas		2%
Aislamiento exclusivo mediante corcho, celulosa, lanas minerales y hormigones ligeros aislantes	0,5%	
Impermeabilización sin lámina o con betún modificado (APP, SBS), butilo o caucho sintético (EPDM).	0,5%	
Recubrimiento de las cubiertas inclinadas mediante materiales naturales de cobertura, tejas cerámicas o tejas de hormigón.		
En cubiertas planas, utilización exclusiva de cubiertas ajardinadas con cámara de aire, acabado granular mineral, piezas prefabricadas sistema flotante y empleo de colores que no absorban el calor.	0,5%	
Cerramientos exteriores		1,5%
Construcción exclusiva de las paredes mediante tapias, adobe, mampostería, y bloques de cerámica aligerada o de hormigón celular.	0,5%	
Revestimiento exterior mediante tapial, madera local sostenible con tratamiento natural u obra vista.	0,5%	
Aislamiento exterior mediante corcho o celulosa.	0,5%	
Carpinterías exteriores		0,5%
Carpintería exterior de maderas resinosas locales y sostenibles, sin tratamiento o con tratamiento natural o de maderas sostenibles de larga duración.	0,25%	
Utilización exclusiva de cristalería con cámara de aire y protección solar	0,25%	
Divisiones interiores		1,5%
Paredes de obra de tapial, adobe, mampostería o bloques de cerámica aligerada, hormigón celular ligero o yeso natural.	0,5%	
Sistema de soporte de las paredes prefabricadas mediante madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales.	0,5%	
Paneles de tabiquería prefabricada mediante madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales o cartón yeso	0,5%	
Puertas de armario con alma de cartón y acabados de madera local sin revestimiento.		0,5%
Acabados interiores.		1,5%
Revestimientos interiores exclusivamente en corcho, textiles naturales y madera local sostenible.	0,5%	
Sistema de apoyo de los cielos rasos mediante madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales	0,5%	
Paneles de escayola o madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales.	0,5%	

Tabla 93. Continuación.

Aspecto bonificado		Reducción del ICIO
Materiales constructivos		26%
Pavimentos		2%
Utilización exclusiva de pavimentos exteriores verdes, madera local sin tratamientos o con tratamientos naturales, granulados naturales o artificiales	1,0%	
Utilización exclusiva en los pavimentos interiores de madera local sin tratamientos o con tratamientos naturales, linóleo, corcho o textiles naturales.	1,0%	
Instalaciones de saneamiento y agua corriente		2,5%
Cañerías de saneamiento exterior de cerámica u hormigón centrifugado	0,5%	
Canales y bajantes del saneamiento exterior exclusivamente de cerámica:	1,0%	
Cañerías del saneamiento interior exclusivas de polietileno, polipropileno o plástico reciclado con distintivo ambiental	0,5%	
Cañerías de distribución interior de agua corriente de polietileno, polipropileno o plástico reciclado con distintivo ambiental	0,5%	
Instalaciones de calefacción y gas:		2,0%
Distribución interior exclusiva en polietileno reticulado o acero negro	0,5%	
Emisión mediante suelo radiante o radiadores de fundición.	0,5%	
Aislamiento mediante corcho o lanas minerales.	0,5%	
Cañerías de distribución interior del gas exclusivamente en polietileno	0,5%	
Pinturas		2,0%
Sobre revestimientos exteriores: pinturas naturales, pinturas acrílicas de base acuosa que cumplan normas ecológicas	0,5%	
Sobre paramentos interiores: blanqueados, pinturas naturales, pinturas acrílicas de base acuosa que cumplan normas ecológicas	0,5%	
Maderas: pinturas y barnices naturales o bien pinturas y barnices que cumplan las normas ecológicas	0,5%	
Metales: pinturas naturales, pinturas sintéticas que cumplen normas ecológicas	0,5%	
Impermeabilizaciones y sellados		2,0%
Impermeabilizaciones exclusivamente mediante láminas drenantes rígidas de polietileno, betún modificado, butilo o caucho sintético	0,5%	
Juntas mediante: fibras naturales o lanas minerales	0,5%	
Sellado de fisuras mediante gomas sintéticas o morteros especiales	0,5%	
Pastas sellantes elastoméricas o plásticas naturales o siliconas	0,5%	
Utilizar a dos o más familias de productos utilizados en la construcción del edificio o, considerando como familia de productos todos aquellos destinados a un mismo uso, que dispongan de un distintivo de calidad ambiental de la Generalitat de Catalunya, etiqueta ecológica de la Unión Europea, marca AENOR Medioambiente, o cualquier otra etiqueta ecológica tipo I, de acuerdo con la norma UNE·EN ISO 14.024/2001 o tipo III, de acuerdo con la norma UNE 150.025/2005 IN.		2,0%

Tabla 93. Continuación.

Aspecto bonificado	Reducción del ICIO
Materiales constructivos	26%
En los espacios comunitarios, todas las luminarias con carcasa tendrán que ser metálicas con difusores que mejoren el nivel y calidad de la luz. Habrá que utilizar exclusivamente para espacios de interior lámparas fluorescentes con recubrimiento trifósforo y balastos electrónicos de alta frecuencia, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de descarga de nueva generación o lámparas de alto rendimiento. En ningún caso se utilizarán bombillas de incandescencia. Habrá que utilizar exclusivamente para espacios de exterior lámparas de vapor de sodio.	2,0%
En los espacios privados exteriores, se valorarán las actuaciones encaminadas a regular el microclima y el ruido de la zona con cuatro objetivos: limitar la insolación y crear sombra en verano, favorecer la ventilación natural en verano, regular la temperatura y la higrometría del aire (se excluyen las piscinas), proteger el edificio contra el viento en invierno. Medidas de protección de la vegetación natural existente y preservarla para recolocarla posteriormente.	2,0%

Tabla 94. Bonificaciones del ICIO contempladas en la ordenanza fiscal de Tarragona en función del objeto de la licencia. Fuente: elaboración propia.

Aspecto bonificado	Reducción del ICIO
Reforma de fachadas de edificios afectados por aluminosis	95%
Obras de rehabilitación	25-75%
Construcción de aparcamientos autónomos	50%
Centros docentes y órganos de gobierno de las universidades públicas	95%
VPO < 2,5 SMI	95%
VPO en alquiler	75%
Otras VPO	20%
Centros públicos educativos, sanitarios o geriátricos	95%

Se trata por tanto de un conjunto de medidas con las que se pueden incidir sobre tres de las cuatro grandes áreas en que agrupamos los indicadores municipales (económica, medioambiente y social). Aunque fundamentalmente se centren en aspectos medioambientales. Planteadas como están (desagregadas en un conjunto de pequeñas bonificaciones) permiten que el promotor actúe con una notable flexibilidad y no se desanime porque no puede alcanzar un determinado nivel de exigencia.

El conjunto de aspectos bonificables incide sobre los mismos indicadores que las diferentes medidas normativas analizadas pretenden alcanzar y regular (Tabla 95), con lo que plantea un camino alternativo al de la obligación: la bonificación o incentivación de determinados comportamientos sostenibles. Estas medidas propuestas sólo dejan fuera la actuación sobre seis de los cincuenta y dos indicadores seleccionados, o de los veinticinco sobre los que actúan las medidas prescriptivas que se habían propuesto. Pero al mismo tiempo, introduce la manera de potenciar indirectamente un indicador

Tabla 95. Decisiones de proyecto en la edificación residencial bonificables conforme a la ordenanza fiscal de Tarragona en relación con el conjunto de indicadores sobre los que inciden. Fuente: elaboración propia.

Decisiones de proyecto bonificables	Área económica			Área de medioambiente													Área social		
	Producción	S. privado	Trabajo	Agricultura	Agua				Atmósfera	Energía			Recursos	Residuos	Gestión y planeamiento				
	Viabilidad económica	Certificado ambiental	Desempleo	Agricultura ambiental	Ahorro de agua	Consumo de agua	Depuración del agua	Ecología del agua	Reutilización del agua	Calidad atmosférica	Efecto invernadero	Ahorro energético	Mejora de la eficiencia energética certificada	Consumo energético	Energías renovables	Degradación ambiental	Producción de residuos	Reciclaje de residuos	Rehabilitación
Actuaciones de rehabilitación																			
Medidas para el uso sostenible del agua																			
Reutilización de aguas pluviales																			
Reutilización de aguas grises																			
Reutilización del agua sobrante de piscinas																			
Empleo de una jardinería de bajo consumo																			
Empleo de sistemas de riego eficientes																			
Reutilización del agua de riego																			
Red de fontanería para electrodomésticos bitérmicos																			
Sistemas de detección de escapes																			
Empleo de energías renovables																			
Definición de diseños bioclimáticos																			
Orientación Sur de las estancias																			
Espacios soleados y galerías acristaladas																			
Empleo de soluciones constructivas con inercia térmica																			
Protección solar de cristaleras																			
Empleo de chimeneas solares																			
Factor de Luz Natural de 2%																			
Mejoras de aislamiento térmico sobre las prescripciones del CTE																			
Mejora del aislamiento vertical																			
Mejora del aislamiento de la cubierta																			
Ausencia de puentes térmicos																			
Empleo de instalaciones de alta eficiencia energética																			
Sistemas centralizados de climatización para edificios de vivienda																			
Ascensor de bajo consumo																			
Instalación de sistemas domóticos para la gestión de la energía																			

Tabla 95. Continuación.

Decisiones de proyecto bonificables	Área económica				Área de medioambiente												Área social		
	Producción	S. privado	Trabajo	Agricultura	Agua				Atmósfera		Energía			Recursos	Residuos		Gestión y planeamiento		
	Viabilidad económica	Certificado ambiental	Desempleo	Agricultura ambiental	Ahorro de agua	Consumo de agua	Depuración del agua	Ecología del agua	Reutilización del agua	Calidad atmosférica	Efecto invernadero	Ahorro energético	Mejora de la eficiencia energética certificada	Consumo energético	Energías renovables	Degradación ambiental	Producción de residuos	Reciclaje de residuos	Rehabilitación
Empleo de materiales locales, sostenibles, duraderos, reutilizables y no tóxicos																			
Empleo de forjado sanitario ventilado																			
Aislamiento del 1er forjado																			
Empleo de áridos reciclados en h. cimientos																			
Aislamiento de cubiertas con corcho, celulosa, lanas minerales, EPS u hormigones aislantes																			
Impermeabilización sin lámina o con betún modificado, butilo o caucho sintético																			
Recubrimiento de cubiertas con materiales naturales o tejas cerámicas o de hormigón																			
Construcción de las paredes (cerramientos y particiones) mediante tapiales, adobe, mampostería, y bloques de cerámica aligerada, de hormigón celular o yeso.																			
Revestimiento exterior mediante tapial, madera local sostenible con tratamiento natural u obra vista.																			
Aislamiento exterior mediante corcho o celulosa.																			
Carpintería exterior de maderas resinosas locales y sostenibles, sin tratamiento o con tratamiento natural o de maderas sostenibles de larga duración.																			
Utilización exclusiva de cristalería con cámara de aire y protección solar																			
Sistema de soporte de las paredes prefabricadas mediante madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales.																			
Paneles de tabiquería prefabricada mediante madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales o cartón yeso																			
Puertas de armario con alma de cartón y acabados de madera local sin revestimiento.																			
Revestimientos interiores exclusivamente en corcho, textiles naturales y madera local sostenible.																			
Sistema de apoyo de los cielos rasos mediante madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales																			
Revestimiento mediante paneles de escayola o madera local sostenible sin tratamiento o con tratamientos naturales.																			
Utilización exclusiva de pavimentos exteriores verdes, madera local sin tratamientos o con tratamientos naturales, granulados naturales o artificiales																			
Utilización exclusiva en los pavimentos interiores de madera local sin tratamientos o con tratamientos naturales, linóleo, corcho o textiles naturales.																			
Cañerías de saneamiento exterior de cerámica u hormigón centrifugado																			
Canales y bajantes del saneamiento exterior exclusivamente de cerámica																			
Cañerías del saneamiento interior exclusivas de polietileno, polipropileno o plástico reciclado con distintivo ambiental																			
Cañerías de distribución interior de agua corriente de polietileno, polipropileno o plástico reciclado con distintivo ambiental																			
Distribución interior de la calefacción exclusiva en polietileno reticulado o acero negro																			

Tabla 95. Continuación.

Decisiones de proyecto bonificables	Área económica				Área de medioambiente											Área social			
	Producción	S. privado	Trabajo	Agricultura	Agua					Atmósfera		Energía			Recursos	Residuos	Gestión y planeamiento		
	Viabilidad económica	Certificado ambiental	Desempleo	Agricultura ambiental	Ahorro de agua	Consumo de agua	Depuración del agua	Ecología del agua	Reutilización del agua	Calidad atmosférica	Efecto invernadero	Ahorro energético	Mejora de la eficiencia energética certificada	Consumo energético	Energías renovables	Degradación ambiental	Producción de residuos	Reciclaje de residuos	Rehabilitación
Emisores de calefacción mediante suelo radiante o radiadores de fundición.																			
Aislamiento mediante corcho o lanas minerales																			
Cañerías de distribución interior del gas exclusivamente en polietileno																			
Pinturas sobre revestimientos exteriores: pinturas naturales, pinturas acrílicas de base acuosa que cumplan normas ecológicas																			
Pinturas sobre paramentos interiores: blanqueados, pinturas naturales, pinturas acrílicas de base acuosa que cumplan normas ecológicas																			
Pinturas sobre maderas: pinturas y barnices naturales o bien pinturas y barnices que cumplan las normas ecológicas																			
Pintura sobre metales: pinturas naturales, pinturas sintéticas que cumplen normas ecológicas																			
Impermeabilizaciones exclusivamente mediante láminas drenantes rígidas de polietileno, betún modificado, butilo o caucho sintético																			
Juntas mediante: fibras naturales o lanas minerales																			
Sellado de fisuras mediante gomas sintéticas o morteros especiales																			
Pastas sellantes elastoméricas o plásticas naturales o siliconas																			
Utilizar dos o más familias de productos utilizados en la construcción del edificio que dispongan de un distintivo de calidad ambiental de la Generalitat de Catalunya, etiqueta ecológica de la Unión Europea, marca AENOR Medioambiente, o cualquier otra etiqueta ecológica tipo I, de acuerdo G con la norma UNE·EN ISO 14.024/2001 o tipo III, de acuerdo con la norma UNE 150.025/2005 IN.																			
En los espacios comunitarios, todas las luminarias con carcasa tendrán que ser metálicas con difusores que mejoren el nivel y calidad de la luz. Habrá que utilizar exclusivamente para espacios de interior lámparas fluorescentes con recubrimiento trifósforo y balastos electrónicos de alta frecuencia, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de descarga de nueva generación o lámparas de alto rendimiento. En ningún caso se utilizarán bombillas de incandescencia. Habrá que utilizar exclusivamente para espacios de exterior lámparas de vapor de sodio.																			
En los espacios privados exteriores, se valorarán las actuaciones encaminadas a regular el microclima y el ruido de la zona con cuatro objetivos: limitar la insolación y crear sombra en verano, favorecer la ventilación natural en verano, regular la temperatura y la higrometría del aire (se excluyen las piscinas), proteger el edificio contra el viento en invierno. Medidas de protección de la vegetación natural existente y preservarla para recolocarla posteriormente.																			



Publicaciones y
Divulgación Científica

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

como la *certificación ambiental*, que hasta ahora había quedado al margen de cualquier medida que lo potenciara.

La estructura del sistema de bonificación no difiere mucho de los sistemas de evaluación voluntaria de sostenibilidad en la edificación que se habían analizado en el apartado III.2 de esta tesis, y en este sentido, es oportuno realizar algunas consideraciones. El sistema de bonificación propuesto es complejo, y en numerosas ocasiones, demanda de un conocimiento mínimo por parte del técnico municipal que debe valorar si se cumplen las condiciones bonificables. En este sentido, se puede pensar que un procedimiento más directo y alternativo podría ser bonificar determinadas calificaciones de sostenibilidad conforme a uno procedimiento reconocido. En esencia, el resultado sería muy similar o incluso un poco más exigente y evitaría que recayese sobre los servicios técnicos municipales el esfuerzo de evaluar, que quedaría reducido a comprobar la existencia de la certificación. El inconveniente se encuentra en el alto coste que hoy por hoy tienen estos procedimientos de evaluación voluntaria de la sostenibilidad, que hace que sea difícil compensar el ahorro en el ICIO salvo que exista una segunda rentabilidad en la obtención de la certificación.

Aunque por otro lado, la definición de las determinaciones concretas que se deben considerar en una ordenanza bioclimática o a la hora de establecer bonificaciones a los materiales “*locales, duraderos, reutilizables y no tóxicos*” deben ser objeto de una reflexión particular. Una arquitectura bioclimática es aquella que se adecua a las condiciones bioclimáticas del sitio en el que se construye. Desde este punto de partida, es imposible definir condiciones de diseño comunes a territorios tan distintos desde el punto de vista climático como Canarias y Teruel. Por este motivo y con este punto de vista, a la hora de valorar la trascendencia y los contenidos de este tipo de ordenanzas sobre los indicadores elegidos (ya sea estableciendo directrices de obligado cumplimiento como bonificando actuaciones), lo más adecuado es centrarse en su existencia o no y los aspectos que aborda y dejar de lado los límites concretos que se definen. El establecimiento de unos parámetros específicos y universales nos obligaría a realizar elecciones que siempre encontrarían un contexto en el que resultarían, no sólo inadecuadas, sino contraproducentes.

La bonificación del empleo de determinados materiales tiene una reflexión análoga y el concepto de que se considera un material local es algo que debe ser redefinido y sobre el que sin duda no es válida la definición de LEED, consecuencia de un contexto socioeconómico diferente al español e incluso al europeo. Además, la condición de reutilizables (sería mejor centrarse en los reciclables), duraderos o no tóxicos es algo sujeto a cambios constantes en función de la evolución de la industria de la construcción. Aunque el objeto de esta tesis no es el estudio de los materiales que pudiéramos

definir como sostenibles, definir como criterio de sostenibilidad municipal el desarrollo de una ordenanza para el empleo de materiales sostenibles es más universal y permanente en el tiempo que la definición pormenorizada de cada una de las soluciones, que en muchos casos, responderán al contexto en que se desarrollen.

III.7. Otras acciones municipales encaminadas a la sostenibilidad relacionadas con la edificación

Existen otras formas de impulsar un mejor desarrollo sostenible desde la edificación residencial cuya complejidad, unida al tratamiento de las mismas desde normativas de rango autonómico o nacional, pueden desaconsejar su desarrollo desde ámbitos locales. Pero también es cierto que en muchos casos, las normativas nacionales demandan para su correcta puesta funcionamiento la elaboración de documentos, mapas u otras herramientas de ámbito local sin las cuales no pueden alcanzar toda su efectividad. Nos estamos refiriendo a regulaciones como la del ruido y a las referencias a los mapas de ruido que realiza el DB HR¹⁰¹ y el resto de los recogidos en la Figura 49.

Nos encontramos en una situación en la que discernir sobre si un municipio está desarrollando una política normativa en aras de una edificación más sostenible no se evalúa por la existencia o no de unas normativas específicas que hagan más exigente los estándares de las normas nacionales o autonómicas, sino por el desarrollo de los complementos locales que demandan dichas normativas.

¹⁰¹ Conforme al DB HR, apartado 2.1.1, el valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido.

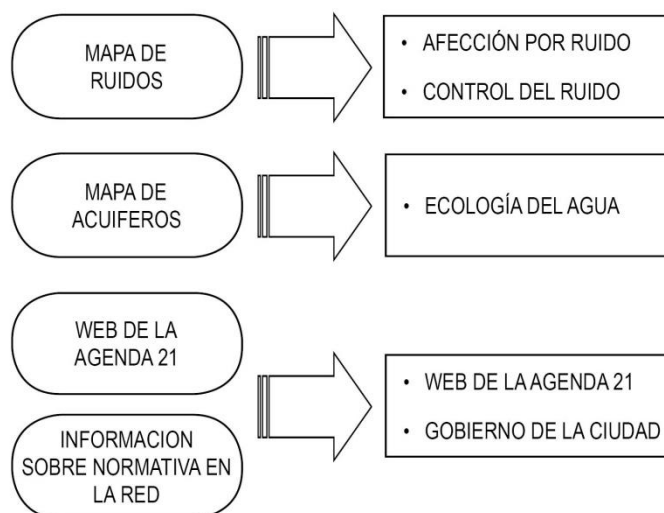


Figura 49. Actuaciones municipales no normativas relacionadas con los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.

Por tanto, la consideración no centra ahora en discernir qué ordenanzas tienen que desarrollar los ayuntamientos, sino en determinar qué trabajos complementarios a las normas nacionales o autonómicas tienen que elaborar los ayuntamientos para poder alcanzar los mínimos estándares de confort o calidad que ya marca la normativa, o simplemente, poderlas aplicar con efectividad.

En este sentido, la elaboración de los mapas de ruido indicados por el DB HR, o los planos de acuíferos necesarios para poder tomar determinaciones sobre el tipo de cimentación a emplear con el máximo respeto a los acuíferos, constituyen dos actuaciones imprescindibles desde el ámbito local.

Al mismo tiempo, la elaboración de una web propia de la Agenda 21 facilita un acceso directo a las iniciativas de la misma y el seguimiento de los indicadores, y está en relación directa con el objetivo de gobernanza perseguido por la mayoría de las Agendas 21 municipales o con el de gobierno de la ciudad, que se ve complementado de forma natural con la disposición de un libre acceso a las diferentes normas municipales en la red.

III.8. Epílogo

Comenzando por el último tipo de ordenanzas expuesto, las ordenanzas medioambientales constituyen una forma de abordar en un solo documento todos aquellos aspectos enfocados a la mejora de las condiciones medioambientales, el consumo de agua y energía o la gestión de residuos. El problema con el que se encuentran es la amplitud de la tarea a tratar, que en algunos casos como el referido, lleva a postergar a futuros desarrollos normativos específicos, como los que se han ido abordando a lo largo de este capítulo, la necesaria concreción. No obstante, en el peor de los casos, constituyen una iniciativa interesante si se las ve como declaración de intenciones y primer paso de un camino que luego se tiene que desarrollar mediante ordenanzas sectoriales específicas como las ordenanzas de ahorro de agua, energético, de edificación o fiscales.

Como se puso de manifiesto en la Tabla 83, cuando se analizaron las ordenanzas de ahorro de agua (quizás las más desarrolladas), las diferencias entre los distintos ejemplos de cada normativa sectorial son muchas y no estriban solamente en los valores concretos que se adopten, sino también (y desde el punto de vista de este trabajo es mucho más importante) en los aspectos que se regulan. En el caso de las ordenanzas de ahorro de agua, su análisis demuestra que este tipo de ordenanzas viene a organizarse en torno a la definición de un conjunto de veintiuna disposiciones normativas y cuatro anejos (numerados en romano) que quedan recogidos en la Tabla 96. Y aunque conforme a lo observado, dotarse de una ordenanza de ahorro de agua es un primer paso para lograr un uso más sostenible, después es fundamental determinar qué aspectos se regulan y cuáles son los que se dejan fuera.

Tabla 96. Enumeración de aspectos objeto de tratamiento por las ordenanzas de ahorro de agua relacionados con la edificación residencial. Fuente: elaboración propia

Aspectos que pueden contemplar las ordenanzas de ahorro de agua	
1	Ámbito de aplicación: obra nueva y rehabilitación, ampliación o reforma de cierta entidad.
2	Condicionamiento de la licencia de obra y de la de 1ª ocupación al cumplimiento de la ordenanza.
3	Disposición de contadores individuales: Por vivienda, local y uso Por usuario para el caso de agua caliente centralizada
4	Disposición de reguladores de presión.
5	Determinación de los caudales máximos en los puntos de consumo
6	Obligación de disponer mecanismos de ahorro en los puntos de consumo
7	Obligación de las compañías suministradoras de publicar una “plano de presiones de suministro”*
8	Obligación de disponer de retorno en las redes de ACS cuando la distancia al punto de consumo sea mayor de 15 m.
9	Obligación de informar a los usuarios de las viviendas y de recoger los sistemas de ahorro en la publicidad.
10	Obligación de reutilización de las aguas grises. I Anejo con el procedimiento de cuantificación de la producción de aguas grises
11	Obligación de aprovechar el agua de lluvia II Anejo con el procedimiento de cuantificación del sistema de almacenamiento
12	Obligación de aprovechar el agua sobrante de las piscinas III Cuantificación del sistema de aprovechamiento.
13	Prohibición del vaciado de las piscinas en determinada épocas del año.
14	Obligación de conexión del saneamiento a la red pública de saneamiento.
15	Separación de la red de agua potable de la red de riego.
16	Dotación de contadores específicos en las instalaciones de riego.
17	Criterios de plantación con especies de bajo consumo hídrico IV Catálogo de especies.
18	Limitaciones al consumo de agua de riego y horario.
19	Regulación del uso, mantenimiento, inspección, control, infracciones y sanciones.
20	Disposición de medidas alternativas a la conexión a la red pública de saneamiento en las edificaciones en suelo no urbanizable. *
21	Disposición de arquetas separadoras de grasas y fangos ante de la conexión a la red de saneamiento.
Elaboración y publicación del “mapa de acuíferos” del municipio. *	

* Aportaciones propias a las prescripciones que debe contener la ordenanza.

No obstante, se observa que existe otra serie de regulaciones, recogidas en la Tabla 97, que no siempre aparecen en las ordenanzas y que son fundamentales para que la norma tenga una plena eficiencia.

En general, los contenidos de las ordenanzas de ahorro de agua son compatibles y complementarios con las prescripciones del CTE, y sólo presentan ciertas dudas cuando determinan los caudales máximos en los puntos de consumo. Su contenido es bastante homogéneo en la regulación de los aspectos generales. Todas coinciden en que su ámbito de aplicación deben ser tanto las obras de nueva planta como las de reforma, y condicionan la obtención de licencia de obra a su cumplimiento. De la misma manera que, de una forma u otra, prescriben la disposición de contadores individualizados por usos. La regulación de la presión mediante mecanismos específicos no es una exigencia generalizada aunque sí frecuente, y ninguna de ellas establece la obligación de que las

compañías suministradoras publiquen un plano de presiones de suministro de la red, aspecto que es fundamental si se quiere dar respuesta a las posteriores exigencias del CTE.

Entre las prescripciones en el uso residencial, la obligación de regular el caudal máximo en los puntos de consumo es una constante en todas las ordenanzas que sólo se diferencia en los valores que adopta cada ordenanza. En algunos casos, estos valores entran en una posible contradicción con las prescripciones del DB HS-4 del Código Técnico, lo que está dando lugar a una serie de interpretaciones del CTE que sería oportuno que se aclarasen desde el Ministerio; aunque también es cierto que las ordenanzas también podrían adoptar valores más restrictivos a la vez que compatibles con el Código como los recogidos en la Tabla 80, que se puede encontrar en el apartado III.3.1.1 de esta tesis.

Tabla 97. *Relación de contenidos de las ordenanzas de agua con incidencia en la efectividad de las propias ordenanzas. Fuente: elaboración propia.*

Relación de regulaciones de interés para la plena eficiencia de la ordenanza de ahorro de agua
Aplicación de la ordenanza a las obras de reforma y ampliación
Condicionamiento del cumplimiento de la ordenanza a la obtención de la licencia de obra
Condicionamiento del cumplimiento de la ordenanza a la obtención de la licencia de 1ª ocupación
Establecimiento de plazos para la adecuación de las edificaciones existentes a distintos aspectos de la ordenanza
Regulación de las condiciones de uso y mantenimiento
Regulación de los procedimientos de inspección y control
Regulación de los sistemas de infracciones y sanciones

La información sobre las medidas de ahorro al consumidor es una constante en todas las ordenanzas; aunque el tratamiento que hacen puede variar entre las que se decantan por un la mera obligación de reseñar estas características en la propaganda comercial de las vivienda y las que optan por obligar a entregar a los propietarios unas instrucciones de uso específicas. Cuestión sobre la que las conclusiones de esta investigación difieren de las obtenidas por Prada Pérez (Bases técnicas para una ordenanza sobre usos de agua no potable en el ámbito doméstico y municipal, 2010), que considera que un “*gran déficit*” de estas ordenanzas es la falta de exigencia a los constructores e instaladores de “*realización de procesos de formación e información a los usuarios*”.

La reutilización de las aguas grises y de lluvia para su empleo como aguas de descarga y riego de las zonas verdes es abordada en todas las ordenanzas aunque con criterios muy dispares, siendo interesantes las aportaciones que a este respecto realiza el trabajo de Prada Pérez. Aunque el agua de

lluvia presenta generalmente una calidad que le permite utilizarla para cualquier uso doméstico salvo el consumo humano; la instalación de sistemas de captación de agua pluvial no garantiza la independencia del suministro de agua potable, ya que los periodos de menor aportación coinciden con los de mayor demanda y obliga a depósitos de dimensiones considerables y a altos periodos de permanencia. Conforme a su análisis, la posibilidad de aprovechar el agua de lluvia no depende tanto de la pluviosidad de cada año en concreto como de su régimen de concentración, pudiendo suponer según Prada Pérez hasta un ahorro del 60% del consumo de una vivienda. El coste de los depósitos es muy variable dependiendo de que se realice en hormigón o en plástico reciclado, y en opinión de Prada Pérez, supone la mayor parte del coste de la instalación de utilización de aguas pluviales: entono a un 70%. Pero lo más significativo de su análisis, que como ya se indicó abarca básicamente a los mismos municipios que se han seleccionado para esta investigación, es que no existe un método único de cálculo y que sobre el mismo escenario de demanda pueden existir diferencias de hasta un 500% del volumen prescrito. En su opinión, dependiendo del volumen proyectado se puede llegar a alcanzar aprovechamientos del agua de lluvia de entre el 25 y el 100% del agua captada, pero la adopción de volúmenes mayores de 15 m³, no obtienen un incremento sustancial de la cantidad de agua de lluvia utilizada.

El almacenamiento de aguas grises como las de lluvia, no se contempla en las ordenanzas mediante otro sistema que no sea la construcción de un depósito; aunque nuevamente en opinión de Prada Pérez, la opción más viable tanto desde un punto de vista técnico como económico es la disposición de pequeños depósitos en los cuartos de baño para el uso de las aguas grises procedentes de duchas, lavabos y bañeras como aguas de descarga, sin mayor tratamiento y siempre y cuando se garantice la ausencia de contacto con el usuario. Sistema que, aunque no es exactamente el definido en algunas de las ordenanzas, se podría entender que es acorde con ellas cuando la suma de los volúmenes de los pequeños depósitos es el volumen prescrito. Este sistema es coherente con las recomendaciones de mecanismos de ahorro que realiza el Área Técnica del Ayuntamiento de Almansa al que también se ha hecho referencia en este capítulo de esta tesis.

Tanto la reutilización del agua sobrante de las piscinas como la prohibición de su vaciado no son unas prescripciones que aparezcan en todas las ordenanzas, aunque esta última sí es una constante por la que parece que se han decantado las más recientes.

En general, las ordenanzas de ahorro de agua se centran en la regulación de la demanda y prácticamente no contemplan prescripciones relacionadas con la mejora de la oferta. En este sentido, la única iniciativa que se ha encontrado en dos de los trece municipios es la obligación de disponer

pavimentos permeables en las urbanizaciones. Actuación que facilitaría la recarga de acuíferos y mejoraría el comportamiento de la ciudad como isla de calor.

A partir de este análisis, uno de los objetivos secundarios de esta tesis es establecer la relación existente entre los indicadores de sostenibilidad elegidos y los contenidos de las ordenanzas de ahorro de agua. Estas relaciones han quedado recogidas en la Tabla 98 y responden a incidencias que no sólo afectan a problemas derivados del ciclo del agua, sino que también al uso de la energía o la gobernanza. Además, se dan los casos en los que siendo su relación con un indicador concreto muy tangencial (*Agenda 21 / gobierno de la ciudad*), se pueden considerar fundamentales por su implicación en la efectividad de las restantes prescripciones.

En general, las ordenanzas de ahorro de agua, haciendo honor a su nombre, inciden en los aspectos relacionados con el ahorro, y hoy por hoy, sólo en una menor medida, en los aspectos que guardan relación con la ecología del agua, su depuración o su reutilización (Figura 50 y Tabla 98); No obstante, es posible que en los próximos años esta tendencia se modifique de la mano de una nueva generación de ordenanzas que aparezcan bajo la denominación “*del ciclo integral del agua*”.

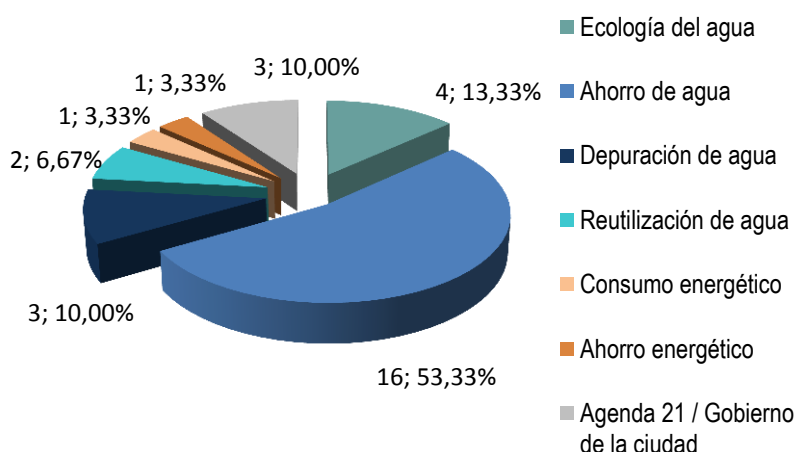


Figura 50. Distribución de las prescripciones normativas que pueden recogerse en una ordenanza de ahorro de agua en función de su incidencia en los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.

En coherencia con la propuesta de sustituir el indicador básico *arquitectura ecológica* por otro que podría denominarse “*mejora de la eficiencia energética certificada*” que contabilice los certificados emitidos en el municipio con valores superiores a la exigencia de la norma estatal y autonómica, la primera sugerencia normativa que se desprende del análisis efectuado es establecer la obligación de alcanzar unos niveles de eficiencia energética certificados mayores.

Durante el análisis de las ordenanzas de eficiencia energética se ha pretendido mostrar también la evolución que han experimentado las preocupaciones municipales; y ha diferenciado entre

las ordenanzas para la generación de ACS por energía solar y las ordenanzas solares, para poner de manifiesto durante el análisis de estas últimas que éstas no son más que una evolución de las primeras mediante la ampliación de los campos de actuación. Conforme a esta conclusión, ni siquiera habría que concebirlas como “ordenanzas solares” sino como “ordenanzas para la mejora de la eficiencia energética en la edificación” e incluir en las mismas todas las prescripciones relacionadas, incluidas las vinculadas con la obtención de una mejor certificación energética.

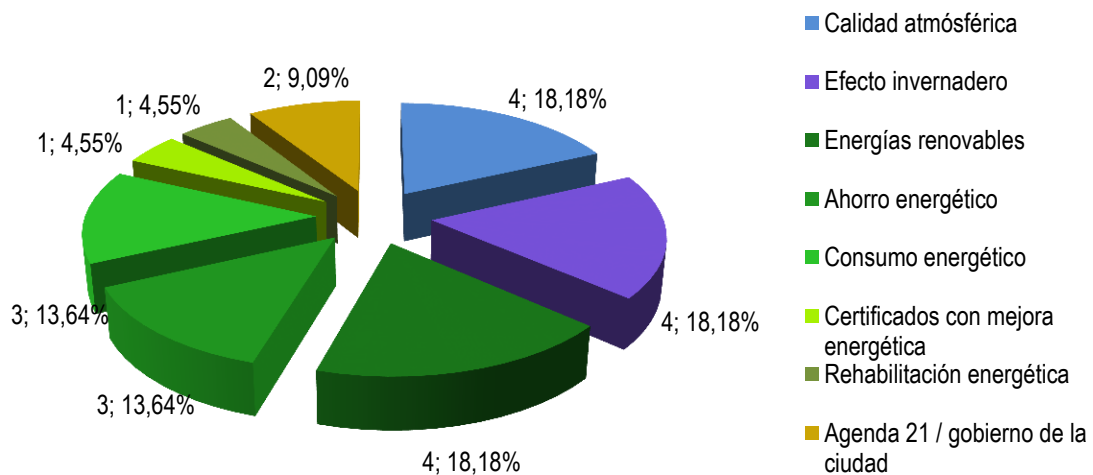


Figura 51. Distribución de las prescripciones normativas que pueden recogerse en las ordenanzas energéticas en función de su incidencia en los indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.

Como era de esperar, los contenidos de estas ordenanzas inciden fundamentalmente en los indicadores energéticos propuestos, pero también aunque en menor manera en las condiciones atmosféricas (Figura 51, Figura 52 y Tabla 99). Y del mismo modo que en las ordenanzas de ahorro de agua, la inclusión de un procedimiento de verificación de la introducción de energías renovables y la obligación de información a los usuarios, incidiría en los objetivos últimos que inspiran al indicador “Agenda 21 / gobierno de la ciudad”, como también lo haría la regulación normativa de los aspectos que se recogieron en la Tabla 97 (aplicación a las obras de reforma, condicionamiento de la licencia de obra y 1ª ocupación, de las condiciones de mantenimiento...) incidirían en la efectividad real de la norma.

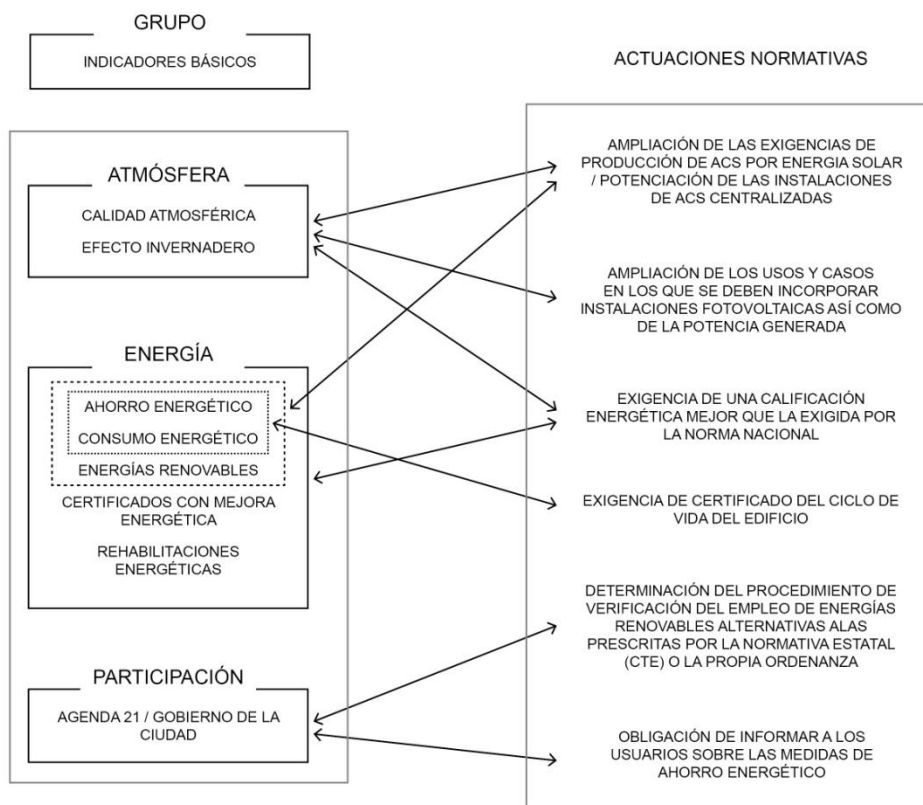


Figura 52. Relación de los indicadores de sostenibilidad con las acciones normativas municipales. Fuente: elaboración propia.

La reflexión sobre el contenido y alcance de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación residencial se ha realizado de manera conjunta con la realizada sobre los distintos tipos de ordenanzas en la certeza que los aspectos evaluados eran muy similares a los prescritos por estas, o que sugeriría nuevas prescripciones a desarrollar.

El análisis de los requisitos del sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad LEED 2009-NC V.3.0 no sugiere ningún aspecto que pueda ser abordado mediante la adopción de un nuevo indicador y que no haya aparecido en el análisis de los distintos catálogos de indicadores analizados anteriormente; pero sí un conjunto de propuestas normativas que podrían regularse mediante iniciativas locales, aunque en todos los casos no se encuentren ejemplos.

Tabla 98. Prescripciones normativas que se pueden recoger en una ordenanza de ahorro de agua con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Prescripciones por indicador	Incidencia del indicador	Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Actuaciones sobre la edificación
		Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		
16	53,33%	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua	Obligación de disponer contadores individuales por vivienda y uso (piscinas)	21 77,78%
					Obligación de disponer contadores individualizados en las instalaciones de ACS centralizada	
					Obligación de disponer reguladores de presión (245,16 kPa)	
					Disposición de economizadores en los puntos de consumo	
					Apertura en dos fases y en frío de los grifos privados	
					Instalación de grifería termostática en baños y duchas	
					Prohibición del vaciado de piscinas entre el 31/5 y el 31/10	
					Separación de agua de riego y potable en las urbanizaciones privadas	
					Implantación de sistemas de reducción de consumo en zonas verdes y plantaciones de bajo consumo	
					Limitación del caudal máx. de riego y horario	
					Disposición de sanitarios (inodoros y urinarios) de bajo consumo en los servicios públicos.	
					Instalación de grifería con parada automática para los procesos de limpieza	
					Instalación de grifos públicos con temporizador o apertura electrónica	
					Reciclado del agua de máquinas de lavado de coches y otros lavados industriales	
Prohibición de circuitos de refrigeración o calefacción abierta						
4	13,33%			Ecología del agua	Regulación de las aguas industriales residuales	
					Obligación de contemplar pavimentos permeables en el desarrollo de la urbanización interior de los conjuntos residenciales	
					Obligación de sistemas de depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable *	
3	10,00%			Depuración del agua	Obligación de evacuar el saneamiento a la red pública	
					Disposición de arquetas separadoras de fangos	
2	6,67%			Reutilización del agua	Separación de las aguas domésticas y pluviales de las industriales	
					Reciclado del agua de máquinas de lavado de coches y otros lavados industriales	
1	3,33%		Energía	Ahorro de agua	Reutilización de las aguas grises, pluviales y sobrantes de piscinas	
					Obligación de disponer de retorno para distancias >15 m entre los calentadores y los puntos de consumo de ACS	
1	3,33%			Consumo energético	Disposición de grifería de apertura en dos fases y en frío en las viviendas	
					Ahorro energético	
3	10,00%	Social	Participación	Agenda21 / gobierno de la ciudad	Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro	
					Anejo de cálculo del sistema de recuperación de las aguas pluviales	
					Anejo de especies con bajo consumo de agua	

En gris, las prescripciones normativas posibles que no están relacionadas con la edificación residencial.

* Recogida en las ordenanzas de edificación



Publicaciones y
Divulgación Científica

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Tabla 99. Prescripciones normativas que de las ordenanzas para la eficiencia energética con su relación con los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Prescripciones por indicador	Incidencia del indicador	Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Actuaciones sobre la edificación	
		Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona			
4	16,67%	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Ampliación de las exigencias de producción de ACS por energía solar / potenciación de las instalaciones de ACS centralizadas frente a las individualizadas.	6 100,00%	
4	16,67%			Efecto invernadero			
4	16,67%		Energía	Ahorro energético			
4	16,67%			Consumo energético			
4	16,67%			Energías renovables			
4	16,67%		Energías renovables	Ampliación de los usos y casos en los que se deben incorporar instalaciones fotovoltaicas así como de la potencia generada.			
--	--		Atmósfera	Calidad atmosférica			
--	--			Efecto invernadero			
--	--		Energía	Ahorro energético			Exigencia de una calificación energética mejor que la exigida por la norma nacional. *
1	4,16%			Certificados con mejora energética			
--	--			Consumo energético			
--	--			Energías renovables			
1	4,16%			Rehabilitaciones energéticas			
--	--		Atmósfera	Calidad atmosférica			
--	--			Efecto invernadero			
--	--		Energía	Ahorro energético			Exigencia de certificación del ciclo de vida del edificio. *
--	--	Consumo energético					
2	8,33%	Social	Participación	Agenda21 / gobierno de la ciudad	Determinación del procedimiento de verificación del empleo de energías renovables alternativas a las prescritas por la normativa estatal (CTE) o la propia ordenanza. *		
		Social	Participación	Agenda21 / gobierno de la ciudad	Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro energético. *		

* Aportaciones propias a las prescripciones que debe contener la ordenanza.

En gris, las prescripciones normativas posibles que no están relacionadas con la edificación residencial (ningún caso).

Recopilando las valoraciones realizadas en los apartados anteriores, de los 110 puntos que puede otorgar el sistema en su evaluación, 83 (71,68%) guardan una relación directa con la forma en

que se aborde la forma de ejecutar la edificación residencial (Figura 53) y 66 de ellos (60,00%) son susceptibles de ser implementados en forma de algún tipo de prescripción municipal (Figura 54).

De los créditos del sistema de evaluación, resulta especialmente significativa la comparación con el objeto de las bonificaciones contempladas en las ordenanzas fiscales que se analizarán después en el apartado III.6 de este trabajo y la coincidencia que se observa. Lo que invita a pensar en establecer una relación entre la obtención de estas calificaciones y las bonificaciones contempladas en ese tipo de ordenanzas fiscales.

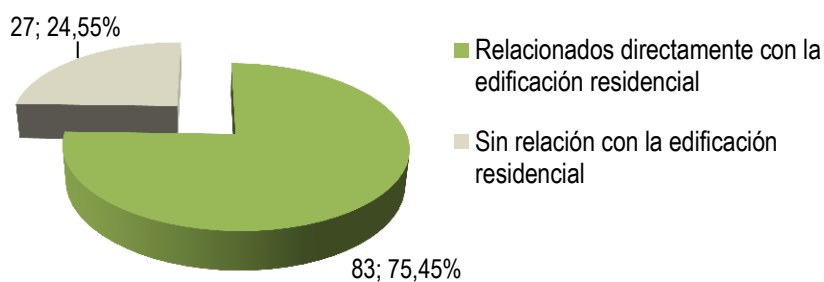


Figura 53. Distribución de los puntos de los créditos del sistema LEED 2009-NC v.3.0 en función de su incidencia directa sobre la construcción de edificios residenciales. Fuente: elaboración propia.

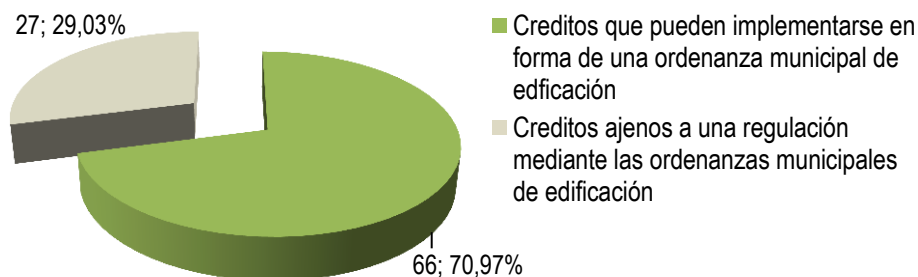


Figura 54. Distribución de los puntos de otorgados a los créditos del sistema LEED 2009-NC v.3.0 en función de la posibilidad de implementar los aspectos requeridos en una ordenanza municipal. Fuente: elaboración propia.

El área cuya puntuación que tiene más trascendencia sobre la forma de realizar la edificación residencial es el área de “energía y atmósfera” (Figura 55), y dentro de ella, las actuaciones valoradas se centran en los aspectos energéticos mientras que la preservación de la atmósfera es una consecuencia del hecho evaluado: la reducción del consumo de energías no renovables.

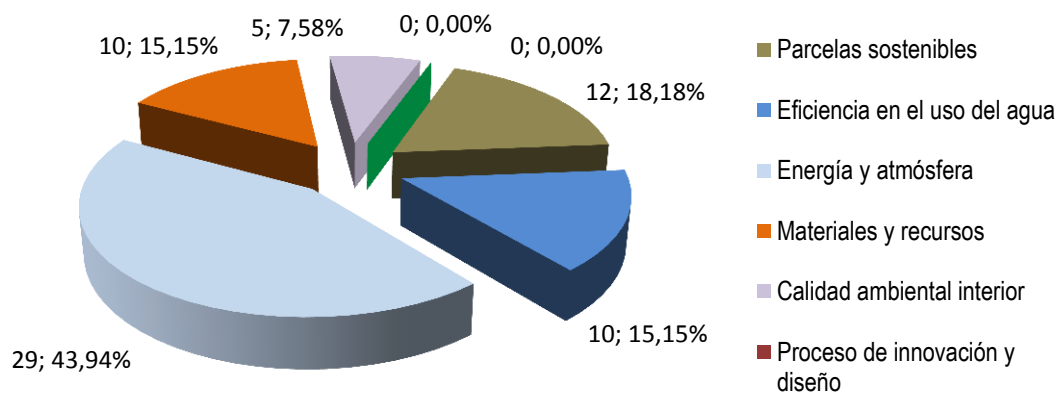


Figura 55. Distribución de los créditos del sistema LEED 2009-NC v.3.0 susceptibles de ser implementados en una ordenanza de edificación. Fuente: elaboración propia.

Resulta especialmente significativa la carencia de créditos asociados a los aspectos sociales y económicos del hecho edificatorio, que no llegan a constituir áreas propias como tales y que tan solo encuentran cierto eco en el crédito relacionado con el empleo de materiales regionales.

Aunque la totalidad de los autores coinciden en que la sostenibilidad tiene una triple componente: social, económica y medioambiental (tanto en su vertiente de respeto al medioambiente como de preservación de los recursos naturales); los resultados del análisis de los aspectos que se valoran en cualquiera de los otros tres sistemas de evaluación de la sostenibilidad en los edificios referenciados en al comienzo del apartado III.2 no resultaría muy diferente del que se ha obtenido al centrarnos sobre LEED 2009-NC v.3.0. Incluso en alguno de ellos, la opción de principio ha sido reducir la sostenibilidad al aspecto concreto del consumo del edificio durante la vida útil del mismo. De este modo, los aspectos medioambientales o los que guardan relación con la preservación de los recursos naturales tienen un peso fundamental en el sistema de evaluación, en contraposición a los aspectos sociales y económicos que prácticamente no se valoran (Tabla 100).

Ante esta realidad se puede sostener que sería más correcto emplear el término *edificio eficiente* que el de *edificio sostenible*, pues realmente, las componentes sociales y económicas del desarrollo sostenible tienen muy poco peso hoy por hoy. Y como ya apuntamos en el Capítulo I, desde que el *Informe Brundtland* manifestó que el desarrollo sostenible se concibe con una triple dimensión (sostenibilidad ambiental, económica y social), se declaró la incapacidad de desligar los sistemas económicos y sociales de la capacidad de carga del medioambiente. En consecuencia, fundamentar las actuaciones en aras de la sostenibilidad en criterios únicamente energéticos o de ahorro de recursos resulta de un escaso valor.

Tabla 100. Comparación entre los diferentes aspectos evaluados (peso porcentual en el sistema de evaluación) por los sistemas PASSIVHAUS, BREEAM, VERDE y LEED-NC v.3.0. Fuente: elaboración propia.

	Sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación				Componente de la sostenibilidad abordado		
	PASSIVHAUS	BREEAM ⁽¹⁾	Herramienta Verde	LEED 2009-NC v.3.0			
Aspectos evaluados		Gestión ⁽²⁾ , 11,50%					
		Transporte, 8,00%	Parcela y emplazamiento, 10,00%	Emplazamiento, 23,64%			
		Uso del suelo y ecología, 9,50%					
		Materiales, 12,00%	Recursos naturales, 33,00%	Materiales y recursos, 12,72%			
		Residuos, 7,00%					
		Agua, 10,50%					
			Calidad del servicio, 2,00%				
		Energía, 100,00%	Energía, 18,00%	Energía y atmósfera, 31,82%			
		Contaminación, 9,50%	Energía y atmósfera, 37,00%				
		Salud y bienestar, 14,00%	Calidad del espacio interior, 11,00%	Ambiente interior, 13,64%			
			Aspectos sociales y económicos, 4,00%	Prioridad regional, 3,64%			
			Vida útil de la estructura, 4,00%				
	Innovación, 10,00%		Innovación, 5,45%				

(1) Herramienta de pre-evaluación, primera publicada por BREEAM España. El sistema suma 100% sin contabilizar la puntuación correspondiente a *innovación*, que viene a suponer hasta un 10% más añadido sobre la puntuación del sistema.

(2) En la categoría de gestión, BREEAM valora un conjunto de medidas que finalmente tiene incidencia en los aspectos energéticos y medioambientales. La valoración de un código de conducta social en las empresas constructoras introduce la componente social.



Otra cosa es que, siguiendo el criterio enunciado en el mismo capítulo, aceptemos aplicar ese término a cualquier edificio en el que sus incidencias sobre parámetros sociales, económicos, medioambientales y de consumo de recursos no renovables, colaboren a la implantación de un desarrollo sostenible; aunque sobre algunos aspectos de lo que consideramos un desarrollo sostenible no tenga incidencia alguna. La cuestión que queda en el aire es si los sistemas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios no contemplan más aspectos socioeconómicos porque la construcción del edificio es ajena a los mismos (lo que no parece razonable, dada la repercusión de la construcción en

la economía mundial y el número de relaciones socioeconómicas que genera), porque son difíciles de evaluar, o porque éstos son unos aspectos expresamente ignorados por los sistemas de evaluación por “incómodos”. La reflexión sobre todo los ejemplos de construcciones y desarrollos urbanos del Golfo Pérsico que han presentado como ejemplos de sostenibilidad podría ser un punto de partida adecuado para contestar a esta pregunta. En cualquier caso, como ya se explicó en el arranque de este trabajo y para que el seguimiento del mismo fuera el más fácil posible, en el desarrollo de esta tesis se ha seguido la terminología al uso incluso cuando LEED emplea el término “*parcelas sostenibles*”, que quizás debería sustituirse por otro más coherente con la tesis defendida como *idoneidad de la parcela*.

En resumen, las ordenanzas municipales desde las que se regula la edificación residencial y se impulsa un mayor desarrollo sostenible son:

- Ordenanza de ahorro de agua
- Ordenanza para la eficiencia energética de las edificaciones:
 - Ordenanza de ACS por energía solar
 - Ordenanzas solares
 - Exigencia de mejor eficiencia energética de las nuevas edificaciones
- Regulación de las condiciones de aparcamiento dentro de las ordenanzas generales de edificación
- Ordenanzas ambientales
- Otras actuaciones municipales:
 - Mapas de ruidos;
 - Mapa de acuíferos;
 - Web de la Agenda 21 local;
 - Publicación en la red de la normativa municipal.

Las ordenanzas ambientales constituyen una especie de ordenanzas genéricas que abarcan todos los campos que parcialmente tratan las ordenanzas sectoriales de agua, energía, edificación (referidas a las condiciones específicas de diseño) e incluso residuos. Como tales ordenanzas “cajón de sastre”, no aportan novedades a los contenidos más extensos de estas otras ordenanzas.

La mejora energética en la edificación se aborda desde dos ordenanzas que en un principio puede presentarse como distintas pero que a la postre son la misma con un mayor o menor alcance.

Se trata de las ordenanzas para la generación de agua caliente sanitaria por energía solar y las ordenanzas solares. En el primer caso, su alcance se limita a la exigencia de generar agua caliente por energía solar, que hasta la aprobación del Código Técnico se limitaban a establecer la obligación, y desde que éste estableció la obligación de forma generalizada, plantean la posibilidad de aumentar o corregir las prestaciones. El segundo caso constituye una versión más ambiciosa de la primera, donde el aprovechamiento de la energía solar no se limita a su uso para la producción de ACS, sino que se extiende a la producción de energía fotovoltaica más allá de las limitadas exigencias del CTE. Como aportación propia, se sugiere la posibilidad de regular mediante una ordenanza municipal la obligación de alcanzar una calificación energética más elevada que la requerida por el CTE.

Las ordenanzas de ahorro de agua son las que constituyen un conjunto más amplio de prescripciones normativas así como de recomendaciones y procedimientos de verificación. Constituyen la estrella de las ordenanzas sectoriales sobre temas relacionados con la sostenibilidad en la última década. Las diferencias entre ellas estriban en el alcance y desarrollo de su articulado, que en buena medida, se va apoyando en las experiencias anteriores de otras ordenanzas.

Dentro de las ordenanzas de edificación existe la posibilidad de potenciar una edificación más sostenible que colabore a un menor consumo energético mediante ciertas regulaciones sobre los aparcamientos. Se trataría de regular la disposición de espacios reservados para el aparcamiento de bicicletas y puntos de recarga para coches eléctricos, así como limitar el número de plazas de aparcamiento o penalizar la disposición de más de las exigidas.

En general, la mayoría de estas disposiciones pueden enfocarse mediante una obligación normativa, pero también pueden bonificarse mediante incentivos fiscales. Este camino es el iniciado por algunas ordenanzas fiscales. Su hándicap radica en la dificultad de valorar un conjunto de muchos y muy diversos aspectos, en mucho de los casos coincidentes con los aspectos valorados por alguno de los sistemas de evaluación de la sostenibilidad en la edificación. La opción de establecer la aportación de una certificación mediante un procedimiento reconocido como sustitutivo de la verificación municipal choca con el elevado coste de estas verificaciones si se establece como procedimiento general.

Tabla 101. Relación de acciones normativas que se deducen del sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación residencia LEED 2009-NC v.3.0. Fuente: elaboración propia.

LEED 2009-NC v.3.0		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Créditos asociados	
Área	Crédito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		total	% sobre los créditos relacionados
Parcelas sostenibles	Prevención de la contaminación en las actividades de construcción.	Medioambiente	Atmósfera Recurso	Calidad atmosférica; degradación ambiental	Exigencia de un plan de Control de la Erosión y la Sedimentación (CES).	0	12 18,18%
	Transporte alternativo: almacén de bicicletas y vestuarios.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético. Dotación de aparcamientos para medios alternativos.	Exigencia de contemplar en el proyecto aparcamientos para bicicletas	1	
	Transporte alternativo: vehículos de baja emisión y combustible eficiente.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético. Dotación de aparcamientos para medios alternativos.	Exigencia de contemplar puntos de recarga de vehículos eléctricos en las plazas de aparcamiento.	3	
	Transporte alternativo: capacidad de aparcamiento.	Medioambiente	Atmósfera Energía	Calidad atmosférica, efecto invernadero, consumo energético, ahorro energético	Penalizar o limitar el exceso de plazas de aparcamiento por encima de las exigencias normativas	2	
	Desarrollo de la parcela: proteger o restaurar el hábitat.	Medioambiente	Recurso	Regeneración ambiental	Condiciones de ocupación de la parcela; condiciones de urbanización de la parcela.	1	
	Diseño de escorrentía: control de cantidad;	Medioambiente	Recurso	Degradación ambiental	Normas de control de de las escorrentías: condiciones de construcción de cubiertas vegetales, pavimentos permanentes y reutilización de aguas de lluvia	2	
	Diseño de escorrentía: control de calidad.						
	Efecto isla de calor: no-tejado	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Obligación de disponer $\geq 50\%$ de los aparcamientos a cubierto y que el IRS de las cubiertas sea ≥ 29	1	
	Efecto isla de calor: tejado	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Criterios de diseño de las cubiertas: IRS elevado o cubiertas ajardinadas	1	
	Reducción de la contaminación lumínica	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	Exigencia de un modelo de iluminación informático que verifique que no se superan los valores establecidos.	1	
Eficiencia en el uso del agua	Jardinería eficiente en el uso del agua: reducción del 50% del consumo	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua, reutilización del agua.	Obligación de emplear un determinado catálogo de plantas, Obligación de usar agua de lluvia o reciclada y sistemas de riego eficientes (o. ahorro de agua).	4	10 15,15%
	Tecnologías innovadoras en aguas residuales	Medioambiente	Agua	Ecología del agua.	Tratamiento de las aguas residuales para su infiltración in situ.	2	
	Reducción del uso del agua.	Medioambiente	Agua	Ahorro de agua, consumo de agua.	Obligación de sanitarios y grifería de bajo consumo. Obligación de emplear aguas grises para descarga y protección contra incendios (o. ahorro de agua).	4	
Energía y atmósfera	Optimización de la eficiencia energética	Medioambiente	Energía	Ahorro energético, consumo energético, arquitectura bioclimática, energías renovables, Actuaciones de rehabilitación energética.	Exigencia de una calificación energética mínima.	19	29 43,94%
	Energía renovable in situ	Medioambiente	Energía	Energías renovables.	Exigencia de proyectar instalaciones de energías renovables	7	
	Medición y verificación	Medioambiente	Energía	Ahorro energético, consumo energético.	Implantación de sistemas de medida y verificación que permitan el seguimiento de los edificios	3	

Tabla 101. Continuación.

LEED 2009-NC v.3.0		Relación con el conjunto de indicadores básicos			Actuación normativa	Créditos asociados	
Área	Crédito	Área	Grupo	Indicador con el que se relaciona		total	% sobre los créditos relacionados
Materiales y recursos	Reutilización del edificio: mantener los muros, forjados y cubiertas existentes	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental	Bonificación de las actuaciones voluntarias de rehabilitación.	4	15,15%
	Reutilización del edificio: mantener los elementos no estructurales del interior						
	Contenido en reciclados	Medioambiente	Residuos	Reciclaje de residuos		2	
	Materiales regionales	Económica Medioambiente	Trabajo Atmósfera	Desempleo, calidad atmosférica, efecto invernadero.		2	
	Materiales rápidamente renovables	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental.		1	
	Madera certificada	Medioambiente	Recursos	Degradación ambiental.		1	
Calidad ambiental interior	Seguimiento de la entrada de aire fresco	Medioambiente		Calidad atmosférica	Obligación de la disposición de sistema de verificación de la calidad del aire interior	1	7,58%
	Materiales de baja emisión	Adhesivos y sellantes	Medioambiente	Atmósfera	Calidad atmosférica	4	
		Pinturas y recubrimientos.					
		Sistemas de suelos					
		Productos de maderas compuestas y fibras agrícolas					
TOTAL						66	100,00%

Capítulo IV. RESULTADOS: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

IV.1. De los objetivos principales

Los objetivos principales de esta tesis han sido dos: **primero**, determinar desde el análisis y la valoración de las relaciones existentes entre los indicadores de sostenibilidad de las entidades locales españolas y las prescripciones normativas que éstas pueden dictar para regular la edificación residencial, qué prescripciones pueden establecer los ayuntamientos para incidir de manera positiva en los aspectos evaluados por los indicadores de sostenibilidad municipales complementando las normativas nacional y autonómica; **segundo**, establecida esta relación, definir un sistema de evaluación de la política municipal en materia de edificación residencial desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Dando respuesta al **primer objetivo principal**, las relaciones entre el catálogo de indicadores de sostenibilidad propuesto y las ordenanzas municipales han quedado recogidas en la Tabla 104 (página 345), en la que se cruzan todas las prescripciones normativas encontradas o que la lectura de los diferentes textos ha podido sugerir, con el catálogo de indicadores municipales elaborado a partir de la propuesta de Hernández y las otras propuestas tomadas como referencia. En la tabla elaborada, las propuestas normativas se ordenan conforme a su procedencia (ordenanzas de ahorro de agua, municipales, EESUL, indicadores municipales, LEED 2009-NC v.3.0, ordenanzas solares, ordenanza fiscal reguladora sobre el impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, la ordenanza

medioambiental de Tarragona y otras iniciativas); sin hacer distinción sobre cuál sería el marco normativo idóneo de cada prescripción normativa. De este modo, sobre el total de 52 indicadores municipales se reconoce un total de 89 iniciativas municipales diferentes con trascendencia sobre el objetivo de lograr una arquitectura residencial más sostenible.

Previamente, en el apartado II.8 se ha puesto de manifiesto que la edificación residencial no incide de la misma manera en las tres áreas en que se fundamenta la sostenibilidad y carece de trascendencia sobre el cuarto paquete de indicadores que suelen aportar los catálogos analizados y en el que se agrupa a aquellos que están relacionados con el urbanismo. Estas relaciones encontradas se centran fundamentalmente del área de medioambiente y afectan a 25 de los 52 indicadores municipales de sostenibilidad que han sido recogidos en la Tabla 103.

Las relaciones entre las ordenanza que pueden incidir en los diferentes aspectos constitutivos de un desarrollo sostenible, las prescripciones concretas que guardan relación y los indicadores de sostenibilidad se han recogido en forma de tres tablas. En la primera de ella, Tabla 102, se han recogido los diferentes tipos de ordenanzas con incidencia sobre la sostenibilidad. En la Tabla 104 han quedado recogidas las relaciones existentes entre las diferentes prescripciones normativas contempladas en estas ordenanzas y los indicadores de sostenibilidad seleccionados. Finalmente, en la Tabla 105 (página 348) se han ponderado las diferentes prescripciones normativas en función del número de indicadores de sostenibilidad sobre los que inciden y se ha dado respuesta **primer objetivo** que se había marcado en esta investigación: determinar qué prescripciones pueden establecer los ayuntamientos sobre la edificación residencial para incidir de manera positiva en los aspectos evaluados por los indicadores de sostenibilidad municipales complementando las normativas nacional y autonómica.

Tabla 102. Relación de ordenanzas relacionadas con la edificación y con un desarrollo sostenible. Fuente: elaboración propia.

Ordenanzas de sostenibilidad en la edificación
Ordenanza de ciclo integral de agua
Ordenanza para la eficiencia energética de las edificaciones
Ordenanzas de edificación
Ordenanza fiscal (ICIO)
Ordenanza de diseño ecológico y bioclimático

Tabla 103. Relación de indicadores municipales sobre los que tiene incidencia la construcción de la edificación residencial. Fuente: elaboración propia.

Área	Peso en conjunto seleccionado	Peso en el área	Subgrupo	INDICADOR
Económica (3)	12,00%	(3/4) 75,00%	Producción	Viabilidad económica
			Sector privado	Certificado ambiental
			Trabajo	Desempleo
Medioambiente (19)	76,00%	(19/30) 63,33%	Agricultura	Agricultura ambiental
			Agua	Ahorro de agua
				Consumo de agua
				Depuración del agua
				Ecología del agua
				Reutilización del agua
			Atmósfera	Calidad atmosférica
				Efecto invernadero
			Energía	Ahorro energético
				Mejora de la eficiencia energética certificada
				Consumo energético
				Energías renovables
				Degradación ambiental
Regeneración ambiental				
Producción de residuos				
Reciclaje de residuos				
Ruidos	Afección por ruido			
	Control del ruido			
Social (2)	8,00%	(2/11) 18,18%	Participación	Agenda 21
			Gestión y planeamiento	Rehabilitación
Urbanismo (1)	4,00%	(1/6) 16,67%	Transporte	Dotación de aparcamientos para medios alternativos
TOTAL DE INDICADORES RELACIONADOS CON LA EDIFICACIÓN RESIDENCIAL				25

Establecer las relaciones entre las acciones normativas y el catálogo completo de indicadores adquiere un sentido completo si se presentan de forma clara todas las posibilidades de actuación

existentes y su origen, al mismo tiempo que se muestra el alcance de la incidencia de la edificación residencial sobre la sostenibilidad del sistema. Las relaciones existentes entre las prescripciones normativas con incidencia en la edificación residencial y los indicadores de sostenibilidad municipales han sido recogidas en una primera matriz en la han quedado ordenadas conforme a su origen y relacionándolas con la totalidad del catálogo de indicadores posible (*indicadores básicos* + nuevas aportaciones), Tabla 104, página 345. Pero dada la variedad de orígenes (no siempre normativos) y la repetición entre algunas propuestas con meras diferencias de matiz o enfoque, resulta conveniente agruparlas conforme a los cinco tipos distintos de ordenanzas en las que se pueden encuadrar (Tabla 102, página 340) y un sexto grupo en el que se agrupa las otras actuaciones que aunque no son prescripciones normativas se han considerado necesarias para un correcto desarrollo sostenible desde la edificación residencial, realizando una criba de los aspectos más particulares (Tabla 104, página 345).

Como ya se ha indicado, el **segundo objetivo principal** ha sido determinar un sistema de evaluación de las políticas municipales en materia de edificación residencial desde el punto de vista de la sostenibilidad. Conforme a las conclusiones alcanzadas en forma de la Tabla 102, la primera acción que deben realizar los ayuntamientos es dotarse de los cinco tipos de ordenanzas descritas, y por tanto, el primer criterio de evaluación debería ser, comprobar su existencia. Pero como se ha puesto de manifiesto, las regulaciones que pueden contener estas ordenanzas son muchas y diversas, y la existencia de una determinada ordenanza no significa que se recojan todas las prescripciones posibles. Por otra parte, algunas de las ordenanzas siempre forman parte de la reglamentación municipal, con independencia del sesgo más o menos sostenible que se les dé (ordenanza de edificación, ordenanza fiscal, y en un modo u otro, ordenanza sobre el uso del agua). Por estos motivos, el criterio no puede ser la existencia de las cinco ordenanzas y las otras cuatro iniciativas municipales propuestas, sino todos y cada uno de los contenidos normativos reflejados para cada ordenanza en la Tabla 105 (página 348).

La incidencia de cada prescripción en los indicadores de sostenibilidad no es la misma en todos los casos. Es decir, cada prescripción puede incidir sobre más o menos aspectos evaluados por los indicadores de sostenibilidad. Como tampoco es el mismo el peso de cada prescripción en cada ordenanza: hay ordenanzas que se definen mediante un reducido conjunto de regulaciones muy concretas (como por ejemplo, las ordenanzas energéticas), mientras que otras se desarrollan mediante un sinfín de prescripciones (las ordenanzas fiscales). Atendiendo a esta diferencia, se propone valorar de diferente manera la presencia de cada una de las prescripciones que puede contener una ordenanza ponderándola en función del peso relativo del número de indicadores sobre los que incide

en el número total de incidencias sobre los indicadores que presentan las prescripciones de la ordenanza en la que se enmarca. El alcance o peso de cada prescripción se puede definir mediante un parámetro de ponderación al que se propone denominar “*peso de la prescripción en la ordenanza*” cuyo valor es igual al cociente entre la incidencia de la prescripción sobre los indicadores de sostenibilidad y el número de incidencias totales de la ordenanza sobre los indicadores de sostenibilidad; siendo i_p , incidencia de la prescripción sobre los indicadores de sostenibilidad, al número de indicadores sobre los que incide el indicador.

$$P_p = \frac{i_p}{I_o}$$

P_p : peso de la prescripción en la ordenanza

i_p : incidencia de la prescripción sobre los indicadores de sostenibilidad

I_o : nº de incidencias totales de la ordenanza sobre los indicadores de sostenibilidad

La ponderación de estas prescripciones normativas ha sido recogida en la Tabla 106 y siguientes (página 349 y siguientes).

De este modo se resuelve el problema que presenta cómo valorar la importancia de cada prescripción y el grado de desarrollo de cada ordenanza municipal; aunque queda abierto el problema de la evaluación conjunta de todas las iniciativas municipales y de cada ordenanza concreta. Aspecto fundamental para tener una idea clara y sintética del comportamiento del municipio.

Para superar esas lagunas, se propone la elección de un indicador sistémico, pero se descarta el tipo de estrella ya que el valor de la superficie encerrada no representa la suma de los valores parciales y varía según el orden en que se dispongan los mismos indicadores. En la Figura 56 se ha representado la valoración de dos municipios en los que tres indicadores alcanzan un valor del

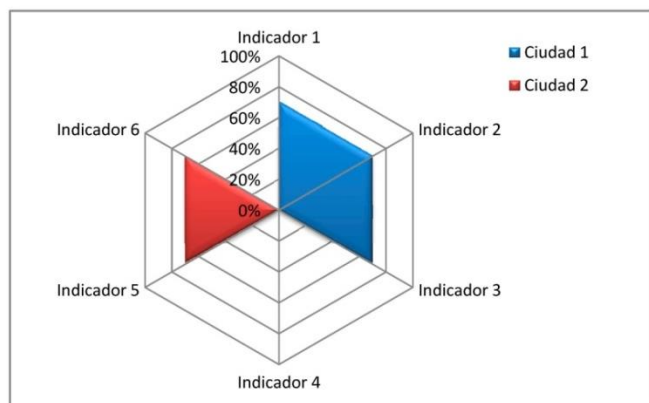


Figura 56. Comparativa entre el indicador de estrellas de dos municipios con 3 de los indicadores con un valor del 70% pero en diferentes posiciones en la estrella. Fuente: elaboración propia.

70% mientras que los otros tres su valor es 0%. Pese a que el porcentaje total alcanzado debería ser

en ambo casos el 35% ($3/6 * 70\%$), por la forma de configurar el indicador como la superficie del polígono resultante, en el caso de la *ciudad 1* (donde los tres indicadores con valor distinto de 0 se encuentra en posiciones correlativas) y sólo alcanza un valor del 16,33%. Si como en el caso de la *ciudad 2*, uno de los indicadores con valor 70% se encuentra separado de los otros por otro de valor 0, como consecuencia del orden adoptado, el indicador sistémico adquiere el 50% del valor del de la *ciudad 1* aunque debería ser el mismo. En el caso extremo, una *ciudad 3* en la que el valor de los seis indicadores fuera alternativamente cualquier valor positivo y 0% siempre arrojaría un valor del 0% para el indicador sistémico; lo que es erróneo. Además y por pura geometría, el valor de la superficie de los triángulos formados no varía linealmente con la variación de su altura (determinada por el valor de los indicadores representados en cada uno de sus lados) en contra de lo que se pretende representar.

Tabla 106. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en la ordenanza de agua. Fuente: elaboración propia.

Ordenanza de agua	i_p	peso de la prescripción en la ordenanza $P_p = \frac{i_p}{I_o}$
Obligación de proyectar con pavimentos permeables	1	2,08%
Contadores individuales por vivienda y uso (piscinas)	2	4,17%
Obligación de disponer contadores individualizados en instalaciones de ACS centralizada	2	4,17%
Disposición de reguladores de presión	2	4,17%
Disposición de economizadores en los puntos de consumo	2	4,17%
Dispositivos de apertura en dos fases y en frío de los grifos privados	2	4,17%
Instalación de grifería termostática en baños y duchas	2	4,17%
Empleo de sanitarios de bajo consumo	2	4,17%
Obligación de disponer de retorno para distancias >15 m entre los calentadores y los puntos de consumo de ACS	6	12,50%
Prohibición del vaciado de piscinas entre el 31/5 y 31/10	2	4,17%
Separación de agua de riego y potable en los recintos residenciales	2	4,17%
Implantación de sistemas de ahorro en zonas verdes y, plantaciones de bajo consumo	2	4,17%
Limitación del horario y del caudal máximo de riego	2	4,17%
Prohibición de circuitos de refrigeración o calefacción abierta	2	4,17%
Red de fontanería bitérmica para electrodomésticos	4	8,33%
Sistemas de detección de escapes	2	4,17%
Reutilización de las aguas grises, pluviales y sobrantes de piscinas	3	6,25%
Evacuación del saneamiento a la red pública	2	4,17%
Disposición de arquetas separadoras de fangos	1	2,08%
Sistema de depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable sin acceso a la red	2	4,17%
Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro	1	2,08%
Anejo de cálculo del sistema de recuperación de las aguas pluviales	1	2,08%
Sistema de cálculo del sistema de almacenamiento de aguas sobrantes de piscinas	1	2,08%
TOTAL	48	100,00%

Tabla 107. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones. Fuente: elaboración propia.

Ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones	i_p	peso de la prescripción en la ordenanza $P_p = \frac{i_p}{I_o}$
Ampliación de las exigencias de producción de ACS por energía solar	5	17,24%
Ampliación de los usos y casos en los que se incorporen instalaciones fotovoltaicas y de la potencia generada.	3	10,34%
Determinación del procedimiento de sustitución de energía fotovoltaica por otras renovables	3	10,34%
Implantación de sistemas de medición y verificación	4	13,79%
Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro	1	3,45%
Exigencia de una calificación energética mínima por encima de la establecida en la normativa estatal	7	24,14%
Exigencia de rehabilitación energética de los edificios	6	20,69%
TOTAL	29	100,00%

Tabla 108. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas fiscales (ICIO). Fuente: elaboración propia.

Ordenanzas fiscales (ICIO)	i_p	peso de la prescripción en la ordenanza $P_p = \frac{i_p}{I_o}$
Bonificación de los diseños bioclimáticos	5	9,62%
Bonificación de las mejoras de aislamiento térmico	4	7,69%
Bonificación del uso de energías renovables por encima de la exigencia de la norma	3	5,77%
Bonificación del uso de materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos	3	5,77%
Bonificación del empleo de materiales regionales	4	7,69%
Exigencia de empleo de materiales reciclados	1	1,92%
Exigencia de empleo de madera certificada	2	3,85%
Exigencia de empleo de materiales renovables	1	1,92%
Bonificación del empleo de instalaciones de alta eficiencia	4	7,69%
Bonificación por reutilización de las aguas grises, pluviales y sobrantes de piscinas	3	5,77%
Bonificación de la depuración e infiltración de las aguas residuales in situ	1	1,92%
Bonificación por la implantación de sistemas ahorro en zonas verdes y, plantaciones de bajo consumo	2	3,85%
Bonificación de la obtención de una calificación de sostenibilidad	15	28,85%
Bonificación de las actuaciones de rehabilitación	4	7,69%
TOTAL	52	100,00%

Tabla 109. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas de edificación. Fuente: elaboración propia.

Ordenanzas de edificación	i_p	peso de la prescripción en la ordenanza $P_p = \frac{i_p}{I_o}$
Prohibición de las calderas de diésel	2	9,09%
Exigencia de un Plan de Control de la Erosión y Sedimentación	1	4,55%
Exigencia de un Plan de Control de la Escorrentía	1	4,55%
Exigencia de espacios para bicicletas	5	22,73%
Exigencia de puntos de recarga para vehículos eléctricos	3	13,64%
Limitación o penalización del exceso de plazas de aparcamiento	4	18,18%
Reserva de espacio para almacenamiento de restos de poda y compostaje	1	4,55%
Construcción con cubiertas con IRS > 29	1	4,55%
Construcción de cubiertas con IRS elevado o ajardinadas	1	4,55%
Exigencia de una verificación de no superación de los niveles máximos de iluminación.	1	4,55%
Generación sombra en >50% espacio libre parcela	1	4,55%
Determinación de condiciones de protección y recuperación de la parcela	1	4,55%
TOTAL	22	100,00%

Tabla 110. Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas de diseño ecológico y bioclimático. Fuente: elaboración propia.

Ordenanza de diseño ecológico y bioclimático	i_p	peso de la prescripción en la ordenanza $P_p = \frac{i_p}{I_o}$
Directrices para diseños bioclimáticos	4	14,81%
Directrices para el uso de materiales regionales	5	18,52%
Directrices para el uso de materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos	3	11,11%
Exigencia de empleo de materiales reciclados	1	3,70%
Exigencia de empleo de madera certificada	2	7,41%
Exigencia de empleo de materiales renovables	1	3,70%
Obligación de empleo de materiales de baja emisión de COV	1	3,70%
Establecimiento de mecanismos de control de las instalaciones de ventilación	1	3,70%
Empleo de materiales con distintivo de calidad ambiental	5	18,52%
Exigencia de aprovechamiento de iluminación natural	4	14,81%
TOTAL	27	100,00%

Tabla 111. *Peso ponderado de las distintas prescripciones normativas en las ordenanzas de diseño ecológico y bioclimático. Fuente: elaboración propia.*

Otras iniciativas	i_p	peso de la prescripción en la ordenanza $P_p = \frac{i_p}{I_o}$
Página Web propia de la Agenda 21	1	16,66%
Disposición de la normativa municipal en la Red	1	16,67%
Mapa de ruido	3	50,00%
Mapa de acuíferos	1	16,67%
TOTAL	6	100,00%

En consecuencia con lo expuesto en la página 344, se plantea la definición de un indicador sistémico de área rectangular en el que la superficie total o valor del indicador sea la suma de los porcentajes de desarrollo normativo ponderado alcanzados en cada línea de actuación. Analíticamente, el valor del indicador sistémico es el porcentaje alcanzado sobre del 100% de desarrollo máximo de los seis grupos propuestos: las cinco ordenanzas posibles y el grupo de actuaciones municipales definidas al margen de ellas.

Ahora bien, las ordenanzas analizadas plantean dos estrategias diferentes que podríamos calificar como antagónicas para alcanzar los mismos resultados siguiendo caminos diferentes: la prescripción de una obligación o la bonificación de determinados comportamientos adoptados voluntariamente (ordenanzas de ICIO). Aunque cada municipio puede optar por una de estas dos vías y en muchos caso se debe elegir entre la imposición y la bonificación sin que exista un criterio técnico definitivo, también es cierto que existen prescripciones en las que no tiene sentido que se plantee algún tipo de bonificación porque sólo cabe establecer su cumplimiento como en otras en las que sólo es factible la bonificación. Desde esta realidad, las prescripciones propuestas se han dividido en tres grupos: las que sólo pueden ser impuestas, las que sólo tienen sentido como posible bonificación, y las que pueden ser impuestas u objeto de bonificación si se adoptan de manera voluntaria. Esta nueva circunstancia permite realizar una agrupación más matizada de las prescripciones normativas, que ha quedado recogida en la Tabla 112, agrupándolas en función de las ordenanzas de “edificación” en las que se enmarcan (agua, eficiencia energética, edificación, diseño ecológico y bioclimático, ICIO, y otras iniciativas; agrupar dentro de ellas aquellas que pueden ser objeto de una bonificación y cuáles no; y presentar en paralelo las bonificaciones que podría contemplar el ICIO. De este modo es posible establecer un catálogo de prescripciones y actuaciones municipales cuyo desarrollo marca el grado de compromiso municipal, diferenciando las regulaciones en las que el desarrollo buscado sea mediante

una imposición normativa de las que pretenda lograr potenciar ciertos comportamientos mediante una bonificación.

Finalmente surge la cuestión de si es conveniente dar a cada ordenanza el mismo peso, o si por el contrario, sería más conveniente ponderarlo dentro del conjunto; y en este sentido hay que reconocer que por varios motivos, no es factible realizar una diferenciación entre las cinco ordenanzas elegidas y el grupo de otras actuaciones. Desde el punto de vista conceptual, que dos de las ordenanzas valoren aspectos más o menos específicos de la sostenibilidad mientras que las otras tres actúen sobre campos muy diversos, imposibilita su ponderación en función del aspecto de la sostenibilidad sobre el que inciden. Pero además, establecer una gradación sobre la trascendencia de los distintos aspectos que constituyen el desarrollo sostenible obligaría a contestar preguntas como: ¿qué es más importante, actuar sobre el consumo de agua o de energía? Aspecto que queda fuera del alcance de esta tesis, que desde una visión local puede tener diferentes respuestas válidas, y que desde una óptica global una difícil valoración. Tampoco es posible una ponderación en función del número de incidencias que las prescripciones tienen sobre los indicadores elegidos porque no son homogéneas las desagregaciones que se han realizado de cada una de ellas. Por otro lado, desde el momento en que se pretende valorar el comportamiento municipal, y por tanto, cómo desarrolla cada municipio las seis líneas de actuación posible, la cuestión pierde cierta relevancia. Por todos estos motivos se ha adoptado el mismo valor máximo en cada grupo. Siendo el valor máximo teórico del indicador sistémico el 100% del área del rectángulo formado por los seis grupos, en la medida en que el valor que se obtenga se acerque a este 100% estaremos en presencia de un mayor compromiso con un desarrollo sostenible (Figura 57).

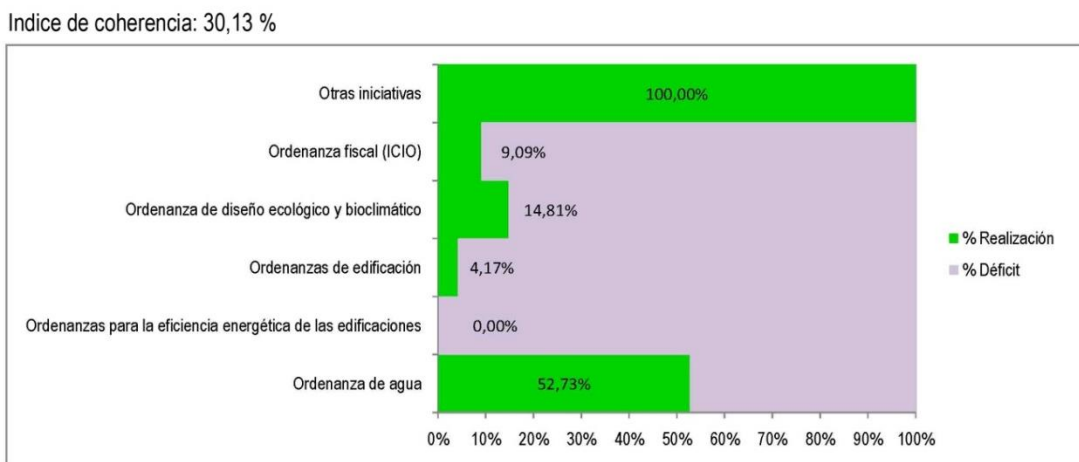


Figura 57. Ejemplo de aplicación del indicador sistémico de las acciones normativas de edificación residencial en un municipio teórico. Fuente: elaboración propia.

Tabla 112. Prescripciones normativas sobre edificación residencial con incidencia en un desarrollo sostenible ordenadas conforme a su ordenanza de referencia y la posibilidad de ser objeto de una bonificación tributaria.

PRESCRIPCIÓN NORMATIVA	P _p	Bonificación en el ICIO
Ordenanza de agua	100,00%	
Prescripciones de la ordenanza sin opción de bonificación		
Contadores individuales por vivienda y uso (piscinas)	3,64%	
Prohibición del vaciado de piscinas entre el 31/5 y 31/10	3,64%	
Separación de agua de riego y potable en los recintos	3,64%	
Limitación del horario y del caudal máximo de riego	3,64%	
Prohibición de circuitos de refrigeración o calefacción abierta	3,64%	
Evacuación del saneamiento a la red pública	3,64%	
Disposición de arquetas separadoras de fangos	1,82%	
Sistema de depuración industrial en las viviendas en suelo no urbanizable sin acceso a la red	3,64%	
Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro	1,82%	
Anejo de cálculo del sistema de recuperación de las aguas pluviales	1,82%	
Sistema de cálculo del sistema de almacenamiento de aguas sobrantes de piscinas	1,82%	
Prescripciones de la ordenanza con opción de bonificación		
Obligación de disponer contadores individualizados en instalaciones de ACS centralizada	3,64%	Bonificación por disponer contadores individualizados en instalaciones de ACS centralizada
Disposición de reguladores de presión	3,64%	Bonificación por disponer reguladores de presión
Disposición de economizadores en los puntos de consumo	3,64%	Bonificación por la disposición de economizadores en los puntos de consumo
Dispositivos de apertura en dos fases y en frío de los grifos privados	3,64%	Bonificación por disponer dispositivos de apertura en dos fases y en frío de los grifos privados
Instalación de grifería termostática en baños y duchas	3,64%	Bonificación por disponer instalaciones de grifería termostática en baños y duchas
Empleo de sanitarios de bajo consumo	3,64%	Bonificación por disponer sanitarios de bajo consumo
Obligación de disponer de retorno para distancias >15 m entre los calentadores y los puntos de consumo de ACS	10,91%	Bonificación por disponer de retorno para distancias >15 m entre los calentadores y los puntos de consumo de ACS
Obligación de proyectar con pavimentos permeables	1,82%	Bonificación por implantación de pavimentos permeables
Implantación de sistemas de economización en zonas verdes y plantaciones de bajo consumo	3,64%	Implantación de sistemas de economización en zonas verdes y, plantaciones de bajo consumo
Red de fontanería bitérmica para electrodomésticos	7,27%	Red de fontanería bitérmica para electrodomésticos
Sistemas de detección de escapes	3,64%	Sistemas de detección de escapes
Reutilización de las aguas grises	5,45%	Reutilización de las aguas grises
Reutilización de aguas pluviales	5,45%	Reutilización de aguas pluviales
Reutilización de las aguas sobrantes de piscinas	5,45%	Reutilización de las aguas sobrantes de piscinas
Bonificación de la depuración e infiltración de las aguas residuales in situ	1,82%	Bonificación de la depuración e infiltración de las aguas residuales in situ
Ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones	100,00%	
Prescripciones de la ordenanza sin opción de bonificación		
Determinación del procedimiento de sustitución de energía fotovoltaica por otras renovables	5,66%	
Obligación de informar a los usuarios sobre las medidas de ahorro	1,89%	
Exigencia de rehabilitación energética de los edificios	11,32%	
Prescripciones de la ordenanza con opción de bonificación		
Ampliación de las exigencias de producción de ACS por energía solar	9,43%	Bonificación de mayores aportaciones de ACS por energía solar
Implantación de sistemas de medición y verificación	7,55%	Bonificación por implantar sistemas de medición y verificación
Exigencia de una calificación energética mínima por encima de la establecida en la normativa estatal	13,21%	Bonificación por obtener una calificación energética superior a la mínima exigida
Ampliación de los usos y casos en los que se incorporen instalaciones fotovoltaicas y de la potencia generada mediante energía renovables	5,66%	Bonificación del uso de energías renovables por encima de la exigencia de la norma
Exigencia de un aislamiento mejor que el establecido por la norma	9,43%	Bonificación de la mejora del aislamiento térmico sobre la prescripción del CTE
Exigencia de implantación de sistemas centralizados de climatización	9,43%	Bonificación de los sistemas centralizados de climatización
Exigencia de implantación de ascensores de bajo consumo	9,43%	Bonificación de la instalación de ascensores de bajo consumo
Exigencia de implantación de sistemas domóticos para la gestión de la energía	9,43%	Sistema domótico para gestión de la energía
Exigencia del empleo de instalaciones de alta eficiencia	7,55%	Bonificación del empleo de instalaciones de alta eficiencia

Tabla 112. Continuación.

PRESCRIPCIÓN NORMATIVA	P _p	Bonificación en el ICIO
Ordenanzas de edificación	100,00%	
Prescripciones de la ordenanza sin opción de bonificación		
Prohibición de las calderas de diésel	8,33%	
Exigencia de un Plan de Control de la Erosión y Sedimentación	4,17%	
Exigencia de un Plan de Control de la Escorrentía	4,17%	
Determinación de condiciones de protección y recuperación de la parcela	4,17%	
Prescripciones de la ordenanza con opción de bonificación		
Exigencia de espacios para bicicletas	20,83%	Reserva de espacio para aparcamiento de bicicletas
Exigencia de puntos de recarga para vehículos eléctricos	12,50%	Existencia de aparcamientos específicos para recarga de vehículos eléctricos
Limitación o penalización del exceso de plazas de aparcamiento	16,67%	Bonificación de desarrollo del nº estricto de plazas de aparcamiento
Reserva de espacio para almacenamiento de restos de poda y compostaje	4,17%	Bonificación de las instalaciones de compostaje in situ
Construcción con cubiertas con IRS > 29	4,17%	Bonificación de cubiertas con IRS elevado (> 29)
Construcción de cubiertas ajardinadas	12,50%	Bonificación de cubiertas ajardinadas
Exigencia de una verificación de no superación de los niveles máximos de iluminación	4,17%	Bonificación por no superar unos niveles máximos de iluminación
Generación sombra en >50% espacio libre parcela	4,17%	Bonificación por generación de > 50 % espacio de sombras en la parcela
Ordenanza de diseño ecológico y bioclimático		
Prescripciones de la ordenanza sin opción de bonificación		
Obligación de empleo de materiales de baja emisión de COV	3,70%	
Prescripciones de la ordenanza con opción de bonificación		
Establecimiento de mecanismos de control de las instalaciones de ventilación	3,70%	Bonificación por el empleo de dispositivos de mecanismos de control de la ventilación
Empleo de materiales con distintivo de calidad ambiental	18,52%	Bonificación por el establecimiento de mecanismos de control de las instalaciones de ventilación
Exigencia de aprovechamiento de iluminación natural	14,81%	Bonificación por el aprovechamiento de la luz natural
Directrices para diseños bioclimáticos	14,81%	Realización de diseños bioclimáticos
Directrices para el uso de materiales regionales	18,52%	Bonificación del empleo de materiales regionales
Directrices para el uso de materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos	11,11%	Bonificación del uso de materiales duraderos, reutilizables y no tóxicos
Exigencia de empleo de materiales reciclados	3,70%	Exigencia de empleo de materiales reciclados
Exigencia de empleo de madera certificada	7,41%	Exigencia de empleo de madera certificada
Exigencia de empleo de materiales renovables	3,70%	Exigencia de empleo de materiales renovables
Ordenanza fiscal (ICIO)		
	67,18%	Bonificación de la obtención de una calificación de sostenibilidad
	18,18%	Bonificación de las actuaciones de rehabilitación
	4,55%	Bonificación de las actuaciones de VPO
	4,55%	Bonificación de centros públicos educativos, sanitarios
	4,55%	Bonificación de obras de mejora de la accesibilidad no obligadas por normativa
Otras iniciativas		
Página Web propia de la Agenda 21	16,67%	
Disposición de la normativa municipal en la Red	16,67%	
Mapa de ruido	50,00%	
Mapa de acuíferos	16,67%	

IV.2. De los objetivos secundarios

Además de alcanzar estos dos objetivos principales, el desarrollo de esta tesis pretendía alcanzar una serie de objetivos secundarios y responder a un conjunto de preguntas cuyos resultados se recogen a continuación de manera que su orden de presentación propicie una fácil lectura.

- En el campo de la trascendencia de la acción local ante el reto de lograr un desarrollo sostenible (**c.1**), se pretendía determinar la importancia de la acción local mediante la determinación de la relación existente entre las competencias municipales vinculadas con la práctica de la edificación residencial y la *Estrategia Temática de Cambio Climático* de la unión Europea. Este objetivo se ha alcanzado y el resultado ha quedado reflejado en la Tabla 6, página 54. Además, a partir del análisis de los distintos programas y directrices europeas y de las competencias municipales que emanan del marco legislativo nacional, ha quedado constatada la importancia que tiene la acción local en el logro de un desarrollo más sostenible mediante la regulación normativa.
- El análisis de la clasificación propuesta por Higuera encaminado a determinar si su propuesta es válida o debe ser completada (**c.2**) arrojó la necesidad de incluir un nuevo tipo de indicador llamado sistémico que permita evaluar mediante un único valor el estado del territorio analizado. Con la propuesta de incorporación de este indicador, se ha establecido una nueva clasificación que ha quedado sintetizada en la Figura 5, página 62.
- En el análisis de los indicadores de sostenibilidad municipal, los objetivos propuestos fueron: determinar la vigencia de la propuesta de Hernández (**a.1**), y en su caso, complementarla con los indicadores relacionados con la edificación residencial que hayan aparecido (**d.2**); determinar cuáles de estos indicadores guardan relación con la edificación residencial (**a.3**); y analizar si del análisis de estos catálogos se derivan propuestas normativas que pudieran implementar los municipios (**a.4**).

- Casi diez años desde su elaboración, se ha comprobado la vigencia del catálogo de Hernández (a.1), observando que los indicadores propuestos que guardaban relación con la edificación residencial siguen estando vigentes y que la comparación con los catálogos de referencia (*Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana Local, Catálogo de indicadores del Observatorio de Sostenibilidad de España, Indicadores de medio ambiente urbano de Andalucía, la Agenda 21 provincial y la Agenda 21 de Málaga*), sólo aporta dos nuevos posibles indicadores, *actuaciones de rehabilitación energética y dotación de aparcamientos para medios alternativos*, y la matización del indicador *arquitectura bioclimática* como *mejora de la eficiencia energética certificada*. Lo que determina un nuevo catálogo que ha quedado recogido en el Tabla 55, página 202 (d.2).
- Se han recogido las relaciones existentes entre las preocupaciones municipales cuando hablan de sostenibilidad y que evalúan dotándose de indicadores de sostenibilidad y las que ha concretado el gobierno central mediante la formulación de las directrices de la EESUL en la Tabla 30, página 113 (a.2).
- Se ha determinado que del catálogo de indicadores básicos municipales, el 48% guarda relación con la edificación residencial (a.3), Figura 31 página 205. Este dato refleja la gran importancia que tiene la edificación, y especialmente la residencial, en la consecución de un sistema de desarrollo más sostenible; aunque también deja sitio para reconocer el papel que juegan otras facetas de nuestra actividad.
- Se ha establecido el conjunto de indicadores que guardan relación con la edificación residencial como síntesis de las propuestas de Hernández, la EESUL y la Agenda 21 de Málaga, Tabla 56, página 203 (a.3).
- El análisis de todas las propuestas de indicadores ha sugerido cinco prescripciones normativas diferentes, recogidas en la Tabla 57 (página 204), sobre las que no ha sido posible encontrar ejemplos de implantación pero cuyo desarrollo no presenta otra dificultad distinta que la voluntad de política de implantarla (b.1):
 - La exigencia de una certificación del ciclo de vida del edificio
 - Exigencia de aprovechamiento de la iluminación natural
 - Ordenanza para la rehabilitación energética de los edificios
 - Prohibición de las calderas de diésel
 - Reserva de espacio para el almacenamiento de los restos de poda y compostaje.

- El análisis concreto de la iniciativa provincial que constituyen las Agenda 21 provincial de Málaga, las Agendas Rurales y el Plan de Acción Local 21 para Málaga, se ha concluido que:
 - no ha aportado ninguna sugerencia de indicador **(d.2)**.
 - se propone la elaboración de ordenanzas “*de apoyo a la eficiencia energética*” **(d.2)**.

- En el análisis específico de lo la iniciativa local que constituye la Agenda 21 de Málaga, se propuso contestar a varias preguntas: determinar la coherencia de los objetivos de la Agenda 21 de Málaga con los compromisos de Aalborg+10 y cuál es su relación con ellos **(e.1)**; igual que su relación con la edificación residencial **(e.3)** y si existe algún indicador relacionado con la edificación residencial que no haya sido contemplado por Hernández **(e.2)**, así como analizar la evolución de los indicadores de la Agenda 21 de Málaga entre 2005 y 2011 **(e.4)**. ,
 - La coherencia entre ambas iniciativas ha quedado reflejada en las tablas que van desde la Tabla 45 hasta la Tabla 49 (páginas 173 a 184), habiéndose observado que en muchos de los casos aún hay muchas posibilidades de mejora **(e.1)**.
 - La relación de objetivos de la Agenda 21 de Málaga con la edificación residencial ha quedado recogida en forma de la Tabla 54, página **(e.3)**.
 - Todos los indicadores de la Agenda 21 relacionados con la edificación residencial encuentran su homólogo en la propuesta de Hernández **(e.2)**.
 - El análisis de la evolución del catálogo de indicadores de la Agenda 21 a lo largo de los años estudiados arroja que su modificación ha sido constante sin que pueda responder a un criterio explícito y hace aconsejable una redefinición de la Agenda **(e.4)**.

- El análisis de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en los edificios, aunque centrado en la arquitectura residencial, ha concluido que carece de sentido calificar a los edificios como sostenibles, ya que la inmensa mayoría de las actuaciones de mejora que se contemplan sólo actúa sobre las consecuencias medioambientales de éstos e ignora los aspectos sociales y económicos **(f.1)**. Tesis que se refuerza con el hecho de que, cuando se pretende actuar desde la acción normativa municipal, la incidencia de esas iniciativas se vuelve a centrar fundamentalmente en los aspectos medioambientales. Por tanto, una denominación más adecuada sería *edificios eficientes*. Además, del análisis del sistema de evaluación elegido, LEED 2009-NC v.3.0, se concluye:

- Es posible establecer nuevas prescripciones normativas, ya sea en forma de obligaciones o de bonificaciones, que potencien un desarrollo más sostenible desde la edificación. Prescripciones que han quedado recogidas en la Tabla 101, página 337 **(f.2)**.
- Los aspectos evaluados por los sistemas de evaluación voluntaria de sostenibilidad en la edificación son un conjunto muy amplio de estrategias, muy similares a las que bonifican las ordenanzas fiscales cuando se conciben a éstas como una herramienta para el desarrollo sostenible. Esta coincidencia permitiría que la verificación de las condiciones bonificadas por la ordenanza fiscal se sustituyese por una determinada calificación de sostenibilidad aunque tiene el inconveniente del precio de estas certificaciones **(f.3)**.
- De la comparación de las diferentes ordenanzas municipales con la normativa estatal y autonómica se concluye que mediante las ordenanzas municipales es posible exigir a las edificaciones residenciales hasta 70 prestaciones más exigentes que las marcadas por la normativa estatal y autonómica que las hacen más sostenibles. Estas prescripciones han quedado recogidas en la Tabla 105, página 348 **(g.1)**. Pero no existe una respuesta única a la pregunta de si los servicios técnicos municipales tienen capacidad suficiente para evaluar el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en las ordenanzas analizadas, que está condicionada por el tamaño del ayuntamiento y su dotación de personal técnico **(g.2)**.
- Del análisis de las ordenanzas de ahorro de agua se concluye que:
 - pueden ser un instrumento efectivo para lograr el ahorro de agua desde las iniciativas municipales **(h.1)**;
 - aunque su alcance es muy variado y diferente dependiendo del ejemplo que se tome, sus posibles contenidos han quedado recogidas en la Tabla 83, página 279 **(h.2)**.
 - las diferentes prescripciones normativas que se pueden establecer con el objeto de ahorrar agua o proteger su calidad no se encuentran siempre en las llamadas normativas de ahorro de agua, también se pueden encontrar en las ordenanzas de abastecimiento o de saneamiento **(h.3)**;
 - su redacción, con independencia del alcance que tengan, no siempre tiene la corrección técnica necesaria **(h.4)**.
- De las ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones se ha concluido que:

- Como en el caso de las ordenanzas de ahorro de agua, las ordenanzas para la eficiencia energética de las edificaciones constituyen un sistema de eficaz para mejorar esta parcela del desarrollo sostenible **(i.1)**;
 - cuyos contenidos relacionados con la edificación residencial y orientados a impulsar la instalación de sistemas de energías renovables para la producción de ACS o simplemente consumo, y a la exigencia de una calificación energética mínima superior al mínimo exigido por la normativa estatal o autonómica, han quedado reflejados en la Tabla 99, página 331, **(i.2)**.
 - Además de esto se ha concluido que parece más adecuado que el indicador básico de Hernández *“arquitectura bioclimática”* se sustituya por otro más concreto y más fácilmente cuantificable como *“mejora de la eficiencia energética”* **(i.3)**.
- El análisis de las ordenanzas fiscales ha arrojado:
 - Las ordenanzas fiscales que establecen un sistema de bonificación en el Impuesto de Construcciones, Instalaciones y Obra Nueva establecen un procedimiento progresivo, función de que se demuestre que se cumplen ciertos requisitos de sostenibilidad y similar al procedimiento de créditos de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad de los edificios **(j.1)**.
 - La bondad del procedimiento puede verse comprometida por la dificultad de evaluar ciertos aspectos por parte de los servicios técnicos municipales; pero la similitud del procedimiento y de los requisitos que se bonifican con algunos sistemas de certificación voluntaria, permite contemplar la posibilidad normativa de condicionar las bonificaciones fiscales a la obtención de determinadas calificaciones de sostenibilidad y superar ese inconveniente. Aunque el coste de dichas certificaciones no hará muy interesante dicha opción si el promotor no tiene otros intereses en la misma **(j.2)**.
 - Además de los esfuerzos normativos, también son necesarias otras actuaciones municipales que resultan fundamentales en la búsqueda de un desarrollo sostenible desde la edificación residencial **(k.1)**:
 - la redacción de mapas de ruido;
 - la elaboración de un mapa de acuíferos;
 - disposición de la normativa municipal de forma accesible en la red;
 - elaboración de una web propia de la Agenda 21 local.

Capítulo V. DISCUSIÓN

“Sostenibilidad” y “desarrollo sostenible” son dos conceptos ambiguos desde sus orígenes cuyos alcances han estado sometidos a continuas revisiones que he analizado de la mano de los trabajos de Naredo, Córdoba Hernández y Arribas Herguedas a lo largo del Capítulo I de esta tesis. Ambigüedad y debate que unidos a un profuso empleo de los términos ha derivado en una banalización de los mismos de la que se hace eco Naredo, paralela a la definición de dos corrientes de pensamiento diferentes: la “sostenibilidad blanda” y la “la sostenibilidad dura”.

En ningún momento del desarrollo de esta investigación ha sido el objetivo de esta tesis la elaboración de una nueva definición de sostenibilidad o desarrollo sostenible que sumar a las que ya existen, como tampoco lo ha sido decantarse por una de ellas; aunque como ya afirmaba Naredo hace tiempo (1997), unos avances más significativos en el ámbito de una sostenibilidad global demandan una clarificación conceptual y una revisión crítica del actual statu quo. Opinión en cierto modo contraria a la que subyace en la introducción al prólogo que hace Hernández Aja en el libro “*La sostenibilidad en el proyecto arquitectónico y urbanístico*” (2005), en la que la defensa de que la definición del concepto de sostenibilidad no es una tarea fácil (opinión con la que podemos estar de acuerdo) le sirve para avalar que la participación de los diversos autores del libro se realizase desde la idea de que no existe una posición más correcta que las demás. Idea peligrosamente próxima a la aceptación de que cualquier definición vale y a dejar vacío de contenido el término como consecuencia de su indefinición.

Esta indefinición ya fue puesta de manifiesto en 2004 en la IV Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, Aalborg+10 (2004), cuyas conclusiones propusieron a los gobiernos locales que concretasen los compromisos de Aalborg+10 mediante los que se pretendía definir la esencia de un desarrollo sostenible en un conjunto de objetivos locales, propuestas de actuación e indicadores de seguimiento con los que poder evaluar su evolución hacia los objetivos previamente fijados; y en cierto modo, obliga a arrancar la investigación en la petición del documento final de la cumbre de Aalborg+10

a los gobiernos locales, *Aalborg+10-Inspiring Futures*, de “traducir nuestra visión conjunta de un futuro urbano sostenible en objetivos de sostenibilidad y acciones tangibles a nivel local” cuantificables y evaluables mediante la definición de un conjunto de indicadores con los que medir el progreso alcanzado.

Con la propuesta de Aalborg+10, la discusión previa y en algunos casos genérica sobre qué entienden las entidades locales por un desarrollo sostenible se concretó explícitamente mediante una declaración de principios, e implícitamente, mediante el llamamiento a establecer una serie de objetivos a alcanzar, acciones para alcanzarlos y un conjunto de indicadores para valorar los logros que se fueran obteniendo. Aunque como lo normal es pensar que todos los principios de la declaración no tienen la misma respuesta en todas las ciudades, se produce una matización local del concepto de desarrollo sostenible, que en algunos casos puede estar justificado en las circunstancias del contexto local, pero que en otras se debe entender como consecuencia de una toma de postura ideológica. En cualquier caso y al margen de la reflexión que se pueda haber realizado sobre el concepto de desarrollo sostenible, éste se concreta cada vez que nos dotamos de un conjunto de indicadores con los que evaluar la sostenibilidad en un ámbito territorial específico y establecemos una relación íntima entre sostenibilidad y un conjunto determinado de fenómenos cuya evolución se considera fundamental para evaluar el territorio.

La comparación del catálogo de indicadores tomado como punto de partida de la investigación (HERNÁNDEZ AJA, Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg, 2003) con los diferentes catálogos de referencia (Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local, los indicadores de sostenibilidad urbana del Observatorio de la Sostenibilidad en España, los indicadores de medioambiente urbano de Andalucía, la propuesta de la Agenda 21 de la provincia de Málaga, y la Agenda 21 de Málaga) ha concluido en la vigencia del primero que no demanda mucho más que ciertas matizaciones. Por lo que, una vez redefinida la propuesta, es posible sacar conclusiones sobre cuáles son las preocupaciones reales de las entidades locales cuando hablan de desarrollo sostenible.

En este sentido, se observa que la mayoría de los indicadores municipales se centran en el área medioambiental y en mucha menor medida en las áreas económica, social o urbanística. De los 52 indicadores que constituyen la selección de Hernández ampliada, 31 de ellos corresponden al área de medioambiente; lo que constituye un 59,61%; mientras que el área económica sólo contempla 4 (7,69%), el área social, 11 (21,15%), y el área urbanística, 6 (11,54%). Porcentaje que aún es mayor si evaluamos esta preocupación entre los indicadores de las tres áreas iniciales de la sostenibilidad

(social, económica y medioambiental), 67,39%; entendiendo que los indicadores urbanísticos valoran más un medio que un fin en sí mismo. Con este punto de partida, no causa extrañeza que 19 de los 25 indicadores sobre los que tiene incidencia la edificación residencial correspondan al área de medioambiente, lo que supone un 76,00%, seguida muy de lejos por el área económica, con 3 indicadores, la social con 2; y la urbanística, con 1.

Todo ello indica una especial preocupación de las ciudades por los problemas medioambientales en decremento de los problemas sociales y económicos que forman parte de la triada inicial en la que se han clasificado los aspectos fundamentales de la sostenibilidad; y obliga a preguntarse por el sentido de este sesgo. Pregunta en la que también incidirá el marcado carácter que también se observa en las ordenanzas municipales y los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación.

El análisis de las ordenanzas municipales y de los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación demanda que bajemos la escala a la que se realiza la reflexión para dejar de referirnos a las ordenanzas y prestar atención a sus contenidos concretos. Lo importante no es disponer de un tipo concreto de ordenanza, sino cuál es su contenido y el alcance del mismo. Surge así el concepto de *prescripción normativa* como término con el que referirse a cada uno de los contenidos concretos que contiene una norma y que son los que de manera específica se relacionan con los distintos indicadores.

Prescripción normativa no es un concepto definido en la literatura legal o técnica; al menos no he encontrado referencias al mismo en el sentido en el que interesa emplearlo para referirnos a estos contenidos concretos. Las ordenanzas municipales son textos más o menos complejos y amplios cuyo contenido, analizado en el Capítulo III de la tesis, suele organizarse en: objeto, ámbito de aplicación y definiciones; disposiciones generales; un régimen sancionador y un procedimiento de restitución de la legalidad; y puede contener unas disposiciones finales. Pero con este mismo esquema, el contenido concreto de dos ordenanzas con el mismo objeto en distintos municipios puede ser muy diferente, como ha quedado demostrado en el análisis de las ordenanzas de ahorro de agua realizado en el apartado 13.2 del trabajo, y no siempre contiene las mismas obligaciones con incidencia sobre los indicadores. Al mismo tiempo, su alcance puede ser muy diferente y mientras en algunos casos la ordenanza regula una obligación concreta que se pretende implantar, en otros casos, las ordenanzas contienen un conjunto más o menos amplio de obligaciones o bonificaciones que no siempre son de aplicación para todos los casos. Por este motivo, cuando pretendemos establecer las relaciones existentes entre indicadores municipales de sostenibilidad y el ordenamiento normativo de los

municipios no podemos quedarnos al nivel de las ordenanzas y debemos descender a su contenido concreto, o como se ha propuesto en esta tesis a sus *prescripciones normativas* concretas.

Al recoger esta relación en la Tabla 104, se pone de manifiesto que los indicadores sobre los que tienen incidencias las formas en que se aborda la construcción residencial son, fundamentalmente, los indicadores medioambientales; que representan un 76,00% del conjunto de indicadores sobre los que se tienen capacidad de incidir, el 61,29% de los posibles indicadores de medioambiente y el 36,54% del total de indicadores posibles. Si el análisis se centra en determinar sobre qué área es más fácil actuar y lo valoramos en función del número de indicadores municipales de cada área en los que se puede incidir desde las ordenanzas, las tres áreas restantes (económica, social y urbanismo) mejoran sus resultados, resultando especialmente significativa la mejora del área económica que tiene representados al 75,00% de ellos. Pero este resultado está muy condicionado por la reducida selección de indicadores de este tipo que realizan los catálogos municipales.

De este modo, se vuelve a plantear la misma pregunta que había surgido del análisis de los indicadores municipales: ¿a qué obedece que la preocupación fundamental de los municipios cuando intentan incidir en un desarrollo más sostenible mediante sus ordenanzas se centre en los aspectos medioambientales e ignoren los aspectos sociales y económicos? Y no sólo eso, cuando analizamos el sistema de evaluación voluntaria de la sostenibilidad en la edificación elegido, el LEED 2009-NC v.3.0 la conclusión obtenida es la misma, los aspectos que se abordan son, fundamentalmente, los aspectos medioambientales, y sólo en mucha menor medida los aspectos sociales o económicos.

Aunque la respuesta a esta pregunta ha quedado siempre fuera del alcance de esta investigación, ello no ha impedido cierta reflexión al respecto. En tanto que el desarrollo sostenible se ha fundamentado desde el principio en su triple componenda social, medioambiental y económica; hablar de parcelas, edificios o ciudades sostenibles carece de sentido cuando los aspectos sobre los que se incide son única o mayoritariamente los aspectos medioambientales. Y mucho menos, aun cuando en valoración que realizamos del territorio analizado o de los edificios estudiados se ignora la incidencia sobre el resto del territorio.

Una explicación positiva de este posicionamiento en las cuestiones medioambientales podría encontrarse en la dificultad que presenta realizar evaluaciones más complejas que aborden los otros aspectos olvidados; lo que nos llevaría a pensar que en un futuro cercano los aspectos evaluados se irán ampliando y hasta recoger todo este tipo de cuestiones. Al mismo tiempo, este planteamiento nos permitiría calificar como sostenible a aquellos edificios que, en la medida que pueden incidir sobre

algunos aspectos concretos del desarrollo sostenible (aunque sea muy sectorial) lo hacen de manera favorable. Pero también es cierto que no es posible descartar que tras este enfoque a la hora de evaluar a edificios o territorios no se encuentre la concepción débil de la sostenibilidad descrita en el apartado I.3 de esta tesis.

Indicadores y ordenanzas municipales forman un binomio en el que las segundas constituyen un conjunto de acciones que pueden implementar las corporaciones locales para alcanzar metas puntuales de un desarrollo sostenible, con independencia del carácter sesgado hacia los aspectos medioambientales que presentan el conjunto de ordenanzas que han ido adoptando los ayuntamientos. Pero pese a la relativa facilidad que tiene su implantación, su existencia en los municipios españoles no es una práctica generalizada, como tampoco lo es que contemplen todas las posibles prescripciones.

La constatación del grado de desarrollo normativo alcanzado por las diferentes corporaciones locales representa un método de valorar la coherencia entre el discurso político de la corporación y su política urbanística representada por la ordenación que realizan de la edificación residencial. Al mismo tiempo, valorar esta hecho mediante un indicador complejo único permite una comparación directa entre los diferentes municipios.

CONCLUSIONES

El concepto de desarrollo sostenible es un concepto ambiguo sometido a un continuo debate sobre su significado y alcance desde que fue acuñado. El debate originado en torno a él ha originado dos líneas de pensamiento diferentes con enfoques distintos, la sostenibilidad fuerte y la sostenibilidad débil, en los que quedan enmarcadas las políticas municipales y más concretamente sus políticas urbanísticas. Al mismo tiempo, el uso recurrente del término y en muchos casos gratuito ha terminado vaciándolo de contenido.

La indefinición del concepto unida a la falta de un compromiso expreso con un enfoque u otro por parte de las corporaciones locales dificulta conocer qué entienden exactamente éstas por un desarrollo sostenible. Independientemente de la opinión que podamos albergar sobre la corrección de la elección que hayan practicado, esta indefinición puede superarse analizando los indicadores que los ayuntamientos adoptan en sus respectivas Agendas 21 ya que los indicadores representan aquellos aspectos que consideran fundamentales a la hora de valorar un desarrollo sostenible.

El universo de indicadores municipales de sostenibilidad fue analizado por Hernández Aja en 2003 y más de 10 años después sus conclusiones siguen estando vigentes y no demanda más que dos pequeñas matizaciones en su contenido. Este catálogo refleja la preocupación de las ciudades españolas por los problemas medioambientales de la sostenibilidad al mismo tiempo que relega a un segundo plano los problemas económicos y sociales. Esta misma preocupación se refleja en las ordenanzas relacionadas con la sostenibilidad que han ido adoptando los municipios y en los sistemas de evaluación voluntaria de la sostenibilidad.

Del análisis conjunto de las ordenanzas y los indicadores de sostenibilidad municipales se concluye que existen un total de 25 indicadores sobre los que es posible incidir con 70 prescripciones normativas diferentes, muchas de ellas alternativas (Tabla 104 y Tabla 105). La importancia de todas estas prescripciones no es la misma debiéndose ponderar en función del total de prescripciones que contiene cada ordenanza y su incidencia sobre más o menos indicadores de sostenibilidad.

La valoración del número de prescripciones adoptadas en cada municipio constituye un indicador complejo del grado de coherencia de las políticas municipales de sostenibilidad de los municipios y una manera de comparar las diferentes políticas municipales entre sí.

TRABAJOS FUTUROS

La lectura realizada de los *indicadores* básicos propuestos por Hernández y del sistema de referencia (la *Agenda 21* de Málaga) invita a una reflexión más profunda sobre el carácter de los mismos y sus criterios de elección que estaba fuera del alcance de esta tesis como tampoco lo estaba realizar una valoración sobre lo que parece ser la tendencia a sobrevalorar los indicadores que pueden ser objeto de representación en un Sistema de Información Geográfica.

En la línea de la evolución futura de los indicadores locales de sostenibilidad, surge la inquietud por conocer como están variando los catálogos de indicadores desde las primeras propuestas que realizaron los municipios.

La clasificación de los indicadores planteada por Higuera distinguía entre indicadores simples y complejos. Distinción que implícitamente se contempla en el catálogo de la *Agenda 21* de Málaga, aunque no se reconozca expresamente, al agrupar bajo una única definición no cuantificada diferentes conjuntos de indicadores simples que sí se cuantifican y a los que se les define una tendencia deseada. Sería interesante conocer la incidencia de estos dos tipos de indicadores entre los indicadores municipales y realizar una valoración de los mismos.

La reflexión sobre los aspectos valorados por los sistemas de evaluación de las sostenibilidad en la edificación arroja un déficit importante en la consideración de los aspectos sociales y económicos que en la práctica les resultan irrelevantes. La valoración crítica de esta situación y la propuesta de un conjunto de posibles indicadores que valoren estos aspectos es un campo que queda abierto para futuros trabajos.

La investigación realizada se ha centrado únicamente en las ordenanzas relacionadas directamente con la construcción residencial, pero es obvio que la capacidad normativa de los ayuntamientos es más amplia y se desarrolla en más facetas. Queda pendiente una ampliación del trabajo a otro tipo de obras o al desarrollo del planeamiento.

El análisis de las ordenanzas de ahorro de agua ha revelado un proceso evolutivo desde los ejemplos más antiguos recogidos de la que se desprende la impresión de que la elaboración por distintos municipios puede experimentar un proceso acumulativo apoyado en los ejemplos de los municipios más grandes, que normalmente, también tienen mayor capacidad técnica. Aunque el fundamento de esta tesis ha sido la posibilidad de desarrollar ordenanzas municipales que complementen las exigencias de las normas autonómicas y estatales, a la vista del ejemplo de estas ordenanzas, se plantea la reflexión sobre qué instancias de la administración tienen realmente una capacidad técnica efectiva para elaborar normas realmente eficaces.

Del mismo modo que las ordenanzas de ahorro de agua ha sugerido nuevas líneas de investigación (hasta cierto punto extrapolables a cualquier otro tipo de ordenanzas), las ordenanzas solares requieren de una reflexión que en el caso de la energía fotovoltaica aborde la valoración económica de su implantación o su repercusión en la promoción en relación con el coste del suelo, y en todos los casos, incida sobre los efectos de su integración arquitectónica.

El análisis de la vida útil de los materiales de los edificios y de los propios edificios podría ser también objeto de una reflexión específica cuyas conclusiones tendrían relevancia a la hora de valorar la oportunidad de adoptar iniciativas municipales relacionadas con el empleo de determinados materiales en función de su ciclo de vida. La falta de ejemplos significativos entre las ordenanzas municipales así como el hecho de que tampoco es un aspecto valorado por los conjuntos de indicadores analizados ha excluido este aspecto de la investigación que debería ser abordado en un futuro no muy lejano.

En el momento del desarrollo de esta investigación, la información disponible sobre el impacto ambiental de la producción y manufactura de los materiales de construcción, así como la información de los procesos actuales de construcción y demolición es aun limitada. Pero no es en absoluto descartable que en los próximos años contemplemos un desarrollo y sistematización importante de estos conocimientos que nos permita un análisis profundo del abanico de materiales y sistemas de construcción, sus contribuciones al desarrollo de una edificación más sostenible, y consecuentemente, las posibilidades de regular o potenciar el empleo de unos u otros.

Dado que la investigación realizada se ha centrado exclusivamente en el campo de la edificación residencial, y fundamentalmente en la de nueva planta, el análisis de otros tipos de edificación o actuaciones como son los procesos de urbanización arrojaría otras posibilidades de regulación que completarían el alcance de las conclusiones alcanzadas y de la matriz propuesta.

Todas estas posibles líneas de investigación, relacionadas con las posibilidades de desarrollo normativo futuro y las posibles innovaciones que tendrían sobre la matriz prescripciones normativas-indicadores de sostenibilidad han quedado recogidas en la Tabla 113.

Tabla 113. Futuras líneas de investigación, desarrollo normativo e innovación en la matriz prescripciones normativas-indicadores de sostenibilidad. Fuente: elaboración propia.

Líneas de investigación futura	Desarrollo normativo futuro	Innovación en la matriz prescripciones normativas-indicadores de sostenibilidad
Propuesta de un conjunto de parámetros socioeconómicos a valorar por los sistemas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios.	--	Ampliación del conjunto de prescripciones e indicadores dando cabida a las preocupaciones relacionadas con los aspectos sociales y económicos.
Valoración económica de la implantación de las instalaciones fotovoltaicas y su repercusión en relación con el coste del suelo e incidencia de la integración arquitectónica de las instalaciones solares.	Ampliación del alcance las ordenanzas solares.	--
Valoración de materiales y sistemas constructivos en función de su comportamiento sostenible	Regulación del empleo distintos materiales y sistemas constructivos	Regulación del empleo de materiales y sistemas constructivos
Análisis de los sistemas de evaluación sostenible de otros tipos de edificación y su posibilidad de regulación normativa	--	Ordenanzas de urbanización con criterios de sostenibilidad

GLOSARIO

Albedo: Razón entre la energía luminosa que difunde por reflexión una superficie y la energía incidente (RAE).

Coefficiente de Gini: La relación o coeficiente Gini es un procedimiento para medir la desigualdad de los ingresos en un determinado colectivo. El índice establece el nivel de igualdad en el reparto de la renta según un baremo de 0 a 100, siendo 0 la igualdad absoluta y 100 la desigualdad perfecta. En el área económica, los compromisos de Aalborg+10, con un enfoque débil de la sostenibilidad, recogen la intención de *“adoptar medidas que estimulen y apoyen el empleo y la creación de empresas a nivel local”* y *“fomentar mercados para desarrollar la producción local y regional”*; y en el área social, tomar medidas para *“reducir la pobreza”, “asegurar un acceso equitativo a los servicios públicos, educación, oportunidades de empleo, entrenamiento e información”, “desarrollar la inclusión social y la igualdad de géneros”* y *“asegurar una vivienda digna y buenas condiciones de vida”*. Medidas que influyen en un mayor desarrollo de los municipios pero que no implican necesariamente la reducción del índice de Gini.

CSH: Code for Sustainable Homes (Código para Hogares Sostenibles). El CHS es un método de evaluación obligatorio para la clasificación y certificación de las nuevas viviendas en Gales e Irlanda del Norte tanto en la etapa de diseño como en la de construcción.

EMAS: sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental. El EMAS es un sistema comunitario de auditoría medioambiental (Eco-Management and Audit) que está a disposición de cualquier organización pública o privada que desee mejorar su comportamiento en materia de medioambiente. Siguiendo lo establecido por el Reglamento (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS) (DOCE nº L 114 de 24/4/2001). Al igual que ISO 14001, propone una sistemática para ayudar a las organizaciones a gestionar y mejorar su labor ambiental de manera continua, pero además de incluir y exigir el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos de la norma ISO 14001, contiene otros requisitos adicionales. Según el contenido de la información recogida en la página web de AENOR, un factor

fundamental que distingue a este sistema de gestión y auditoría es el suministro periódico de información ambiental, a través de una *Declaración Ambiental*: documento público que de manera clara y concisa incluye información fiable y contrastada sobre el comportamiento ambiental de la organización y el resultado de sus acciones. Las empresas europeas adheridas a EMAS están recogidas en un registro público que se gestiona en el seno de la Comunidad Europea (AENOR, 2010).

FLN: factor de luz natural: % de luz natural que pasa por una ventana y se define por la expresión:

$$FLN = \frac{V * q * T}{A * (1 - R^2)} \%$$

donde:

- V: área total de las ventanas
- q: ángulo de cielo visible, medido en un plano vertical perpendicular a la ventana, desde el punto central de la ventana, valor en °.
- T: factor de transmisión del vidrio (0,85 para vidrio sencillo, 0,7 para doble vidrio)
- A: área total de todas las superficies de la estancia (tierra, techo, paredes y ventanas)
- R: reflectancia media de estas superficies (0,5 para estancias de colores claros; 0,3 para colores oscuros).

IRS. El Índice de Reflectancia Solar (IRS) es una medida de la capacidad de una superficie para reflejar el calor solar. Está definido de forma que una superficie negra estándar (reflectancia 0,05 y emitancia 0,90) sea 0 y, una superficie blanca estándar (reflectancia 0,80 y emitancia 0,90) sea 100. Para el cálculo del IRS de un material determinado se obtiene el valor de reflectancia de acuerdo con la ASTM E 903, ASTM E 1918 o ASTM C 1549 y la emitancia del material conforme a la ASTM 408 o ASTM C 1371 y, se calcula conforme a la ASTM E 1980.

LIC, Lugar de Interés, o Importancia, Comunitaria. Los lugares de importancia comunitaria son de ecosistemas protegidos con el objetivo de garantizar la biodiversidad de los hábitats naturales considerados prioritarios por la directiva 92/43/CEE. Estos lugares son seleccionados por los diferentes países de la Unión y pasarán a formar parte de las Zonas de Especial Conservación, que integrarán la Red Natura 2000.

Material lixiviable. La lixiviación, es el proceso por el que un líquido pasa a través de un sólido pulverizado y produciendo la disolución de uno o más de los componentes solubles del sólido en el

líquido. Un material lixiviable es aquel que parte del mismo puede ser disuelto ante la presencia, normalmente, de agua. Las aguas que arrastran el material disuelto quedan contaminadas y producen la contaminación de los acuíferos.

Mix energético. Reparto de del consumo energético de un país entre los distintos tipos de fuentes de procedencia.

PM₁₀: partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 μm .

Principio de subsidiariedad. La delimitación de las competencias de la Unión ha pasado a regirse por el principio de atribución y el ejercicio de las mismas por los de subsidiariedad y proporcionalidad. En virtud del principio de subsidiariedad, la Unión sólo interviene en los ámbitos que no sean de su competencia exclusiva cuando los objetivos de la acción pretendida no pueden ser alcanzados de manera adecuadamente por los estados miembros a nivel central, autonómico y local, y puedan alcanzarse mejor, debido a su dimensión o a los efectos de la acción pretendida, a escala de la Unión. La aplicación de este principio debe realizarse conforme al protocolo de aplicación de los principios de subsidiariedad y proporcionalidad y, los parlamentos nacionales deben velar por el respeto de dicho principio.

Sostenibilidad débil y fuerte. De manera muy resumida puede considerarse que la sostenibilidad débil considera que el capital natural puede sustituirse por el capital producido por el hombre mientras que el concepto de sostenibilidad fuerte sostiene que ambos capitales son complementarios pero que ninguno puede ser sustitutorio del otro, por lo que debe preservarse el capital natural y evitar su deterioro.

Tep. Acrónimo de toneladas equivalentes de petróleo y corresponde a una unidad de medida de cantidad de energía, en concreto equivale a la energía contenida en una tonelada de petróleo.

Visión holística. Una visión holística de un determinado o determinados fenómenos significa la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo compone. Conforme a este criterio, el análisis de fenómenos como las distintas realidades urbanas resultaría incompleto si se abordase desde la suma de diferentes análisis sectoriales y se dejase de lado el análisis conjunto de las diferentes interrelaciones.

FUENTES CONSULTADAS

- AA. VV. (2010). *Aplicación de la energía solar fotovoltaica desde la escala urbanística* (Primera edición ed.). (E. Higuera, & E. Camacho, Edits.) Madrid, Madrid, España: Mairela Libros.
- AENOR. (2010). *Verificación del esquema europeo de ecogestión y ecoauditoría EMAS*. Recuperado el 23 de febrero de 2014, de AENOR:
http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/mab_emas.asp
- AGENCIA DE ACREDITACIÓN SOSTENIBLE. (2009). *Qsostenible*. Recuperado el 15 de noviembre de 2009, de <http://www.qsostenible.com/>
- AGENCIA MUNICIPAL DE LA ENERGÍA. AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (s.f.). *Plan de acción para la energía sostenible de Málaga*.
- ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS A LA CIUDAD. (2005). *Plan municipal de gestión de la demanda de agua en la ciudad de Madrid*. Ayuntamiento de Madrid. Madrid: Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21.
- ARRIBAS HERGUEDAS, F. (enero de 2007). La idea de desarrollo sostenible. *Sistema: revista de ciencias sociales*(196), 75-86.
- AYUNTAMIENTO DE ALHAURÍN DE LA TORRE. (27 de octubre de 2005). Ordenanza municipal de residuos urbanos. (205). Alhaurín de la Torre, España: BOP.
- AYUNTAMIENTO DE ANTEQUERA. (2005). Ordenanza municipal para el ahorro de agua en el término municipal de Antequera. (202), 36-38. Antequera: BOP DE Málaga.

AYUNTAMIENTO DE CASTRO URDIALES. (5 de mayo de 2004). Ordenanza para el ahorro de agua. (87), 4655-4656. BOC.

AYUNTAMIENTO DE ESKORIATZA. (17 de noviembre de 2009). Ordenanza municipal sobre ahorro del agua. Eskoriatza.

AYUNTAMIENTO DE ESTEPONA. (21 de julio de 2005). Ordenanza sobre la incorporación de captación de energía solar en los edificios. (139), 26-29. Estepona, Málaga, España: BOP.

AYUNTAMIENTO DE FUENGIROLA. (21 de enero de 2003). Ordenanza sobre la incorporación de sistemas de captación de energía solar en los edificios. Fuengirola, Málaga, España: BOP.

AYUNTAMIENTO DE FUENTE DE PIEDRA. (21 de octubre de 2009). Ordenanza municipal para la racionalización y el ahorro en el consumo de agua en el término municipal de Fuente Piedra. (202), 286-289. Fuente Piedra, Málaga: BOP.

AYUNTAMIENTO DE HUMILLADERO. (18 de marzo de 2010). Ordenanza municipal de ahorro de agua de Humilladero. (52). (BOP, Ed.) Málaga, España.

AYUNTAMIENTO DE IZNATE. (14 de junio de 2010). Ordenanza municipal nº 20 reguladora del ahorro de agua. (112), 15-23. BOPM.

AYUNTAMIENTO DE MADRID. (2010). *¡Madrid!* (A. d. Madrid, Ed.) Recuperado el 1 de Enero de 2011, de sitio Web del ayuntamiento de Madrid:

http://www.madrid.es/boletines-vap/generacionPDF/ANM2001_77.pdf?idNormativa=4a487b3cb0e4f010VgnVCM1000009b25680aRCRD&nombreFichero=ANM2001_77&cacheKey=30

AYUNTAMIENTO DE MADRID. (noviembre de 2010). Plan de uso sostenible de la energía y del cambio climático de la ciudad de Madrid 2008-2012. Segundo informe de seguimiento (año 2009). Madrid, Madrid, España.

- AYUNTAMIENTO DE MADRID. (8 de mayo de 2014). Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático-HORIZONTE 2020. (7164), 4-5. Madrid, Madrid, España: BOCM.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (1995). *Carta Verde de Málaga. Agenda 21* (Segunda edición ed.). Málaga, Málaga, España: Fundación CIEDES.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (2007). *Hacia la ciudad sostenible. Agenda 21 de Málaga*. Málaga, Málaga, España: Servicio de programas del ayuntamiento de Málaga.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (2008). Mapa de ruido de la ciudad de Málaga. *digital*. Málaga, Málaga, España.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (2008). *Memoria Informativa. Título V. Aprobación inicial PGOU*. Málaga.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (julio de 2011). Plan General de Ordenación Urbana. Aprobación definitiva. Málaga, Málaga, España.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. (21 de febrero de 2013). Ordenanza del Cilco Integral del Agua. (36), 34-52. Málaga, Málaga, España.
- AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. SERVICIO DE PROGRAMAS. (2008). *Observatorio de Medio Ambiente Urbano*. Recuperado el 3 de diciembre de 2010, de OMAU-malaga: http://www.omau-malaga.com/subidas/archivos/arc_1098.pdf
- AYUNTAMIENTO DE MIJAS. (31 de enero de 2000). Plan General de Ordenación Urbana de Mijas 2000. Mijas, Málaga, España.
- AYUNTAMIENTO DE RIVADEDEVA. (2007). Ordenanza municipal nº 37 para el ahorro de agua.

AYUNTAMIENTO DE SAN FERNANDO. (11 de junio de 2010). Ordenanza Municipal de las instalaciones de iluminación exterior, ahorro energético por iluminación pública y protección del medio ambiente por contaminación lumínica. (110), 9-18. San Fermamdo, Cádiz: BOP.

AYUNTAMIENTO DE SEVILLA. (5 de julio de 2002). Ordenanza municipal para la gestión local de la energía de Sevilla. (154). Sevilla, Sevilla, España: BOP.

AYUNTAMIENTO DE SEVILLA. (diciembre de 2006). Plan especial de indicadores de sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística de Andalucía. Sevilla, Sevilla, España.

AYUNTAMIENTO DE TARRAGONA. (2010). ORDENANZA FISCAL nº 13 por la que se regula el impuesto de construcciones, instalaciones y obras. Tarragona, Tarragona, España.

AYUNTAMIENTO DE TARRAGONA. (s.f.). *Ajuntament de Tarragona*. (A. d. Tarragona, Productor) Recuperado el 23 de agosto de 2011, de <http://www.tarragona.cat/>

AYUNTAMIENTO DE TOTALÁN. (5 de marzo de 2010). Ordenanza municipal de ahorro de agua de Totalán. (43), 75-80. Totalán, Málaga, España: BOP.

AYUNTAMIENTO DE TOTALÁN. (1 de Abril de 2010). *Totalan paraíso natural*. (T. p. natural, Editor, & J. S. Libre, Productor) Recuperado el 1 de Abril de 2010, de sitio Web del Ayuntamiento de Totalan:
http://www.totalan.es/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=5&Itemid=38

AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID. (15 de febrero de 2005). Reglamento municipal sobre la incorporación de sistemas de captación y aprovechamiento de energía solar térmica en los edificios. Valladolid, Valladolid, España.

AYUNTAMIENTO DE VITORIA-GASTEIZ. (2010). Plan director de movilidad ciclista Vitoria-Gasteiz. *Normativa*. Vitoria-Gasteiz, Álava, España.

BERRINI, M., & BONO, L. (2007). *Proyecto Urban Ecosystem Europe*.

caloryfrio.com. (2010). <http://www.caloryfrio.com/>. (A. A. Copyright © 2010 Caloryfrio.com - Instalaciones de Calefacción, Ed.) Recuperado el 11 de febrero de 2010, de:
http://www.caloryfrio.com/archivos-cyf/pdf/consejos/Consejos_consumos-acs.PDF

Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad. (s.f.). *La carta de Aalborg*. Aalborg.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, CIMA, e INSTITUTO CÁNTABRO DE ESTADÍSTICA, ICANE. (2012). Indicadores de Sostenibilidad. Red Local de Sostenibilidad de Cantabria. Cantabria 2008-2010. Cantabria, España: Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA), Consejería de Medio Ambiente; Gobierno de Cantabria.

Change Mediterranean Metropolis Around Time. (s.f.). *CAT-MED*. Recuperado el 29 de abril de 2012, de CAT-MED: <http://catmed.eu/>

COMISIÓN EUROPEA. (1990). *Libro verde del desarrollo urbano*. Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento, Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA. (1996). *Ciudades Europeas Sostenibles*. 311, Bruselas.

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO. (Junio de 1972). Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. *Manifiesto para la supervivencia*, http://www.medioambiente.cu/declaracion_estocolmo_1972.htm. Estocolmo, Suecia.

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA. (9 de junio de 2011). Reglamento de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética en Andalucía. *D 169/2011, 112*, 90-144. Sevilla, Sevilla, Andalucía: BOJA.

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA. JUNTA DE ANDALUCÍA. (9 de junio de 2011). DECRETO 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía. (112). Andalucía, España: BOJA.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. GOBIERNO DE CANTABRIA. (2006). Plan Integral de Ahorro del Agua para Cantabria. Cantabria, España.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA. (2000). *Bases para la Agenda 21 de Andalucía*. Sevilla, Sevilla, España.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA. (2002). *Indicadores de medio ambiente urbano. Datos básicos*. Publicación institucional, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.

CONSORCIO INSULAR DE AGUAS DE LANZAROTE. (2008). Ordenanza municipal marco para la gestión y uso eficiente del agua en Lanzarote.

CONSORCIO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS. (3 de mayo de 2006). Ordenanza municipal marco para el ahorro de agua.

CÓRDOBA HERNÁNDEZ, R. (junio de 2007). Incidencia de las competencias municipales en el Cambio Climático. *Boletín CF+S*.

DALY, H. E. (1991). Criterios operativos para el desarrollo sostenible. *Debats*, 35-37.

DIPUTACIÓN DE MÁLAGA. (2005). Plan de acción local 21 para Málaga. Málaga, Málaga, España.

DIPUTACIÓN DE MÁLAGA. (s.f.). *agenda21malaga.org*. Recuperado el 2 de enero de 2006, de <http://www.agenda21malaga.org/agenda21.php>

ECHAGÜE MÉNDEZ DE VIGO, G., & FRAGUAS HERRERO, A. (2006). El desarrollo sostenible: una visión histórica con el CONAMA como testigo., (pág. 16). Madrid.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN et al. (2002). 225 medidas para el desarrollo sostenible. Edición interna.

- EFE. (27 de Febrero de 2008). Málaga, provincia andaluza con menor potencia solar fotovoltaica. *Diario Sur*.
- EHRlich, P. R. (1989). The Limits to Substitution: Meta-Resource Depletion and a new Economic Ecological Paradigm. *Ecological Economics*(14).
- EL MUNDO. (2008). Los mini-molinos eólicos de uso doméstico suponen el futuro del paisaje urbano. *El mundo*.
- EMPROVIMA. (29 de octubre de 2009). Presentación del convenio de certificación de viviendas sostenibles entre EMPROVIMA y la Agencia de Acreditación sostenible. (EMPROVIMA, Ed.) Málaga, Málaga, España.
- ENTE VASCO DE LA ENERGÍA. (2006). *Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco*. (E. V. Energía, Ed.) Recuperado el 28 de febrero de 2010, de: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-387/es>:
http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-6172/es/contenidos/manual/guia_edificacion/es_publicadjuntos/guia_edificacion.pdf
- EROSKI CONSUMER. (2009). *EROSKI Consumer*. (F. Eroski, Ed.) Recuperado el 21 de 8 de 2010, de <http://revista.consumer.es/web/es/20090101/actualidad/analisis2/74464.php>
- ESPINOSA, P. (6 de junio de 2009). Huesos de aceituna que dan calor. *El Pais. com*.
- EUROSERV'ER. (2014). *EurObserv'ER. L'observatoire des energies renouvelables*. Recuperado el 28 de junio de 2014, de: <http://www.euroserv-er.org/>
- FEDERACIÓN ANADALUZA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS. (2014). *FAMP. Federación Andaluza de Municipios y Provincias*. Recuperado el 28 de junio de 2014, de: <http://www.famp.es/famp/varios/ciudadessostenibles/municipios.htm>

FUNDACIÓN CIEDES. (junio de 2006). *Málaga, metrópoli abierta. II Plan Estratégico de Málaga* (Primera edición ed.). Málaga, Málaga, España: Fundación CIEDES.

FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO. (2005). Ordenanza tipo sobre ahorro del agua.

FUNDACIÓN ENTORNO. CONSEJO ESPAÑOL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. (2008). *Construimos valor. Incentivos a la construcción sostenible* (Electrónica ed.). Madrid, Madrid, España: España, Fundación Entorno-BCSD.

GAJA I DIAZ, F. (2005). *Revoución Informacional, Crisis Ecológica y Urbanismo. Principios hacia la sostenibilidad urbanística*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de publicación.

GARCÍA CASAL, X. (s.f.). *Valoración energética de edificios: necesidad de mejora en las propuestas de regulación y certificación en España*. Recuperado el 2 de febrero de 2011, de INIVE:
http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive%5Cclimamed%5C10.pdf

GENERALITAT DE CATALUÑA. (14 de febrero de 2006). Decreto 21/2006 por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios. (4574), 7567-7570. (DOGC, Ed.) Barcelona, Barcelona, España.

GENERALITAT DE CATALUÑA. (21 de septiembre de 2006). Decreto 344/2006 de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada. (4723), 39389-39393. Cataluña, España: BOG.

GLODSMITH, E., ALLEN, R., ALLABY, M., DAVUL, J., & LAWRENCE, S. (1972). *Manifiesto para la supervivencia*. (M. Paredes, Trad.) Madrid, Madrid, España: Alianza Editorial S A.

GOBERNO DE ESPAÑA. (3 de abril de 1985). Ley 7/1985, de 2 de abril de 1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local. (80). España: BOE.

- GOBIERNO DE ESPAÑA. (30 de diciembre de 1999). Plan de fomento de las energías renovables en España. Madrid, Madrid, España.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (31 de diciembre de 2010). Ley 42/2010 de Medidas Sanitarias frente al Tabaquismo y Reguladora de la Venta, el Suministro, el Consumo y la Publicidad de los Productos del Tabaco. (318), 109188-109194. España: BOE.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (11 de noviembre de 2011). Plan de energías renovables 2011-2020. Madrid, Madrid, España.
- GRUPO DE TRABAJO DE MEDICIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD LOCAL, GRUPO 2000. (2000). *Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos. Informe técnico*. (Primera ed.). (D. G. Ambiente, Ed.) Luxemburgo, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- HERNÁNDEZ AJA, A. (1 de noviembre de 2003). Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg. (E. T. Madrid, Ed.) Madrid, Madrid, España. Recuperado el 3 de 6 de 2010, de <http://habitat.aq.upm.es/indloc/aindloc.html>
- HERNÁNDEZ AJA, A. (2005). IAU+S: Iniciativa para una Arquitectura y un Urbanismo más Sostenible. En J. M. Hernández de León, A. Valero, J. M. Naredo, J. Fariña Tojo, C. Jiménez Romera, M. de Luxán, y otros, *La sostenibilidad en el proyecto arquitectónico y urbanístico* (pág. 287). Madrid, España: IAU+S.
- HIGUERAS GARCÍA, E. (2009). *El reto de la ciudad habitable y sostenible*. Pamplona, España: DAPP, Publicaciones Jurídicas S. L.
- HIGUERAS GARCÍA, E. (2010). Aplicación de la energía solar desde la escala urbanística. En E. Higuera García, E. Camaco Martín, J. Neila González, D. Masa Bote, M. Rodríguez Pérez, & M. Molina, *Aplicación de la energía solar fotovoltaica desde la escala urbanística* (Primera ed., págs. 25-64). Madrid, Madrid, España: Mirea Libros.

- HIGUERAS GARCÍA, E. (2010). Urbanismo solar, conclusiones del seminario. En E. Higuera García, E. Camacho Martín, J. Neila, M. Rodríguez Pérez, & D. Masa Bote, *Aplicación de la energía fotovoltaica desde la escala urbana* (Primera edición ed., págs. 25-31). Madrid, Madrid, España: Mairea Libros.
- IDAE. (2007). *Energía Solar en España 2007. Estado actual y perspectivas*. Madrid, Madrid, España: IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- INSTITUTO ESTADÍSTICO DE ANDALUCÍA. (2009). *Málaga. Datos básicos 2009*. Sevilla.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, IDAE. (1999). *Plan de fomento de las energías renovables en España. Resumen*. Madrid, Madrid, España: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, IDAE. (s.f.). *Manual de aparcamientos de bicicletas*. Madrid, Madrid, España: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS S. A. (2004). *Aproximación a una eco-ordenanza insular para la gestión de la demanda de agua en la edificación de Lanzarote*. Lanzarote, España: La Caja Insular de Ahorros de Canarias.
- IV CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES. (Junio de 2004). Aalborg+10 Inspiring Future. Aalborg, Suecia.
- JIMÉNEZ HERRERO, L. (2002). *El reto del desarrollo sostenible*. Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. (2002). Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía. (154), 25084-25145. BOJA.
- LLAMAS SÁNCHEZ, R. (2005). *Un análisis institucional de la implantación de la Agenda Local 21 por los municipios españoles*. Granada, Granada, España: Editorial de la Universidad de Granada.

- LUXÁN, M. D. (2005). España sostenible. De la marginalidad a la obligatoriedad. *Arquitectura Viva*(105), 30-31.
- MACÍAS MIRANDA, M. (23-25 de febrero de 2012). Herramientas para la medida de la construcción sostenible. La certificación VERDE de GBC España. Málaga, Málaga, España.
- MALTHUS, T. R. (1827). *Definitions in Political Economy* (Cuarta edición ed.). London, Reino Unido: John Murray.
- MARÍN CLOTS, P. (2009). Conferencia: Sistemas de indicadores urbanos. Málaga.
- MARTÍN, C. (21 de febrero de 2007). Casabermeja: inauguran el punto limpio tras invertir 203.267 €. *Diario Sur*.
- MEADOWS, D. H., & al, e. (1972). *Los límites del crecimiento*. (M. S. Loaeza de Graue, Trad.) Mexico D F, Mexico: Fondo de cultura económica.
- MILL, J. S. (1848). *Principios de Economía Política* (Segunda edición en español, 1951 ed.). (T. Ortiz, Trad.) México D. F., México: Fondo de Cultura Económica.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. (19 de enero de 2007). Real Decreto 47/2007. *R D por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción*(27), 4499-4507. España: BOE.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. (13 de febrero de 2008). R D 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. (38), 7724-30. España: BOE.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. (13 de abril de 2013). Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (89), 27.548-27.562. Madrid, Madrid, España.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (2001). *Troncocomún de indicadores ambientales*. Ministerio de Medio Ambiente.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (2006). Libro verde del medio ambiente urbano. España.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (2007). Estrategia española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007-2012-2020. España.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RURAL Y MARINO; MINISTERIO DE FOMENTO. (2011). *Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local*. España.

MINISTERIO DE VIVIENDA. (28 de marzo de 2006). Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Código Técnico de la Edificación(74)*. España: BOE.

MINISTERIO DE VIVIENDA. (2010). *Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español*. Madrid, Madrid, España: Madrid.

MONTAÑO VALLE, A. (29 de octubre de 2009). Modelo Q-sostenible, sello europeo de certificación de viviendas sostenibles. Málaga, Málaga, España.

MORENO PERALTA, S. (24 de septiembre de 2009). El urbanismo y la sostenibilidad en el nuevo modelo económico. *Jornada de presentación del proyecto RETOS en la Mancomunidad de la Costa del Sol*, 14. Marbella, Málaga, España.

NAREDO, J. M. (junio de 1997). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. En A. VV., *La construcción de la ciudad sostenible* (<http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html> ed.). Madrid, Madrid, España.

NAREDO, J. M. (junio de 1997). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. En A. VV., *La construcción de la ciudad sostenible* (<http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html> ed.). Madrid, Madrid, España.

- NEILA GONZÁLEZ, J. (30 de enero de 2010). Cálculo de las necesidades energéticas aplicadas a un sistema de colectores solares planos. Málaga, Málaga, España.
- NEILA GONZÁLEZ, J. (mayo de 2011). El edificio de energía cero. *El edificio de energía cero*.
- NORGAARD, R. B. (1994). *Development betrayed: The End of Progress and a Co-Evolutionary Revisioning of the Future*. Florence, KY, USA: Routledge.
- NORTON, B. B. (1992). Sustainability, Human Welfare and Ecosystem Health. *Ecological Economics*, 14(2), 113-127.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. (2008). *Sostenibilidad Local: Una aproximación Urbana y Rural*. Alcalá de Henares, MADrid, España: Observatorio de la Sostenibilidad en España.
- OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO. (2009). *OMAU*. Recuperado el 26 de 12 de 2010, de sitio Web: Observatorio de Medio Ambiente Urbano:
http://www.omau-malaga.com/subidas/archivos/arc_2521.pdf
- OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO. (s.f.). *OMAU*. (A. d. Europeos, Editor) Recuperado el 29 de abril de 2012, de <http://www.omau-malaga.com/inicio.asp>
- OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (2005). *Málaga05 Agenda 21. Hacia la ciudad sostenible*. Málaga, Málaga, España: Servicio de programas del Ayuntamiento de Málaga.
- OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (2008). *Sistema de indicadores urbano Agenda 21 2008*. Málaga, Málaga, España: Ayuntamiento de Málaga. Servicio de programas.
- OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (2009). *Sistema de indicadores urbanos Agenda 21 2009*. Málaga, Málaga, España: Ayuntamiento de Málaga. Servicio de programas.

OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (2011). *Agenda 21 Málaga. Indicadores de sostenibilidad 2011*. Málaga, Málaga, España: Ayuntamiento de Málaga. Servicio de programas.

OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (s.f.). *GIS Sistema de Información Geográfica*. Recuperado el 1 de mayo de 2009, de:
http://hostgis.sopde.es/cartoweb3/htdocs/client.php?project=Capas_Base

OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (s.f.). *Guía de aplicación: sistema integrado de indicadores urbanos*. Málaga, Málaga, España: Ayuntamiento de Málaga. Observatorio de Medio Ambiente Urbano.

OBSERVATORIO DE MEDIO AMBIENTE URBANO, OMAU. (2012). *Agenda 21 Málaga. Indicadores de sostenibilidad 2012* (Edición digital ed.). Málaga, Málaga, España: Servicio de programas del ayuntamiento de Málaga.

ONU. (1987). *Nuestro futuro común*. ONU, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

ONU. (1992). *Agenda 21*. Río de Janeiro.

ONU. (4 de Junio de 2000). *Declaración del Milenio*. Resolución de la Asamblea General, Asamblea General.

ORTEGA IZQUIERDO, M. (18 de octubre de 2007). *Ordenanzas solares*. Burgos, Burgos, España.

PARLAMENTO EUROPEO. (22 de julio de 2002). VI Programa de acción comunitaria en materia de medio ambiente. *Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos*(19.9.2002), L242/1-15. (U. Europea, Ed.) Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

PARLAMENTO EUROPEO. (4 de abril de 2006). Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo. L114/64-L114/85. Boletín Oficial de la Unión Europea.

- PRADA PÉREZ, A. (5 de julio de 2010). Bases técnicas para una ordenanza sobre usos de agua no potable en el ámbito doméstico y municipal. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental.
- PRATS PALAZUELO, F. (septiembre de 2009). Ciudades y cambio global en España ¿Hacia un nuevo paradigma urbano? *Boletín CF+S*(41).
- PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. (4 de marzo de 2011). Ley de economía sostenible. (55), 25033-25235. Madrid, Madrid, España.
- PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. (1996). *Informe sobre desarrollo humano. 1996*. (B. & Rivkin, Trad.) Nueva York: Mundi-Prensa Libros s. a.
- QUIROS, P. R. (5 de junio de 2009). Casi la mitad de los pueblos vierten sus aguas residuales sin depurar a los ríos. *Sur*.
- RED DE REDES DE DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE. (s.f.). *Ecourbano. Conocimiento para ciudades más sostenibles*. Recuperado el 15 de marzo de 2013, de:
http://www.ecourbano.es/ini_home.asp?id_tema=1&cat=&cat2=&id_pro=38
- RED ESPAÑOLA DE CIUDADES POR EL CLIMA. (2009). *Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha ontra el cambio climático*. España: Red Española de Ciudades por el Clima.
- RIVELA, B. (26 de febrero de 2010). Análisis del ciclo de vida. Málaga, Málaga, España.
- RIZZI, A. (8 de mayo de 2005). Atascos por 15.000 millones. *El País*.
- RUEDA PALENZUELA, S. (2013). *Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles*. Barcelona, Barcelona, España: Fundació Fòrum Ambiental y Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña.

SACHS, W. (1992). *Le Development Dictionary. A Guide to Knowledge as Power*. Londres y New Jersey: Zed Books.

SAIZ, S. (25 de febrero de 2012). Sostenibilidad en la edificación. Certificaciones LEED / BREEAM. Málaga, Málaga, España.

SEGUNDA CONFERENCIA EUROPEA SOBRE CIUDADES SOSTENIBLES. (1996). Plan de acción de Lisboa: de la carta a la acción. Lisboa.

SOLOW, R. (1992). *An almost Practical Step towards Sustainability*.

SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL. (2010). *Spain Green Building Council*. Recuperado el 29 de agosto de 2012, de <http://www.spaingbc.org/>

STERN, N. (2006). *Informe Stern: la economía del cambio climático*. Gobierno del Reino Unido.

TARRADELLAS, F. (septiembre-octubre de 2009). Especial eficiencia energética. *Habitat futura*(22), 24-26.

U S GREEN BUILDING COUNCIL. (octubre de 2009). LEED 2009 para nueva construcción y grandes remodelaciones versión 3.0.

U. S. GREEN BUILDING COUNCIL. (8 de enero de 2011). *U. S. GREEN BUILDING COUNCIL*. Recuperado el 1 de octubre de 2011, de <http://www.usgbc.org/LEED/>

U. S. GREEN BUILDING COUNCIL. (2011). *USGBC*. Recuperado el 5 de abril de 2012, de <http://www.usgbc.org/>

U. S. GREEN BUILDING COUNCIL. (s.f.). *U. S. Green Building Council*. Recuperado el 28 de agosto de 2012, de <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1988>

- UNIÓN EUROPEA. (2002). *VI Programade Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente para el periodo 2002-12*.
- UNIÓN EUROPEA. (17 de diciembre de 2007). Tratado de Lisboa por el que se modifican el Tratado de la Unión Europea y el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, firmado en Lisboa el 13 de diciembre de 2007. Diario Oficial de la Unión Europea.
- VALENZUELA RUBIO, M. (2012). Progresos hacia un modelo urbano español más sostenible en el siglo XXI. *Comité Español de la Unión Geográfica Internacional (Contribución Española al 32º Congreso de Colonia 2012)*, 106-130. Colonia.
- ZAVADSKAS, E., & al, e. (2007). Vilnius urban sustainability assessment with an emphasis on pollution. *Ekologija*, 53, 64-72.

Direcciones electrónicas consultadas

Agencia Municipal de la Energía de Málaga:

<http://energia.malaga.eu/>

Asociación para la Certificación Forestal Española:

<http://www.pefc.es/>

Ayuntamiento de Tarragona:

<http://www.tarragona.cat/>

Ayuntamiento de Totalán:

<http://www.totalan.es/>

Ayuntamiento de Zaragoza:

http://www.zaragoza.es/ciudad/normativa/detalle_Normativa?id=1542

CAT-MED:

<http://catmed.eu/>

Centro de datos del Cabildo de Lanzarote:

<http://www.datosdelanzarote.com/>

Científicos por el medioambiente:

<http://www.cima.org.es/>

Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga:

<http://www.coamalaga.es/informacion/edificacion/generaldeedificacion/generaldeedificacion.asp>

Comisión europea:

<http://ec.europa.eu>

Comisión europea, España:

http://ec.europa.eu/spain/index_es.htm

Consejería de agricultura pesca y medio ambiente:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.6ffc7f4a4459b86a1daa5c105510e1ca/?vgnnextoid=4836a7aaaf4f4310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=087ab61c04217310VgnVCM1000001325e50aRCRD>

[es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.6ffc7f4a4459b86a1daa5c105510e1ca/?vgnnextoid=4836a7aaaf4f4310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=087ab61c04217310VgnVCM1000001325e50aRCRD](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.6ffc7f4a4459b86a1daa5c105510e1ca/?vgnnextoid=4836a7aaaf4f4310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=087ab61c04217310VgnVCM1000001325e50aRCRD)

Diputación Provincial de Málaga, Agenda 21 (actualmente inactiva):

<http://www.agenda21malaga.org/agenda21.php>

Ecodes:

<http://www.ecodes.org/>

Ecourbano, conocimiento para las ciudades más sostenibles:

<http://www.ecourbano.es/index.asp>

Federación Andaluza de Municipios y Provincias, FAMP:

<http://www.famp.es>

Fernando Gaja i Diaz (página personal en la Universidad Politécnica de Valencia):

<http://personales.upv.es/fgaja/>

Fundación CIEDES:

<http://www.ciedes.es/>

ICLEI-Gobiernos Locales por la Sostenibilidad:

<http://www.iclei.org>

IDEA, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía:

<http://www.idae.es/>

Instituto Nacional de Estadística:

<http://www.ine.es/>

ISO, Organización Internacional para la Estandarización:

<http://www.iso.org/iso/home.html>

Fundación CIEDES:

<http://www.ciedes.es/>

Fundación Vida Sostenible:

<http://www.vidasostenible.org/fundacion/fundacion.asp#comienzo>

Junta de Andalucía:

<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/otros-tramites/detalle/27645.html?menu=organismos/economiainnovacionyciencia/temas/energia>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

<http://www.magrama.gob.es/es/>

Observatorio de Medio Ambiente Urbano de Málaga:

<http://www.omau-malaga.com/inicio.asp>

Observatorio de la Sostenibilidad en España:

<http://www.sostenibilidad-es.org/>

ON-HABITAT:

<http://www.onuhabitat.org>

Red de Ciudades por el Clima:

<http://www.redciudadesclima.es/>

Spain Green Building Council:

<http://www.spaingbc.org>

United Nations Development Program, UNDP:

<http://hdr.undp.org/es/>

U. S. Green Building Council:

<http://www.usgbc.org>